

Обзорная статья/Review Article

УДК 664.8

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-10-180-191

Ирина Юрьевна Резниченко<sup>1</sup>, Татьяна Александровна Мирошина<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup>Кузбасский государственный аграрный университет им. В.Н. Полецовка, Кемерово, Россия

<sup>1</sup>irina.reznichenko@gmail.com

<sup>2</sup>intermir42@mail.ru

## ПОТЕНЦИАЛ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ФИНИКОВ КАК БИОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННОГО СЫРЬЯ В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ

*Цель исследования – систематизация научных данных по пищевой и биологической ценности фиников и продуктов их переработки как потенциального сырья в технологиях производства пищевых продуктов с добавленной пищевой ценностью. Задачи: анализ и систематизация данных по биологической ценности плодов, семян, пасты, сиропов, выжимок фиников. Использовались методы поиска, анализа и систематизации научных статей и материалов в электронных базах данных Google Scholar, PubMed, Science Direct, Scopus, eLibrary.ru, в которых рассматриваются вопросы исследования фиников и продуктов их переработки с точки зрения биологически активных соединений, функциональной направленности и лечебно-профилактических свойств. В ходе исследования выяснили следующее. Финики и продукты их переработки имеют потенциал применения в качестве биологически ценного сырья в индустрии питания. Мякоть фиников содержит наибольшее количество углеводов, которые представлены легкоусвояемыми моносахарами, характеризуется антиоксидантными свойствами обусловленными наличием витамина С и Р-активных веществ. С технологической точки зрения мякоть фиников рассматривается как структурообразователь в пищевых системах благодаря пектиновым веществам. Семена фиников отличаются высокой долей пищевых волокон, которые представлены целлюлозой и гемицеллюлозой, рассматриваются как источник пищевых волокон в составе пищевых продуктов. Также семена, экстракты семян обладают доказанной *in vitro* высокой антиоксидантной активностью благодаря антоцианам и флавоноидам. Масло из семян фиников характеризуется высоким содержанием токоферола, обладает хорошей окислительной и термической стабильностью. Финиковая паста нашла применение в качестве модификатора структуры, стабилизатора эмульсий, носителя пробиотических штаммов. Сироп находит применение для обогащения продуктов биологически активными веществами, пищевыми волокнами, оптимизации нутриентного состава продуктов питания. Жмых является источником полисахаридов, минеральных веществ, содержит кверцетин. Применение обзорного материала может представлять интерес для исследователей и разработчиков в сфере производства продуктов питания с заданными свойствами.*

**Ключевые слова:** финики, продукты переработки фиников, биологически активные вещества, свойства, применение, пищевые технологии

**Для цитирования:** Резниченко И.Ю., Мирошина Т.А. Потенциал продуктов переработки фиников как биологически ценного сырья в индустрии питания // Вестник КрасГАУ. 2024. № 10. С. 180–191. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-10-180-191.

Irina Yurievna Reznichenko<sup>1</sup>, Tatiana Aleksandrovna Miroshina<sup>2</sup>✉

<sup>1,2</sup>V.N. Poletskov Kuzbass State Agrarian University, Kemerovo, Russia

<sup>1</sup>irina.reznichenko@gmail.com

<sup>2</sup>intermir42@mail.ru

## POTENTIAL OF DATE PROCESSED PRODUCTS AS A BIOLOGICALLY VALUABLE RAW MATERIAL IN THE FOOD INDUSTRY

*The aim of the study is to systematize scientific data on the nutritional and biological value of dates and their processed products as potential raw materials in the technologies of production of food products with added nutritional value. Objectives: analysis and systematization of data on the biological value of fruits, seeds, paste, syrups, date pomace. The methods of searching, analyzing and systematizing scientific papers and materials in the electronic databases Google Scholar, PubMed, Science Direct, Scopus, eLibrary.ru were used, which consider the issues of studying dates and their processed products from the point of view of biologically active compounds, functional orientation and therapeutic and prophylactic properties. During the study, the following was discovered. Dates and their processed products have the potential to be used as biologically valuable raw materials in the food industry. The pulp of dates contains the largest amount of carbohydrates, which are represented by easily digestible monosaccharides, is characterized by antioxidant properties due to the presence of vitamin C and P-active substances. From a technological point of view, date pulp is considered as a structure-forming agent in food systems, due to pectin substances. Date seeds are distinguished by a high proportion of dietary fiber, which is represented by cellulose and hemicellulose, are considered as a source of dietary fiber in food products. Also, seeds, seed extracts have proven in vitro high antioxidant activity, due to anthocyanins and flavonoids. Date seed oil is characterized by a high content of tocopherol, has good oxidative and thermal stability. Date paste has found application as a structure modifier, emulsion stabilizer, carrier of probiotic strains. Syrup is used to enrich products with biologically active substances, dietary fiber, optimize the nutrient composition of food products. The cake is a source of polysaccharides, mineral substances, contains quercetin. The use of the review material may be of interest to researchers and developers in the field of production of food products with specified properties.*

**Keywords:** dates, date processing products, biologically active substances, properties, application, food technology

**For citation:** Reznichenko I.Yu., Miroshina T.A. Potential of date processed products as a biologically valuable raw material in the food industry // Bulliten KrasSAU. 2024;(10): 180–191 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-10-180-191.

**Введение.** Фрукты являются важной составляющей рациона человека любого возраста благодаря богатому составу биокomпонентов. Существует множество доказательств, связывающих потребление фруктов и овощей со снижением уровня смертности от различных заболеваний, включая опухоли. Это объясняется наличием в них биологически активных соединений, пищевых волокон и антиоксидантов [1].

Финик – деликатесный фрукт, известный своим содержанием активных соединений (например, пищевых волокон и антиоксидантов) и своей биологической активностью, которая имеет огромный потенциал при разработке новых продуктов, таких как биоактивные ингредиенты, заменители сахара, пищевые добавки, функциональные продукты питания [2]. Научные исследования выявили в финиковых фруктах биомолекулы, которые способствуют здоровью человека, борются с инфекционными и дегенеративными заболеваниями, такими как рак, рас-

стройства желудка и гиперхолестеринемия. В связи с чем финики и продукты их переработки нашли широкое применение в производстве лекарственных препаратов.

В регионе Ближнего Востока и Северной Африки финиковые плоды, полученные из финиковой пальмы обыкновенной, являются одними из наиболее распространенных функциональных и богатых питательными веществами фруктов. Географически арабские страны и Иран являются мировыми лидерами по выращиванию пальм, на их долю приходится около 70 % мирового производства. Однако финиковые пальмы распространились в тропические, субтропические, умеренные и засушливые регионы по всему миру, включая Южную Америку, Южную Африку, Южную Испанию, Западную Азию, средиземноморское побережье Африки, Пакистан, Мексику, Австралию, Индию и некоторые части США (Калифорния, Техас и Аризона) [3].

Выращивание финиковых пальм за последнее десятилетие увеличилось, основными производителями являются Египет, Саудовская Аравия, Иран и Алжир [4].

Финиковая пальма (*Phoenix dactylifera* L.) – двудомное однодольное дерево, принадлежащее к семейству *Arecaceae* и подсемейству *oryphoideae*, включает около 200 родов и более 2500 видов. Культивируемые с древних времен финиковые пальмы играют ключевую роль в медицине, социальной экономике, сохранении окружающей среды и питании.

Последние тенденции указывают на устойчивый рост производства финиковой пальмы, что объясняется документально подтвержденной пищевой и медицинской ценностью, а также инновациями в выращивании и обработке, что приводит к появлению новых продуктов, полученных из фиников. Ожидается, что в период с 2022 по 2030 г. на мировом рынке фиников произойдет значительный рост, обусловленный стратегическими инициативами ключевых производителей [5].

В Россию финики импортируют из Израиля, Алжира, Туниса, Саудовской Аравии, Ирана. Иран в последние два года стал ключевым поставщиком фиников в Россию (около 40 %), на втором месте Алжир (32 %), на третьем Тунис (23 %) [6]. Азербайджан рассматривается как конкурентоспособный экспортер фиников и продуктов их переработки на российский рынок [7]. В России на Кубани выведен китайский финик (унаби) и активно ведутся исследования качественных показателей плодов унаби, изучаются перспективы их использования при переработке [8].

Продукты переработки фиников применяют в технологиях пищевых продуктов различных однородных групп растительного и животного происхождения в основном как ингредиенты, характеризующиеся лечебными, диетическими свойствами и высокой биологической ценностью [9].

**Цель исследования** – систематизация научных данных по пищевой и биологической ценности фиников и продуктов их переработки как потенциального сырья в технологиях производства пищевых продуктов с добавленной пищевой ценностью.

**Задачи:** анализ и систематизация данных по биологической ценности плодов, семян, пасты, сиропов, выжимок фиников.

**Объекты и методы.** При выполнении работы опирались на методы поиска, анализа и систематизации научных статей и материалов в

электронных базах данных Google Scholar, PubMed, Science Direct, Scopus, eLibrary.ru, в которых рассматриваются вопросы исследования фиников и продуктов их переработки с точки зрения биологически активных соединений, функциональной направленности и лечебно-профилактических свойств.

**Результаты и их обсуждение.** Финики и продукты их переработки рассматриваются как сырье для производства продуктов питания, а также как лечебное сырье благодаря уникальному составу [9].

Ниже приведены данные по биологической ценности фиников и основных продуктов их переработки.

**Плоды.** Плоды фиников потребляются в виде свежих или сушеных цельных фруктов или перерабатываются в различные пищевые продукты, такие как джемы, сиропы, сахар, желе, соки и пасты. На химические и функциональные свойства фиников влияют различные стадии роста, условия и регион произрастания, климатические условия, что отражается на одновременном снижении содержания клетчатки, витаминов и минералов и увеличении уровня сахара. На стадиях спелости плоды фиников претерпевают соответствующие изменения в цвете, текстуре, вкусе и химическом составе [3]. На завершающей стадии созревания плод полностью созревает, а влажность снижается, что является лучшим моментом для его употребления [5].

Плоды фиников состоят из двух основных частей: съедобной мякоти (мякоти), составляющей 85–95 % от общей массы, и семян (косточек), составляющих 5–15 % и служащих побочным продуктом при переработке финиковой пальмы [10].

Анализ данных по углеводному составу плодов фиников показал, что он зависит от сорта и стадии созревания. Углеводы представлены в основном сахарами, доля которых в среднем составляет 50–89 г общего сахара на 100 г, и с питательной точки зрения плоды являются важным источником углеводов [11].

Мякоть фиников содержит легкоусвояемые сахара, в первую очередь глюкозу, фруктозу, маннозу, мальтозу и сахарозу, составляющие более 80 % сухого вещества [11]. Состав сахара варьируется: в сухих финиках (влажностью 13–14 %) преобладает сахароза, в мягких (влажностью 20–24 %) – глюкоза и фруктоза. Кроме того, в мякоти фиников присутствуют пищевые во-

локна: нерастворимая целлюлоза, гемицеллюлоза, пектин, гидроколлоиды и лигнин. Содержание пищевых волокон составляет 6,4–11,5 г/100 г сухой массы. Помимо углеводов, в мякоти фиников доля белков составляет 2,5–6,5 г/100 г, жиров 0,2–0,5 г/100 г сухой массы [5, 12, 13]. Энергетическая ценность плодов фиников варьируется от 300 до 350 ккал/100 г.

Исследования отечественных ученых по анализу химического состава плодов фиников (унаби), выращенных в условиях Республики Дагестан, показали их высокий биологический потенциал [13]. Исследование восьми сортов унаби по сахарам выявило, что они обладают диетическими свойствами благодаря легкоусвояемым формам моносахаров. Доля фруктозы составляет в среднем от 6,0 до 9,0 %; доля глюкозы – 5,0–6,0; сахарозы – 0,2–0,6 %. Антиоксидантные свойства обусловлены наличием витамина С (0,25–0,3 мг/100 г) и р-активных веществ, доля которых достигает 178 мг/100г [12, 13].

В плодах фиников также содержатся витамины: тиамин (0,05–0,06 %), рибофлавин (0,08–0,09), ретинол (0,03–0,09), β-каротин (0,006 %). Пантотеновая кислота, роль которой заключается в нормализации ряда обменных процессов организма, содержится в количестве 0,8–0,9 %, что удовлетворяет суточную физиологическую норму потребления в ней на 16 %. Содержание биотина, водорастворимого витамина, ответственного за усвоения основных пищевых веществ в организме, составляет 0,002–0,005 %, что соответствует 8 % суточной нормы его потребления. Из микроэлементов присутствуют: калий, кальций, марганец, натрий, магний, железо, цинк. Доля калия достигает 530 мг/100 г, кальция – 46,0, железа – 0,83 мг/100 г для фиников, произрастающих в Краснодарском крае и Республике Дагестан [13]. В финиках, поставляемых из Алжира, как показали исследования восьми завозимых в Россию сортов, доля калия, кальция, железа составляет, мг/100 г: 120–300; 100–155; 4,2–7,0 соответственно [12]. Содержание биологически активных соединений (фенольные соединения, антоцианы, стерины и каротиноиды) придает финикам высокую добавленную стоимость, связанную с их функциональными свойствами [3, 10, 11].

В мякоти фиников выявлено более двадцати различных аминокислот, что редко встречается во фруктах. Из аминокислот выделены пять незаменимых, доля которых в зависимости от сор-

та фиников составляет, мг/100г: треанин – 24,0–44,0; валин – 13,0–44,0; метионин – 2,5–3,5; лейцин – 0,04–1,8; фенилаланин – 0,02–0,77 [13]. Кроме того, финики содержат полезный для здоровья β-глюкан, который проявляет потенциальные противораковые свойства [14].

Плоды финиковой пальмы используются в традиционной медицине в качестве сиропов для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, заболеваний печени, желудка и для беременных женщин непосредственно перед родами. Регулярное употребление фиников положительно сказывается на профилактике хронических, инфекционных и желудочно-кишечных заболеваний [15, 16].

Обладая высокой биологической ценностью, плоды фиников находят разнообразное применение в различных технологических процессах благодаря наличию пектиновых веществ, доля которых составляет от 2,0 до 4,5 %. Мякоть фиников используют в качестве гелеобразующего, стабилизирующего, эмульгирующего и пенообразующего ингредиента в производстве продуктов питания [17].

Показано применение сушеных фиников в количестве 3 % от сырной массы в технологии творожного сыра. Отмечено, что применение фиников позволяет придать не только оригинальные вкусовые характеристики и повышенную пищевую ценность продукту, но и пластичную консистенцию [18]. Предложен новый состав мороженого с финиками. Введение фиников сушеных позволило исключить сахар из рецептуры, придать лечебные свойства и высокую питательную ценность продукту [19].

**Семена.** Переработка фиников во вторичные продукты, такие как финиковая паста, финиковый порошок, уксус, джем, чатни, финиковый сироп, сахар, сок, экстракты, концентраты для корма животных, приводит к образованию тонн отходов в виде волокнистых финиковых выжимок и семян [20– 22].

Эти побочные продукты имеют промышленное функциональное применение в пищевой промышленности. Существуют научные данные, подтверждающие их антиоксидантные, антимуtagenные, противовоспалительные, противораковые, противомикробные и иммуностимулирующие свойства [23].

Семена фиников характеризуются толстым эндоспермом и небольшим зародышем, на долю семени приходится 10–15 % от общего веса

фиников. В сыром виде семена фиников имеют характерный коричневый цвет, горький вкус и, как правило, не имеют запаха. При обжаривании и помолу они приобретают аромат, напоминающий жареный кофе, причем процесс обжарки улучшает их химический профиль [24].

Благодаря содержащимся биологически активным соединениям и пищевым волокнам семена фиников становятся альтернативой сырью для пищевых продуктов на основе клетчатки. Они богаты фитохимическими веществами, такими как фенольные кислоты, каротиноиды, флавоноиды, антоцианы и лигнин [25].

Установлено, что семена фиников демонстрируют общую антиоксидантную активность 37 ммоль железа на 100 г и общее содержание фенолов 3 658 мг эквивалентов галловой кислоты на 100 г. Показано присутствие фенольных соединений, таких как фенольные кислоты, аван-3-олы, флавоны, флавонолы и гидроксикоричные кислоты. Концентрация эллаговой, бензойной, коричной кислот и пирогаллола составляет на 100 г от 36 до 58 %. Жареные косточки фиников продемонстрировали максимальный ингибирующий эффект против клеточных линий рака толстой кишки, возможно, из-за их фенольного профиля и антиоксидантного потенциала. Различные исследования сообщили о роли пищевых флавоноидов в подавлении пролиферации опухолевых клеток. Исследование [26] определило запасные белки глицинин и б-конглицинин как наиболее важные белки семян фиников из 300 обнаруженных белков. Белок, обнаруженный в семенах фиников, содержит более высокую концентрацию серосодержащих аминокислот, таких как метионин и цистин, и незначительные концентрации триптофана. Например, в жареных семенах фиников наибольшее количество аминокислот приходилось на глутаминовую кислоту, аргинин, аспарагиновую кислоту и лейцин, что составило 16,44; 8,13; 7,63 и 6,10 г/100 г соответственно [27].

Обжаренные косточки фиников используются для производства кофе без кофеина, что позволяет избегать стресса, вызываемого кофеином. Этот продукт был выпущен на рынок как альтернатива кофейному порошку [28]. В последнее время семена фиников нашли применение в кормах для животных, ускоряя рост животных за счет повышения уровня гормонов. Продолжаются обширные исследования по использованию

побочных продуктов из семян фиников в пищевых продуктах с учетом их свойств [29].

Являясь основным побочным продуктом предприятий по переработке фиников, семена фиников используются в различных формах в зависимости от характера их применения, например обезжиренные семена фиников, гидролизат финиковых семян, концентраты пищевых волокон из семян фиников и масла из финиковых семян [30].

Семена фиников содержат более высокую долю пищевых волокон – около 70 % по сравнению с мякотью. Основные компоненты пищевых волокон нерастворимы. Пищевые волокна в семенах фиников в основном состоят из целлюлозы и гемицеллюлозы, из глюкозы и галактоманнанов. Благодаря составу, способности удерживать воду и масло, а также эмульгирующим свойствам семена фиников стали применяться не только для обогащения пищевыми волокнами, но и как структурообразователи [31].

Масло из семян фиников характеризуется низкими значениями кислотности по сравнению с рафинированными растительными маслами, такими как подсолнечное масло, что указывает на их более низкий окислительный потенциал. Кроме того, масло, полученное из семян фиников, богато мононенасыщенными жирными кислотами и жирорастворимыми антиоксидантами, такими как фенолы и фитостеролы. Масло, экстрагированное из семян фиников, содержит больше насыщенных жирных кислот, чем ненасыщенных, причем основными мононенасыщенными жирными кислотами являются олеиновая и линолевая кислоты, а основными насыщенными жирными кислотами являются лауриновая, миристиновая и пальмитиновая кислоты. Соотношение олеиновой и линолевой кислот определяет качество экстрагированного масла. Олеиновая кислота обычно считается полезной для здоровья из-за ее низкого уровня насыщения, содержания трансизомеров и способности противодействовать повышению уровня холестерина ЛПНП. Исследования содержания фенолов в масле семян фиников, проведенные в Российском химико-технологическом университете им. Д.И. Менделеева, показали, что общее содержание фенола составило 530,8 мг кальциевой кислоты/100г [32]. Физико-химические характеристики масла указывают на его окислительную и термическую стабильность, что делает его подходящим кандидатом

для использования в качестве пищевого масла. Окислительная стабильность масла семян фиников объясняется более высоким средним содержанием токоферола по сравнению с оливковым и арахисовым маслами. Ключевым механизмом, определяющим это, является способность семян фиников удалять свободные радикалы, тем самым защищая клетки от окислительного стресса. Каротиноид, фитохимическое вещество в форме *b*-каротина, в больших количествах присутствует в масле. Количество каротиноидов считается важным параметром для оценки качества масла, поскольку это фитохимическое вещество напрямую коррелирует с цветом масла. Учитывая ежегодные глобальные потери финиковых семян, финиковое масло, полученное в результате экстракции, является многообещающим потенциальным ингредиентом в пищевой, медицинской, фармацевтической и химической отраслях [3, 33].

Проведенные исследования семян фиников восьми сортов (Ourous «OUR», Tazizaout «TAZ», Tazarzeit «TAR», Tazoughart «TAG», Ouaouchet «OUC», Oukasaba «OUK», Delat «DEL» и Tamezwernt'lelet «TWT»), выращенных в оазисе Мзаб (юг Алжира), на предмет их химического и фитохимического состава, антиоксидантной способности и ингибирования некоторых ферментов *in vitro* показали их высокую биологическую активность. В изученных семенах фиников обнаружено общее содержание фенольных соединений (476 мг на г сухой массы), общих флавоноидов (6,52 мг QE на г сухой массы), антоцианов (1,26 мг Q3GE на г сухой массы), флавонолов (3,36 мг Q3GE на г сухой массы), проантоцианидинов (85,13 мг КЭ на г сухого веса). Все экстракты продемонстрировали хорошую антиоксидантную активность, подтвержденную анализами ORAC и FRAP. Экстракты OUC и OUR продемонстрировали наиболее сильную антиоксидантную способность в отношении свободных радикалов DPPH<sup>•</sup> (IC<sub>50</sub> = 37,30 мкг/мл<sup>-1</sup>) и катион-радикалов ABTS<sup>•+</sup> (IC<sub>50</sub>=13,89 мкг/мл<sup>-1</sup>) соответственно. Антиоксидантная активность, оцененная с помощью системы ксантин/ксантиноксидаза, продемонстрировала, что экстракт TAZ более эффективен в качестве поглотителя супероксидных радикалов (IC<sub>50</sub> = 9,08 мкг/мл). Экстракты семян финика (DEL) проявляют ингибирующую активность в отношении ферментов, демонстрируя значительный потенциал в качестве от-

беливающих кожу, нейропротекторных, антигипергликемических или антигиперлипидемических средств. Ингибирующий потенциал тестировали с использованием тирозиназы, ацетилхолинэстеразы, α-глюкозидазы и липазы. Все сорта семян фиников были способны ингибировать тирозиназу и α-глюкозидазу дозозависимым образом, достигая максимального ингибирования [30–34].

Кроме того, масло из финиковой косточки можно использовать для приготовления маргаринов и майонезов [35]. Наличие в масле широкого спектра фитохимических веществ означает, что его также используют при производстве косметических и фармацевтических продуктов [36–38].

**Финиковая паста** – один из самых популярных продуктов из фиников в нескольких странах. Пасту готовят на основе фиников без косточек и измельченных фиников и в основном употребляют в виде пасты, но также используют в качестве ингредиента в хлебобулочной и кондитерской промышленности для производства печенья, сладкого хлеба и шоколадных батончиков [29, 39]. Финиковую пасту применяют в качестве модификатора текстуры, стабилизатора эмульсий [40]. Сушеная финиковая паста была предложена в качестве полезного носителя для пробиотических штаммов, таких как *B. coagulans* BC4, что явилось интересным подходом для разработки новых функциональных закусок, содержащих пробиотические бактерии [41].

Предложена технология приготовления йогурта с применением финиковой пасты в количестве 10 % от молока овсяного, установлена возможность снижения доли агара и лучшая эмульгирующая способность продукта на основе овсяного молока, а также исключение сахара из рецептуры [42]. Разработан состав снековых батончиков с включением финиковой пасты как ингредиента с высоким содержанием пищевых волокон и сахаров. Анализ состава финиковой пасты показал, что на 100 г продукта содержание пищевых волокон составляет 6,0 г; сахаров – 69; калия – 370; кальция – 65 г. Введение 53–54 % финиковой пасты в состав батончика позволяет исключить сахар из рецептуры, придать батончику функциональную направленность по витамину С и пищевым волокнам, доля которых удовлетворяет суточную физиологическую потребность на 18,0 и 30 % соответственно [43].

**Сироп.** Финиковый сироп (побочный продукт фиников) получают путем горячей водной экстракции (60 °С) финикового сока и последующего вакуумного выпаривания полученного экстракта. Финиковый сироп используют в качестве ингредиента при приготовлении хлебобулочных и кондитерских изделий, мороженого, джемов, напитков. Этот продукт также использовался в качестве подсластителя для замены сахара при приготовлении различных десертов и безалкогольного пива, крахмалопаточном производстве, его добавляют в пребиотическое молоко и йогурт для улучшения их органолептических свойств.

Финиковый сироп рекомендован для включения в ежедневный рацион беременных женщин для снижения потребления сахара и повышения доли витаминов и минеральных веществ [44]. Показана эффективность применения сиропа в технологии мучных кондитерских изделий для обогащения биологически активными веществами, пищевыми волокнами [45]. Оптимизирован нутриентный состав сдобного печенья с финиковым сиропом, введенным в рецептуру в количестве 26 % к массе муки, что позволило снизить долю сахарной пудры и улучшить пищевой профиль [46].

Финиковый сироп также можно использовать в качестве источника углерода для бактерий в различных процессах ферментации, в результате которых получают следующие продукты: спирт, финиковое вино, антибиотики, органические кислоты, хлебопекарные дрожжи и одноклеточные белки [47].

**Выжимки.** Финиковые выжимки и порошок финиковой выжимки (концентрат клетчатки и жмыха) – побочные продукты производства финикового сиропа, составляют примерно 50 % от его веса. Финиковая выжимка представляет собой легкодоступный и экономически эффективный субстрат с высоким содержанием редуцирующих сахаров, примерно 35 %. Финиковые выжимки являются источником полисахаридов, на долю которых приходится 45 % [48]. Они содержат микроэлементы: марганец, кальций, железо, цинк, магний и калий, а также каротиноиды. Пищевые волокна в выжимках представляют собой некрахмальные полисахариды, такие как арабиноксиланы, целлюлоза и другие компоненты: резистентный крахмал, инулин, лигнин, хитины, пектины, бета-глюканы и олигосахариды. Антиоксидантный потенциал выжимок объясняется общим содержанием фенолов

в диапазоне 170–260 мг эквивалентов галловой кислоты GAE/100 г, 151 мг/100 г, а также наличием фенольных соединений, таких как флавоноиды, фенольные кислоты, хиноны, стеролы и антоцианы. Флавоноиды в форме кверцетина составляют 1,89 мг кверцетина на г жмыха [49].

Финиковый жмых содержит углеводы (79 %), сырую клетчатку (11 %), белок (6 %) и жир (4,9 %). Несмотря на низкое содержание жира, углубленное исследование липидного профиля показало наличие более высоких уровней мононенасыщенных жирных кислот, таких как олеиновая кислота [49].

**Заключение.** Таким образом, финики и продукты их переработки имеют потенциал применения в качестве биологически ценного сырья в индустрии питания. Мякоть фиников содержит наибольшее количество углеводов, которые представлены легкоусвояемыми моносахарами, характеризуется антиоксидантными свойствами, обусловленными наличием витамина С и Р-активных веществ. С технологической точки зрения мякоть фиников рассматривается как структурообразователь в пищевых системах благодаря пектиновым веществам. Семена фиников отличаются высокой долей пищевых волокон, которые представлены целлюлозой и гемицеллюлозой, рассматриваются как источник пищевых волокон в составе пищевых продуктов. Также семена, экстракты семян обладают доказанной *in vitro* высокой антиоксидантной активностью благодаря антоцианам и флавоноидам. Масло из семян фиников характеризуется высоким содержанием токоферола, обладает хорошей окислительной и термической стабильностью. Финиковая паста нашла применение в качестве модификатора структуры, стабилизатора эмульсий, носителя пробиотических штаммов. Сироп находит применение для обогащения продуктов биологически активными веществами, пищевыми волокнами, оптимизации нутриентного состава продуктов питания. Жмых является источником полисахаридов, минеральных веществ, содержит кверцетин. Применение обзорного материала может представлять интерес для исследователей и разработчиков в сфере производства продуктов питания с заданными свойствами.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Dates Palm Fruits: A Review of Their Nutritional Components, Bioactivities and Functional Food Applications, AIMS Agric / A.T. Idowu [et al.] // Food, 2020. № 5. 734–755.
2. Approaches to Enhance Sugar Content in Foods: Is the Date Palm Fruit a Natural Alternative to Sweeteners? / E. Sayas-Barberá [et al.] // Foods. 2023. 13. 129. DOI: 10.3390/foods13010129.
3. Subhash A., Bamigbade G., Ayyash M. Current Insights into Date By-Products Valorization for Sustainable Food Industries and Technology // Sustainable Food Technology. 2024. DOI: 10.1039/D3FB00224A.
4. Date palm cultivation: A review of soil and environmental conditions and future challenges / K.D. Alotaibi [et al.] // Land Degrad. Dev. 2023. № 34. P. 2431–2444.
5. Biological, nutritive, functional and healthy potential of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.): Current research and future prospects / J. Fernández-López [et al.] // Agronomy, 2022, 12, 876.
6. Анализ рынка фиников в России – 2024. Показатели и прогнозы. URL: <https://tebiz.ru/mi/rynok-finikov-v-rossii> (дата обращения: 05.01.2024).
7. Валиева С.И. Положение Азербайджанской Республики на глобальном рынке финика: проблемы и перспективы // Международный научный журнал. 2021. № 1. С. 15–22. DOI: 10.34286/1995-4638-2021-76-1-15-22.
8. Пономаренко Л.В. Унаби – перспективная южная плодовая культура // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. 2016. № 12. С. 51–55.
9. Кароматов И.Дж., Юсупова Г.С. Финики как лечебное средство // Биология и интегративная медицина. 2017. № 2. С. 143–155.
10. Date palm (*Phoenix dactylifera*): Novel findings and future directions for food and drug discover / A.H. El-Far [et al.] // Curr. Drug Discov. Technol. 2019. № 16. P. 2–10.
11. López-Córdoba A. (2021). Technologies for the Development of New Value-Added Foods From Dates and Their Processing by-Products. DOI: 10.20944/preprints202105.0555.v1.
12. Лаллуш А., Колодязная В.С. Пищевая ценность основных сортов фиников, экспортируемых из Алжира в РФ // Научный журнал НИУ ИТМО. Сер. «Процессы и аппараты пищевых производств». 2012. № 1. С. 37.
13. Причко Т.Г., Германова М.Г. Оценка качественных показателей плодов унаби и перспективы их использования при переработке // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 63. С. 326–335.
14. Date fruit and its by-products as promising source of bioactive components: A review / N. Echegaray [et al.] // Food Rev. Int. 2021. № 39. P. 1411–1432.
15. *Phoenix dactylifera* L. seeds: a by-product as a source of bioactive compounds with antioxidant and enzyme inhibitory properties / O. Djaoudene [et al.] // Food Funct. 2019 Aug 1;10(8):4953-4965. DOI: 10.1039/c9fo01125k.
16. Al-Qarni S.S.M., Bazzi M.D. Date fruit ripening with degradation of chlorophylls, carotenes, and other pigments // Int. J. Fruit Sci. 2020. № 20. P. 827–839.
17. Quality Characteristics of Fresh Date Palm Fruits of “Medjoul” and “Confitera” cv. from the Southeast of Spain (Elche Palm Grove) / C. Muñoz-Bas [et al.] // Foods. 2023. № 12. DOI: 10.3390/foods12142659.
18. Куртаева Т.Н., Керенцева Л.П. Разработка рецептуры творожного сыра с добавлением фиников // Аграрный вестник Приморья. 2019. № 3 (15). С. 39–41.
19. Разработка новой технологии получения мороженого из миндального молока / Н.С. Машанова [и др.] // Вестник Алматинского технологического университета. 2020. № 3. С. 84–89. DOI: 10.48184/2304-568X-2020-3-84-89. EDN OHQSOF.
20. Боуазид А.А., Топорова Л.В., Топорова И.В. Экономическая эффективность использования энерго-протеинового комплекса из нестандартных и несъедобных фиников в рационах цыплят-бройлеров // Зоотехния. 2018. № 5. С. 7–11.
21. Date-derived industries: A review of common products, manufacturing methods, and leading countries / N. ALFaris [et al.] // Emirates Journal of Food and Agriculture. 2022. DOI: 10.9755/ejfa.2022.v34.i2.2825.
22. *Phoenix dactylifera* products in human health – A review / N. Echegaray [et al.] // Trends in Food Science & Technology. 2020. № 105. P. 238–250. DOI: 10.1016/j.tifs.2020.09.017.



23. Al-Okbi S. Date Palm as Source of Nutraceuticals for Health Promotion: a Review. *Current Nutrition Reports*. 2022. № 11. P. 1–18. DOI: 10.1007/s13668-022-00437-w.
24. Date Fruit Processing Waste and Approaches to Its Valorization: A Review / S. Oladzed [et al.] // *Bioresource Technology*. 2021. 340. 125625. DOI: 10.1016/j.biortech.2021.125625.
25. Characterization analysis of date fruit pomace: An underutilized waste bioresource rich in dietary fiber and phenolic antioxidants / S. Haris [et al.] // *Waste management (New York, N.Y.)*. 2023. № 163. P. 34–42. DOI: 10.1016/j.wasman.2023.03.027.
26. The major proteins of the seed of the fruit of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.): Characterisation and emulsifying properties / I. Akasha [et al.] // *Food Chemistry*. 2015. Vol. 197. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.11.046.
27. Strategies for the Valorization of Date Fruit and Its Co-Products: A New Ingredient in the Development of Value-Added Foods / N. Muñoz-Tébar [et al.] // *Foods*. 2023. № 12. 1456. DOI: 10.3390/foods12071456.
28. Coffee of roasted kernels of three date's varieties: Deglet Nour, Kentichi and Alligh / M. Jemni [et al.] // *European Journal of Chemistry, Environment and Engineering Sciences*. 2017. № 1. P. 1–7.
29. Najjar Z., Stathopoulos C., Chockchaisawadee S. Utilization of Date By-Products in the Food Industry // *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2020. Vol. 808. DOI: 10.9755/ejfa.2020.v32.i11.2192.
30. Al-Khalili M., Al-Habsi N., Rahman M. Applications of date pits in foods to enhance their functionality and quality: A review // *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2023. № 6. 1101043. DOI: 10.3389/fsufs.2022.1101043.
31. Date Seeds: A Promising Source of Oil with Functional Properties / A. Mrabet [et al.] // *Foods*. 2020, 9, 787.
32. Нваедх М.Х., Абизов Е.А., Коваленко А.Е. Изучение определения суммарного содержания фенолов в масле семян *Phoenix dactylifera* L. некоторых иракских сортов // *Естественные и технические науки*. 2021. № 1 (152). С. 152–154. EDN TBYIER.
33. Study on physico-chemical properties of oil and powder of date palm seeds (*Phoenix dactylifera*) / M.K. Reddy [et al.] // *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences (IJCMAS)*. 2017. № 6. P. 486–492.
34. Нваедх М.Х., Абизов Е.А., Коваленко А.Е. Исследование на содержание витамина Е в масле семян иракских видов финиковой пальмы (*Phoenix dactylifera* L.) // *Естественные и технические науки*. 2020. № 7 (145). С. 140–142. EDN VUMRQI.
35. Date fruit: A review of the chemical and nutritional compounds, functional effects and food application in nutrition bars for athletes / R. Ayivi [et al.] // *Food Science & Technology*. 2020. № 56. P. 1503–1513. DOI: 10.1111/ijfs.14783.
36. Study Effect of Addition Date Seeds Powder on Quality Criteria and Antioxidant properties of Beef Meatballs / Saed B. [et al.] // *Egyptian Journal of Chemistry*. 2022. № 11. P. 727–739.
37. Date Components as Promising Plant-Based Materials to Be Incorporated into Baked Goods – A Review / M. Ranasinghe [et al.] // *Sustainability*. 2022. № 14. P. 605. DOI: 10.3390/su14020605.
38. Bioactive compounds from date fruit and seed as potential nutraceutical and functional food ingredients / S. Maqsood [et al.] // *Food Chemistry*. 2019. 308. 125522. DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.125522.
39. Ortiz-Urbe N., Salomón-Torres R., Krueger R. Date Palm Status and Perspective in Mexico // *Agriculture*. 2019. № 9. P. 1–15. DOI: 10.3390/agriculture9030046.
40. Dried date paste as carrier of the proposed probiotic *Bacillus coagulans* BC4 and viability assessment during storage and simulated gastric passage / M. Marcial-Coba [et al.] // *LWT*. 2018. № 99. DOI: 10.1016/j.lwt.2018.09.052.
41. Кононенко А.С., Изгарышева Н.В. Исследование йогурта на овсяном молоке с добавлением финиковой пасты // *Пищевые инновации и биотехнологии: сб. тез. XI Всерос. (нац.) науч. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (Кемерово, 18 мая 2023 г.) / под общ ред. А.Ю. Просекова. Кемерово, 2023. С. 379–380.*
42. Алексеенко Е.В., Петрова А.А., Рубан Н.В. Разработка рецептурной композиции функционального снекового батончика на основе растительных ингредиентов // *Health, food & biotechnology*. 2021. Т. 3, № 4. С. 43–59.
43. Особенности продуктов функционального питания для беременных женщин / Ю.Д. Лу-

- кина [и др.] // Пищевые технологии будущего: сб. мат-лов Поландовских чтений VI междунар. науч.-практ. молодежной конф. (5 июня 2024 г.) / отв. ред. В.В. Мартиросян; НИИХП. М.: Белый Ветер, 2024. С. 97.
44. Применение финика в мучных кондитерских изделиях / Л.А. Мамаева [и др.] // News of Kazakhstan Science/Novosti nauki Kazahstana, 2019. (3).
  45. Расчет нутриентной гармонизации ассортимента сдобного печенья для питания женщин в период прегравидарной подготовки / Н.Г. Иванова [и др.] // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. 2022. № 2. С. 47–56.
  46. Khalid Alqahtani N. Valorization of the potential use of date press cake (date syrup by-product) in food and non-food applications: a review // *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2024. № 7. DOI: 10.3389/fsufs.2023.1340727.
  47. Characterization analysis of date fruit pomace: An underutilized waste bioresource rich in dietary fiber and phenolic antioxidants / S. Haris [et al.] // *Waste management (New York)*. 2023. № 163. P. 34–42.
  48. Al-Janah S.A., Al-Mudhafr A.W. Study of the composition and functional properties of zahdi dates pomace remains from date syrup industry // *Plant Archives*. 2021. № 21. P. 109–113.
  49. Елисеева Т., Ямпольский А. Финики (*Phoenix dactylifera*) // Журнал здорового питания и диетологии. 2020. Т. 4, № 14. С. 38–51.
  50. Date palm cultivation: A review of soil and environmental conditions and future challenges / K.D. Alotaibi [et al.] // *Land Degrad. Dev*. 2023. № 34. P. 2431–2444.
  51. Biological, nutritive, functional and healthy potential of date palm fruit (*Phoenix dactylifera* L.): Current research and future prospects / J. Fernández-López [et al.] // *Agronomy*, 2022, 12, 876.
  52. Analiz rynka finikov v Rossii – 2024. Pokazately i prognozy. URL: <https://tebiz.ru/mi/rynok-finikov-v-rossii> (data obrascheniya: 05.01.2024).
  53. Valieva S.I. Polozhenie Azerbajdzhanskoj Respubliki na global'nom rynke finika: problemy i perspektivy // *Mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal*. 2021. № 1. S. 15–22. DOI: 10.34286/1995-4638-2021-76-1-15-22.
  54. Ponomarenko L.V. Unabi – perspektivnaya yuzhnaya plodovaya kul'tura // *Novye i netradicionnye rasteniya i perspektivy ih ispol'zovaniya*. 2016. № 12. S. 51–55.
  55. Karomatov I.Dzh., Yusupova G.S. Finiki kak lechebnoe sredstvo // *Biologiya i integrativnaya medicina*. 2017. № 2. S. 143–155.
  56. Date palm (*Phoenix dactylifera*): Novel findings and future directions for food and drug discover / A.H. El-Far [et al.] // *Curr. Drug Discov. Technol*. 2019. № 16. P. 2–10.
  57. López-Córdoba A. (2021). Technologies for the Development of New Value-Added Foods From Dates and Their Processing by-Products. DOI: 10.20944/preprints202105.0555.v1.
  58. Lallush A., Kolodyaznaya V.S. Pischevaya cennost' osnovnyh sortov finikov, `eksportiruemyyh iz Alzhira v RF // *Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Ser. «Processy i apparaty pischevyh proizvodstv»*. 2012. № 1. S. 37.
  59. Prichko T.G., Germanova M.G. Ocenka kachestvennyh pokazatelej plodov unabi i perspektivy ih ispol'zovaniya pri pererabotke // *Plodovodstvo i vinogradorstvo Yuga Rossii*. 2020. № 63. S. 326–335.
  60. Date fruit and its by-products as promising source of bioactive components: A review / N. Echegaray [et al.] // *Food Rev. Int*. 2021. № 39. P. 1411–1432.
  61. *Phoenix dactylifera* L. seeds: a by-product as a source of bioactive compounds with antioxidant and enzyme inhibitory properties / O. Djaoudene [et al.] // *Food Funct*. 2019 Aug 1;10(8):4953-4965. DOI: 10.1039/c9fo01125k.

## References

1. Dates Palm Fruits: A Review of Their Nutritional Components, Bioactivities and Functional Food Applications, *AIMS Agric / A.T. Idowu* [et al.] // *Food*, 2020. № 5. 734–755.
2. Approaches to Enhance Sugar Content in Foods: Is the Date Palm Fruit a Natural Alternative to Sweeteners? / E. Sayas-Barberá [et al.] // *Foods*. 2023. 13. 129. DOI: 10.3390/foods13010129.
3. Subhash A., Bamigbade G., Ayyash M. Current Insights into Date By-Products Valorization for Sustainable Food Industries and Technology // *Sustainable Food Technology*. 2024. DOI: 10.1039/D3FB00224A.

16. Al-Qarni S.S.M., Bazzi M.D. Date fruit ripening with degradation of chlorophylls, carotenes, and other pigments // *Int. J. Fruit Sci.* 2020. № 20. P. 827–839.
17. Quality Characteristics of Fresh Date Palm Fruits of "Medjoul" and "Confitera" cv. from the Southeast of Spain (Elche Palm Grove) / C. Muñoz-Bas [et al.] // *Foods*. 2023. № 12. DOI: 10.3390/foods12142659.
18. Kirtaeva T.N., Kerenceva L.R. Razrabotka receptury tvorozhnogo syra s dobavleniem finikov // *Agrarnyj vestnik Primor'ya*. 2019. № 3 (15). S. 39–41.
19. Razrabotka novej tehnologii polucheniya morozhenogo iz mindal'nogo moloka / N.S. Mashanova [i dr.] // *Vestnik Almatinskogo tehnologicheskogo universiteta*. 2020. № 3. S. 84–89. DOI: 10.48184/2304-568X-2020-3-84-89. EDN OHQSOF.
20. Bouazid A.A., Toporova L.V., Toporova I.V. `Ekonomicheskaya `effektivnost` ispol'zovaniya `energo-proteinovogo kompleksa iz nestandardnyh i nes`edobnyh finikov v racionah cyplyatbrojlerov // *Zootehniya*. 2018. № 5. S. 7–11.
21. Date-derived industries: A review of common products, manufacturing methods, and leading countries / N. ALFaris [et al.] // *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2022. DOI: 10.9755/ejfa.2022.v34.i2.2825.
22. Phoenix dactylifera products in human health – A review / N. Echegaray [et al.] // *Trends in Food Science & Technology*. 2020. № 105. P. 238–250. DOI: 10.1016/j.tifs.2020.09.017.
23. Al-Okbi S. Date Palm as Source of Nutraceuticals for Health Promotion: a Review. *Current Nutrition Reports*. 2022. № 11. P. 1–18. DOI: 10.1007/s13668-022-00437-w.
24. Date Fruit Processing Waste and Approaches to Its Valorization: A Review / S. Oladzad [et al.] // *Bioresource Technology*. 2021. 340. 125625. DOI: 10.1016/j.biortech.2021.125625.
25. Characterization analysis of date fruit pomace: An underutilized waste bioresource rich in dietary fiber and phenolic antioxidants / S. Haris [et al.] // *Waste management (New York, N.Y.)*. 2023. № 163. P. 34-42. DOI: 10.1016/j.wasman.2023.03.027.
26. The major proteins of the seed of the fruit of the date palm (*Phoenix dactylifera* L.): Characterisation and emulsifying properties / I. Akasha [et al.] // *Food Chemistry*. 2015. Vol. 197. DOI: 10.1016/j.foodchem.2015.11.046.
27. Strategies for the Valorization of Date Fruit and Its Co-Products: A New Ingredient in the Development of Value-Added Foods / N. Muñoz-Tébar [et al.] // *Foods*. 2023. № 12. 1456. DOI: 10.3390/foods12071456.
28. Coffee of roasted kernels of three date's varieties: Deglet Nour, Kentichi and Alligh / M. Jemni [et al.] // *European Journal of Chemistry, Environment and Engineering Sciences*. 2017. № 1. P. 1–7.
29. Najjar Z., Stathopoulos C., Chockchaisawasdee S. Utilization of Date By-Products in the Food Industry // *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 2020. Vol. 808. DOI: 10.9755/ejfa.2020.v32.i11.2192.
30. Al-Khalili M., Al-Habsi N., Rahman M. Applications of date pits in foods to enhance their functionality and quality: A review // *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2023. № 6. 1101043. DOI: 10.3389/fsufs.2022.1101043.
31. Date Seeds: A Promising Source of Oil with Functional Properties / A. Mrabet [et al.] // *Foods*. 2020, 9, 787.
32. Nvaedh M.H., Abizov E.A., Kovalenko A.E. Izuchenie opredeleniya summarnogo sodержaniya fenolov v masle semyan *Phoenix dactylifera* L. nekotoryh irakskih sortov // *Estestvennye i tehnicheckie nauki*. 2021. № 1 (152). S. 152–154. EDN TBYIER.
33. Study on physico-chemical properties of oil and powder of date palm seeds (*Phoenix dactylifera*) / M.K. Reddy [et al.] // *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences (IJCMAS)*. 2017. № 6. P. 486–492.
34. Nvaedh M.H., Abizov E.A., Kovalenko A.E. Issledovanie na sodержanie vitamina E v masle semyan irakskih vidov finikovej pal'my (*Phoenix dactylifera* L.) // *Estestvennye i tehnicheckie nauki*. 2020. № 7 (145). S. 140–142. EDN VUMRQI.
35. Date fruit: A review of the chemical and nutritional compounds, functional effects and food application in nutrition bars for athletes / R. Ayivi [et al.] // *Food Science & Technology*. 2020. № 56. P. 1503–1513. DOI: 10.1111/ijfs.14783.
36. Study Effect of Addition Date Seeds Powder on Quality Criteria and Antioxidant properties of Beef Meatballs / Saed B. [et al.] // *Egyptian Journal of Chemistry*. 2022. № 11. P. 727–739.

37. Date Components as Promising Plant-Based Materials to Be Incorporated into Baked Goods – A Review / *M. Ranasinghe* [et al.] // Sustainability. 2022. № 14. P. 605. DOI: 10.3390/su14020605.
38. Bioactive compounds from date fruit and seed as potential nutraceutical and functional food ingredients / *S. Maqsood* [et al.] // Food Chemistry. 2019. 308. 125522. DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.125522.
39. *Ortiz-Uribe N., Salomón-Torres R., Krueger R.* Date Palm Status and Perspective in Mexico // Agriculture. 2019. № 9. P. 1–15. DOI: 10.3390/agriculture9030046.
40. Dried date paste as carrier of the proposed probiotic *Bacillus coagulans* BC4 and viability assessment during storage and simulated gastric passage / *M. Marcial-Coba* [et al.] // LWT. 2018. № 99. DOI: 10.1016/j.lwt.2018.09.052.
41. *Kononenko A.S., Izgarysheva N.V.* Issledovanie jogurta na ovsyanom moloke s dobavleniem finikovoj pasty // Pischevye innovacii i biotekhnologii: sb. tez. XI Vseros. (nac.) nauch. konf. studentov, aspirantov i molodyh uchenyh (Kemerovo, 18 maya 2023 g.) / pod obsch red. *A.Yu. Proseкова*. Kemerovo, 2023. S. 379–380.
42. *Alekseenko E.V., Petrova A.A., Ruban N.V.* Razrabotka recepturnoj kompozicii funkcional'nogo snekovogo batonchika na osnove rastitel'nyh ingredientov // Health, food & biotechnology. 2021. T. 3, № 4. S. 43–59.
43. Osobennosti produktov funkcional'nogo pitaniya dlya beremennyh zhenschin / *Yu.D. Lukina* [i dr.] // Pischevye tehnologii buduschego: sb. mat-lov Polandovskih chtenij VI mezhdunar. nauch.-prakt. molodezhnoj konf. (5 iyunya 2024 g.) / otv. red. *V.V. Martirosyan*; NIIHP. M.: Belyj Veter, 2024. S. 97.
44. Primenenie finika v muchnyh konditerskih izdeliyah / *L.A. Mamaeva* [i dr.] // News of Kazakhstan Science/Novosti nauki Kazahstana, 2019. (3).
45. Raschet nutrientnoj garmonizacii assortimenta sdobnogo pechen'ya dlya pitaniya zhenschin v period pregravidarnoj podgotovki / *N.G. Ivanova* [i dr.] // Tehnologii pischevoj i pererabatyvayushej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya. 2022. № 2. S. 47–56.
46. *Khalid Alqahtani N.* Valorization of the potential use of date press cake (date syrup by-product) in food and non-food applications: a review // Frontiers in Sustainable Food Systems. 2024. № 7. DOI: 10.3389/fsufs.2023.1340727.
47. Characterization analysis of date fruit pomace: An underutilized waste bioresource rich in dietary fiber and phenolic antioxidants / *S. Haris* [et al.] // Waste management (New York). 2023. № 163. P. 34–42.
48. *Al-Janah S.A., Al-Mudhafir A.W.* Study of the composition and functional properties of zahdi dates pomace remains from date syrup industry // Plant Archives. 2021. № 21. P. 109–113.
49. *Eliseeva T., Yampol'skij A.* Finiki (*Phoenix dactylifera*) // Zhurnal zdorovogo pitaniya i dietologii. 2020. T. 4. № 14. S. 38–51.

Статья принята к публикации 09.04.2024 / The article accepted for publication 09.04.2024.

Информация об авторах:

**Ирина Юрьевна Резниченко**<sup>1</sup>, профессор кафедры биотехнологий и производства продуктов питания, доктор технических наук

**Татьяна Александровна Мирошина**<sup>2</sup>, доцент кафедры педагогических технологий, кандидат педагогических наук, доцент

Information about the authors:

**Irina Yurievna Reznichenko**<sup>1</sup>, Professor at the Department of Biotechnology and Food Production, Doctor of Technical Sciences

**Tatiana Aleksandrovna Miroshina**<sup>2</sup>, Associate Professor at the Department of Pedagogical Technologies, Candidate of Pedagogical Sciences, Docent