

Научная статья

УДК 637.1

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-5-206-215

Елена Анатольевна Юрова¹, Светлана Анатольевна Фильчакова^{2✉},

Наталья Валентиновна Ананьева³

^{1,2,3}Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности, Москва, Россия

¹e_yurova@vnimi.org

²s_filchakova@vnimi.org

³n_ananyeva@vnimi.org

МОЛОКО КАК ОСНОВА ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С УЛУЧШЕННЫМИ НУТРИТИВНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Цель исследования – обосновать использование основных компонентов молока в качестве основы для производства специализированных продуктов питания с улучшенными нутритивными свойствами. Задачи: подбор методик для оценки показателей качества и состава специализированных продуктов питания; оценка основных компонентов для производства продуктов специализированного питания, включая молочное сырье. Изучены требования, предъявляемые к специализированным продуктам и функциональным ингредиентам, применяемым для их производства, приведена современная нормативная база. Производство специализированной продукции предполагает включение в традиционную технологию дополнительных операций: обогащение необходимыми компонентами (витаминами, минералами, антиоксидантами, жирными кислотами и др.); исключение веществ, не рекомендованных по медицинским показаниям (лактозы, казеина); включение выделенных из сырья и модифицированных компонентов. При этом для обеспечения необходимого уровня функциональных ингредиентов в составе продукта следует учитывать ряд технологических факторов: режимы тепловой обработки, влияние света и кислорода воздуха, форму применяемых ингредиентов, взаимодействие между составляющими сырья и вносимыми компонентами и др. Проанализированы преимущества и недостатки использования растительного сырья (овощей, фруктов, ягод, специй, орехов и др.) для обогащения специализированных продуктов функциональными ингредиентами по сравнению с готовыми витаминными и минеральными премиксами, концентратами и экстрактами БАВ. Дополнительные операции в технологии производства и наличие вносимых компонентов усложняют контроль качества и безопасности специализированных продуктов на молочной основе. В настоящее время количество функциональных ингредиентов в составе продукта определяется расчетным путем, исходя из рецептуры, что зачастую не дает достоверных результатов и требует применения аналитических методов. Также не реализуется дифференцированный подход для определения всех ингредиентов, что вызывает необходимость актуализации методов контроля, отбора и подготовки проб к испытаниям, выявления фальсификации.

Ключевые слова: специализированный продукт, отличительные свойства, функциональный ингредиент, обогащение, лечебные и профилактические свойства, безопасность, контроль

Для цитирования: Юрова Е.А., Фильчакова С.А., Ананьева Н.В. Молоко как основа для производства специализированных продуктов питания с улучшенными нутритивными свойствами // Вестник КрасГАУ. 2022. № 5. С. 206–215. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-5-206-215.

Elena Anatolievna Yurova¹, Svetlana Anatolyevna Filchakova^{2✉}, Natalya Valentinovna Ananyeva³

^{1,2,3}All-Russian Scientific Research Institute of Dairy Industry, Moscow, Russia

¹e_yurova@vnimi.org

²s_filchakova@vnimi.org

³n_ananyeva@vnimi.org

MILK AS A BASIS FOR SPECIALIZED FOOD PRODUCTS WITH IMPROVED NUTRITIONAL PROPERTIES

The purpose of the study is to justify the use of the main components of milk as a basis for the production of specialized food products with improved nutritional properties. Tasks: selection of methods for assessing the quality indicators and composition of specialized food products; assessment of the main components for the production of specialized food products, including raw milk. The requirements for specialized products and functional ingredients used for their production are studied, the modern regulatory framework is given. The production of specialized products involves the inclusion of additional operations in the traditional technology: enrichment with the necessary components (vitamins, minerals, antioxidants, fatty acids, etc.); exclusion of substances not recommended for medical reasons (lactose, casein); the inclusion of isolated from raw materials and modified components. At the same time, to ensure the required level of functional ingredients in the composition of the product, a number of technological factors should be taken into account: heat treatment modes, the effect of light and oxygen in the air, the form of the ingredients used, the interaction between the components of the raw material and the components introduced, etc. The advantages and disadvantages of using vegetable raw materials (vegetables, fruits, berries, spices, nuts, etc.) for the enrichment of specialized products with functional ingredients are analyzed in comparison with ready-made vitamin and mineral premixes, concentrates and extracts of biologically active substances. Additional operations in the production technology and the presence of added components complicate the quality and safety control of specialized milk-based products. Currently, the amount of functional ingredients in the composition of the product is determined by calculation, based on the formulation, which often does not give reliable results and requires the use of analytical methods. Also, a differentiated approach is not implemented to determine all the ingredients, which makes it necessary to update the methods of control, selection and preparation of samples for testing, and detection of falsification.

Keywords: *specialized product, distinctive properties, functional ingredient, enrichment, curative and preventive properties, safety, control*

For citation: Yurova E.A., Filchakova S.A., Ananeva N.V. Milk as a basis for specialized food products with improved nutritional properties // Bulliten KrasSAU. 2022;(5): 206–215. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-5-206-215.

Введение. Статистика состояния здоровья россиян свидетельствует о необходимости внедрения эффективных методов профилактики алиментарно-зависимых заболеваний за счет коррекции рациона питания, поскольку традиционные продукты не восполняют потребности человека в эссенциальных соединениях. Для поддержания здоровья с пищей в организм человека должно поступать более 200 различных веществ. При этом спектр таких соединений постоянно расширяется за счет внедрения современных методов анализа. В частности, в качестве минорных биологически активных веществ сегодня рассматриваются индолы, фитостерины, изотиоцианаты, полифенолы и др. [1].

С другой стороны, активно развивается тренд на персонализацию пищевых продуктов, которые благодаря модифицированному составу максимально соответствуют потребностям человека [2]. Решить эти проблемы позволяет разработка специализированных продуктов питания с улучшенными нутритивными свойствами, достигаемыми за счет как обогащения функциональными веществами (минералами, витаминами, про-, пре- и синбиотиками, жирными кислотами и др.), так и путем снижения содержания критически значимых для здоровья веществ (насыщенных жирных кислот, добавленного сахара, поваренной соли).

Благодаря оптимальному составу и свойствам молоко – отличная основа для создания специализированных продуктов. Применение новых технологий, позволяющих усилить биологически активные свойства молока, позволит создать продукты, не только выполняющие свою основную функцию (обеспечение всеми необходимыми веществами), но и действующие как фармакологическое средство, регулирующее работу организма [3].

Цель исследования – обосновать использование основных компонентов молока в качестве основы для производства специализированных продуктов питания с улучшенными нутритивными свойствами.

Задачи: подбор методик для оценки показателей качества и состава специализированных продуктов питания; оценка основных компонентов для производства продуктов специализированного питания, включая молочное сырье.

Отличительные признаки и требования к оценке пищевой ценности и эффективности специализированной продукции регламентируются ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» и ГОСТ Р 55577–2013 «Продукты пищевые специализированные и функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности». Специализированная продукция должна соответствовать требованиям к содержанию и (или) соотношению отдельных веществ или всех веществ и компонентов; характеризоваться измененным содержанием и (или) соотношением отдельных веществ относительно естественного содержания; в ее состав включаются не присутствующие изначально вещества или компоненты (кроме пищевых добавок и ароматизаторов). Специализированная продукция обладает лечебными и (или) профилактическими свойствами и предназначается для конкретных групп населения. Различают специализированную пищевую продукцию для питания спортсменов, беременных и кормящих женщин, диетического лечебного и диетического профилактического питания, в т. ч. для детского питания. Разработаны отдельные виды диетической лечебной продукции: без или с низким содержанием определенных аминокислот (например фенилаланина), без глютена, с пониженным

содержанием натрия, диабетическое питание, низколактозная (безлактозная), для питания недоношенных и (или) маловесных детей, антирефлюксные смеси, энтеральное питание [4].

По сравнению с производством традиционной продукции получение специализированной подразумевает дополнительные технологические операции: обогащение необходимыми компонентами; удаление определенных веществ, не рекомендованных по медицинским показаниям; включение извлеченных из сырья и модифицированных компонентов [5]. При этом технологические и финансовые затраты при производстве специализированных продуктов минимальны.

Не присутствующие изначально компоненты, которые включаются в состав специализированной продукции, должны обладать лечебными и (или) профилактическими свойствами. Эффективность и безопасность таких компонентов должна устанавливаться с позиций доказательной медицины в доклинических и клинических исследованиях. Для них должны быть установлены нормы ежедневного потребления в составе пищевых продуктов, обеспечивающие улучшение здоровья [6]. При выборе функциональных ингредиентов необходимо учитывать, что они должны обладать высокой биосовместимостью, характеризоваться простотой технологии внесения и оптимальной стоимостью, не ухудшать потребительских свойств продукта, в который они вносятся, в частности отрицательно влиять на содержание, а также усвояемость других компонентов, существенно изменять вкус, аромат, сокращать срок хранения продукции.

В качестве функциональных ингредиентов наиболее часто используют витамины, минеральные вещества, пре- и пробиотики, пищевые волокна, антиоксиданты. Все более популярными компонентами для специализированной продукции становятся специфические каротиноиды, флавоноиды, полиненасыщенные жирные кислоты, β -глюканы и др. [7–9]. При этом функциональные ингредиенты изначально могут присутствовать в исходном сырье, но их содержание не способно оказывать положительного влияния на здоровье.

Выбор ингредиента определяется в том числе видом получаемой продукции, которая должна быть научно обоснована для включения кон-

кретного биологически активного вещества. Это связано с тем, что в составе многокомпонентных продуктов функциональные ингредиенты могут подвергаться воздействию различных факторов, которые необходимо нивелировать для обеспечения максимальной эффективности: активная кислотность, влажность, наличие газов (в т. ч. кислорода), свободных радикалов, ферментов, катализаторов, свет, облучение, повышенная температура, продолжительное хранение.

Уровни суточного потребления пищевых и биологически активных веществ в составе специализированных продуктов приведены в приложении 5 к разделу 1 Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к продукции (товарам), подлежащей санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). Исходя из установленного адекватного и верхнего допустимого уровня потребления, определяется содержание компонентов в составе пищевого продукта с учетом его отличительного признака. Очевидно, что включать в пищевые продукты функциональные ингредиенты следует в количествах, комплементарных реально существующим дефицитам. Однако в реальности это практически недостижимо, поэтому вопрос о содержании вносимых веществ остается одним из самых насущных. На практике содержание функциональных ингредиентов в составе специализированных продуктов может достигать 300 % от адекватного уровня потребления.

Рассматривая технологические аспекты производства специализированных продуктов на молочной основе, особое внимание стоит уделить стадии и режимам внесения ингредиентов [10–12]. Стадия внесения должна выбираться таким образом, чтобы избежать воздействий, разрушающих применяемые функциональные ингредиенты, большинство из которых характеризуется низкой устойчивостью в процессе технологической обработки. Степень разрушения в ходе тепловой обработки БАВ, витаминов, минералов, которые очень термолабильны, коррелирует с температурой и продолжительностью процесса, при этом наличие кислорода усиливает воздействие тепла. Так, содержание селена в молочном сырье снижается при пастеризации на 7,9 %, распылительной сушке – на 44,8 %. Потери витамина С могут достигать

80 % [13]. При этом водорастворимые витамины подвергаются изменениям в большей степени, чем жирорастворимые. Поэтому функциональные ингредиенты по возможности стоит вносить на конечной стадии производства специализированной продукции.

Степень сохранения необходимых свойств определяется и физико-химической формой самого ингредиента. Для повышения усвояемости функциональных ингредиентов применяют вспомогательные компоненты, например усилители всасывания. Кроме того, в технологический процесс включают дополнительные операции, такие как микрокапсулирование, получение стабилизированных комплексов, сорбирование на белковых матрицах и другие [14].

Режимы внесения функциональных ингредиентов должны быть подобраны таким образом, чтобы обеспечить их максимальную сохранность. При этом необходимо учитывать риски вступления в химическую реакцию вносимых соединений с компонентами продукта. Так, стабильность витаминов в ходе технологического процесса повышают за счет применения специальных водорастворимых форм, наиболее устойчивых при нагревании, перемешивании и др. Нельзя забывать, что некоторые металлы являются активными катализаторами и даже в небольших концентрациях могут инициировать нежелательные реакции окисления, особенно в высокожирных продуктах. Например, повышение концентрации меди в молочном сырье по сравнению с нативным вызывает окисление аскорбиновой кислоты и самоокисление молочного жира, в результате чего может появиться прогорклый привкус [13].

Для обогащения специализированной продукции на молочной основе в основном используются витамины (А, Е, D₃, группы В), минералы (Fe, Mg, Ca, Zn, I), биологически активные вещества (антиоксиданты, β-глюканы, полифенолы и др.). Витамины и минералы удобнее включать в виде готовых витаминных, минеральных или витаминно-минеральных премиксов; БАВ – в виде концентратов и экстрактов. Это повышает точность дозировки и обеспечивает равномерное распределение ингредиентов. Такая технология не требует специального оборудования: водорастворимые компоненты добавляются непосредственно в основу, жирораствори-

мые предварительно гомогенизируются в небольшом объеме молока, затем смесь перемешивают, пастеризуют или стерилизуют, охлаждают и фасуют [15].

Зачастую в основе премиксов в качестве основы используются вещества-носители (часто из того же продукта, в который вносится). Выбор конкретного носителя определяется природой основного компонента продукта, а также удобством внесения и смешивания. Для специализированных продуктов на молочной основе таким веществом может быть сухое молоко.

Помимо готовых премиксов и экстрактов в качестве источника функциональных ингредиентов может использоваться как традиционное животное и растительное сырье, так и альтернативные источники, идентичные традиционным. Овощи, фрукты, ягоды, орехи являются важнейшим источником витаминов, минералов, антиоксидантов, пищевых волокон, ферментов, фитонцидов и ряда других биологически активных соединений [16–20]. Высокой антиоксидантной активностью обладают такие вещества растительного происхождения, как фенольные соединения, токоферол, каротиноиды, аскорбиновая кислота, бета-цианины и др. Применяемые в виде сиропов и экстрактов целебные дикорастущие травы придают специализированной продукции иммуностимулирующее, антимикробное, радиопротекторное действие и другие биологические свойства [21–23]. В составе молочных продуктов специи используются не только для придания специфических органолептических свойств, но и повышения пищевой и биологической ценности, пролонгации сроков годности [24, 25].

Растительные компоненты с высоким содержанием биологически активных веществ также улучшают вкусовые показатели и консистенцию продуктов. Однако, используя такое сырье для обогащения, необходимо оценивать, реально ли специализированный продукт будет источником необходимых функциональных ингредиентов, сравнив аналитически полученное, а не рассчитанное количество ингредиента в готовом продукте с адекватным уровнем потребления. По данным ФИЦ питания и биотехнологии, включение в состав молочных продуктов овощей, фруктов, ягод в виде пюре, концентратов, экстрактов и другого с целью обогащения не

позволяет увеличить содержание необходимых компонентов (витаминов, минералов и др.) до уровня, соответствующего нижнему пределу [26]. Кроме того, коррекция рациона путем дополнительного введения традиционно используемых продуктов в качестве источника функциональных ингредиентов неизбежно приводит к увеличению потребления пищевых веществ и энергии. С другой стороны, содержание витаминов, минералов, БАВ в растительном сырье нестабильно и зависит от множества факторов (сорта, условий выращивания, режимов транспортировки и хранения, переработки), что усложняет его применение для обеспечения необходимого уровня функциональных ингредиентов в составе специализированных продуктов.

Помимо специализированной продукции, эффективность которой определяется включением минорных компонентов пищи с доказанными физиологическими эффектами, пользуются спросом продукты, из которых исключены критически важные для пациентов вещества. Молоко является источником лактозы и молочного белка, вследствие чего ограничивается его применение отдельными категориями населения с лактозной непереносимостью и аллергией на молочные белки. Разработаны специализированные продукты низколактозные, содержащие не более 10 г/л лактозы, и безлактозные, в которых количество молочного сахара не должно быть более 0,1 г/л, т. е. полное отсутствие.

Для снижения аллергенности молочных белков в основном используют ферментативный гидролиз [27, 28]. Речь идет о применении в составе молочных продуктов концентратов, изолятов и гидролизатов молочного белка, полученных после извлечения из молочного сырья и последующей их модификации. С уменьшением молекулярной массы белка снижается риск развития аллергической реакции. При этом биоактивные пептиды могут регулировать процессы переваривания и усвоения пищи, свертывания крови, оказывать иммуностимулирующее действие [29–31].

В целом технологическая база производства специализированной продукции на молочной основе в настоящее время неплохо отработана. Разработаны рецептуры и технологические приемы, в т. ч. с использованием био- и нанотехнологий, применяются новые способы повыше-

ния стабильности функциональных ингредиентов, увеличения сроков годности продукции.

На данный момент в России зарегистрировано 3 615 видов специализированной продукции, в т. ч. 1 695 отечественного производства. В основном это продукция, предназначенная для спортивного питания. Помимо этого, распространена продукция диетического профилактического и лечебного питания, а также для детей с первых дней жизни, беременных и кормящих женщин.

Идет активная работа по актуализации нормативной базы в области производства специализированной продукции. Постоянно расширяется спектр допустимых к применению функциональных ингредиентов, даются более полные их характеристики. Так, в Единых санитарно-эпидемиологических требованиях к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), в которых регламентируется уровень суточного потребления пищевых и биологически активных веществ в составе специализированных пищевых продуктов, применяется дифференцированный подход к определению жирных кислот, ранжируется их содержание в зависимости от вида: мононенасыщенные (миристиолеиновая, пальмитиновая, олеиновая, эруковая), насыщенные со средней длиной цепи (C_8-C_{14}), полиненасыщенные (ПНЖ), в том числе семейства омега-3, эйкозапеновая, докозапентаеновая, альфа-линолевая, семейства омега-6, линолевая, гамма-линоленовая, конъюгированная линолевая, алкоксиглицериды (алкилглицерины). В методических рекомендациях МР 2.3.1.0253–21 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» при анализе на наличие добавленного сахара выделяют моно- и дисахариды, количественное определение которых особенно важно для продукции диабетического питания со сниженным содержанием низкомолекулярных углеводов. Для обеспечения безопасности такой продукции регламентируется содержание углеводов, участвующих в обмене веществ, в том числе фруктозы, подсластителей и др., для определения которых необходимы специальные методы.

Поэтому стоит обратить внимание на полноценный контроль специализированной продукции на всех этапах технологического процесса.

Это касается не только подтверждения нутритивных свойств, но и количественного определения используемых в составе продукции функциональных ингредиентов. Принципиально, чтобы их содержание не вычислялось расчетным путем по рецептуре, а подтверждалось результатами аналитических исследований [32, 33]. Необходимы новые высокоэффективные методики измерений, позволяющие реализовать дифференцированный подход к выявлению всех ингредиентов и компонентов. Для получения достоверных данных должны актуализироваться методы не только контроля, но и отбора и подготовки проб к испытаниям. Тем более важно обращать внимание на подготовку проб с учетом особенности самого продукта и многокомпонентности его состава. При формировании аналитической базы для контроля специализированной продукции на молочной основе нельзя забывать о методиках, позволяющих выявлять фальсификацию, особенно молочного сырья, с учетом специфики объектов и цели исследования.

За последние 5 лет сотрудниками лаборатории технoхимического контроля и арбитражных методов анализа ФГАНУ ВНИМИ разработаны методики измерений по определению моно- и дисахаридов, аминокислотного состава, белкового профиля, солевого состава и других компонентов, что позволило оценить не только состав продукта, но и получить количественные значения внесенных компонентов. Многие методики стандартизованы, часть находится в стадии стандартизации.

Список источников

1. Шендеров Б.А. Инновационные продукты и ингредиенты – драйверы молочного рынка // Молочная промышленность. 2013. № 6. С. 62–66.
2. Батурина В.В., Большакова П.О. Современные тенденции на рынке молочных функциональных продуктов // Экономическая среда. 2019. № 2 (28). С. 67–70.
3. Теоретические и практические аспекты разработки специализированных пищевых продуктов для диетотерапии при сердечно-сосудистых заболеваниях / А.А. Кочеткова

- [и др.] // Пищевая промышленность. 2016. № 8. С. 8–12.
4. Жилинская Н.В., Громовых П.С. Нормативно-правовая база для специализированной пищевой продукции // Молочная промышленность. 2019. № 1. С. 27–29.
 5. Кручинин А.Г., Агаркова Е.Ю. Различные подходы к формированию функциональных свойств молочных продуктов // Переработка молока. 2018. № 5 (223). С. 36–39.
 6. Кочеткова А.А. Законодательная и нормативная база производства обогащенной и специализированной пищевой продукции: излишняя зарегулированность или недостаток проработки? // Молочная промышленность. 2021. № 8. С. 4–8.
 7. Bultosa G. Functional foods: overview // Reference Module in Food Science. Elsevier. 2016.
 8. Díaz L.D., Fernández-Ruiz V., Cámara M. An international regulatory review of food health-related claims in functional food products labeling // Journal of Functional Foods. 2020. V. 68. DOI:10.1016/j.jff.2020.103896.
 9. Consumers' acceptance and preferences for nutrition-modified and functional dairy products: A systematic review / F. Vimbo [et al.] // Appetite. 2017. V. 113: P. 141–154.
 10. Коростелева М.М., Агаркова Е.Ю. Принципы обогащения пищевых продуктов функциональными ингредиентами // Молочная промышленность. 2020. № 11. С. 6–8. DOI: 10.31515/1019-8946-2020-11-6-8.
 11. Агаркова, Е.Ю., Чиликин А.Ю. Особенности технологии молочных продуктов, обогащенных сывороточными белками // Молочная промышленность. 2021. № 3. С. 49–51. DOI: 10.31515/1019-8946-2021-03-49-51.
 12. Асафов, В.А., Танькова Н.Л., Исакова Е.Л. Специализированные пищевые продукты для спортивного питания // Пищевая индустрия. 2019. № 4. С. 64–66.
 13. Тепел А. Химия и физика молока / пер. с нем. под ред. С.А. Фильчаковой. СПб.: Профессия, 2012. 832 с.
 14. Жилинская Н.В., Громовых П.С., Суханов Б.П. Новые формы витаминов и минеральных веществ: анализ мирового опыта // Молочная промышленность. 2019. № 9. С. 59–60.
 15. Жилинская Н.В. Обогащенная молочная продукция – основной тренд коррекции дефицита микронутриентов: научные исследования и промышленное внедрение // Молочная промышленность. 2020. № 6. С. 32–34.
 16. Functional dairy products enriched with plant ingredients / S. Sukhikh [et al.] // Foods and Raw Materials. 2019. V. 7. № 2. P. 428–438.
 17. Растительные добавки как компонент кисломолочного продукта функционального назначения / Н.В. Кияшко [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2021. № 4. С. 140–147.
 18. Функциональные молочные продукты, обогащенные нетрадиционными растительными компонентами / А.А. Кузнецова [и др.] // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 6–2 (48). С. 72–74.
 19. Изучение функциональных свойств обогащенного творожного продукта / З.С. Зобкова [и др.] // Пищевая промышленность. 2020. № 3. С. 22–28.
 20. Prospects for using pine nut products in the dairy industry / L.S. Dyshlyuk [et al.] // Food and Raw Materials. 2018. V.6 (2). P. 264–280. DOI: 10.21603/2308-4057-2018-2-264-280.
 21. Лупинская С.М. Исследование органолептических и реологических свойств кефирного напитка с сывороточным сиропом Melissa лекарственной // Техника и технология пищевых производств. 2010. № 3. С. 17–21.
 22. Использование биологически активных веществ лекарственных растений Сибири в функциональных напитках на основе молочной сыворотки / С.А. Иванова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49, № 1. С. 14–22. DOI: 10.21603/2074-9414-2019-1-14-22.
 23. Долматова О.И., Пожидаева Е.А., Гребенкина А.Г. Использование экстракта дикорастущих трав при производстве кисломолочного напитка // Пищевая промышленность. 2017. № 12. С. 26–28.
 24. Обоснование и разработка рецептур солевых творожных масс с пряностями / Е.И. Першина [и др.] // Ползуновский вестник. 2018. № 1. С. 59–64.
 25. Beneficial uses of cinnamon in health and diseases: an interdisciplinary approach / M.L.T. da Silva [et al.] // R.B. Singh, R.R. Watson, T. Takahashi (Eds.) The Role of Functional

- Food Security In Global Health. Elsevier Inc., Academic Press, 2019. P. 565–576. DOI: 10.1016/B978-0-12-813148-0.00033-5.
26. Коденцова В.М. Обогащение пищевых продуктов массового потребления витаминами и минеральными веществами как способ повышения их пищевой ценности // Пищевая промышленность. 2014. № 3. С. 14–18.
 27. Коржов Р.П., Мельникова Е.И., Богданова Е.В. Разработка рецептурно-компонентного решения кисломолочного напитка со сниженной аллергенностью // Пищевая промышленность. 2015. № 10. С. 22–24.
 28. Мельникова Е.И., Богданова Е.В. Применение гидролизата β-лактоглобулина для снижения аллергенности продуктов для спортивного питания // Экономика. Инновации. Управление качеством. 2018. № 1 (22). С. 35–36.
 29. A study of polyfunctional properties of biologically active Peptides / A. Prosekov [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. V. 7 (4). P. 2391–2400.
 30. Агаркова Е.Ю., Кручинин А.Г. Биологически активные пептиды молока: обзор // Пищевая промышленность. 2020. № 12. С. 92–96.
 31. Developing functional yogurt rich in bioactive peptides and gamma-aminobutyric acid related to cardiovascular health / A. Abd El-Fattah [et al.] // LWT – Food Science and Technology. 2018. V. 98. P. 390–397.
 32. Юрова Е.А. Особенность контроля показателей качества и безопасности продуктов функциональной направленности на молочной основе // Молочная промышленность. 2020. № 6. С. 12–15. DOI: 10.31515/1019-8946-2020-06-12-15.
 33. Особенность определения содержания витамина Е (токоферолов) в молочных продуктах функциональной направленности / Е.А. Юрова [и др.] // Пищевая промышленность. 2020. № 12. С. 36–40. DOI: 10.24411/0235-2486-2020-10141.
 2. Baturina V.V., Bol'shakova P.O. Sovremennye tendencii na rynke molochnyh funkcional'nyh produktov // `Ekonomicheskaya sreda. 2019. № 2 (28). S. 67–70.
 3. Teoreticheskie i prakticheskie aspekty razrabotki specializirovannyh pischevyh produktov dlya dietoterapii pri serdechno-sosudistyh zabolevaniyah / A.A. Kochetkova [i dr.] // Pischevaya promyshlennost'. 2016. № 8. S. 8–12.
 4. Zhilinskaya N.V., Gromovyh P.S. Normativno-pravovaya baza dlya specializirovannoj pischevoj produkcii // Molochnaya promyshlennost'. 2019. № 1. S. 27–29.
 5. Kruchinin A.G., Agarkova E.Yu. Razlichnye podhody k formirovaniyu funkcional'nyh svojstv molochnyh produktov // Pererabotka moloka. 2018. № 5 (223). S. 36–39.
 6. Kochetkova A.A. Zakonodatel'naya i normativenaya baza proizvodstva obogaschennoj i specializirovannoj pischevoj produkcii: izlishnyaya zaregulirovannost' ili nedostatok prarabotki? // Molochnaya promyshlennost'. 2021. № 8. S. 4–8.
 7. Bultosa G. Functional foods: overview // Reference Module in Food Science. Elsevier. 2016.
 8. Díaz L.D., Fernández-Ruiz V., Cámara M. An international regulatory review of food health-related claims in functional food products labeling // Journal of Functional Foods. 2020. V. 68. DOI:10.1016/j.jff.2020.103896.
 9. Consumers' acceptance and preferences for nutrition-modified and functional dairy products: A systematic review / F. Bimbo [et al.] // Appetite. 2017. V. 113: P. 141–154.
 10. Korosteleva M.M., Agarkova E.Yu. Principy obogascheniya pischevyh produktov funkcional'nymi ingredientami // Molochnaya promyshlennost'. 2020. № 11. S. 6–8. DOI: 10.31515/1019-8946-2020-11-6-8.
 11. Agarkova, E.Yu., Chilikin A.Yu. Osobennosti tehnologii molochnyh produktov, obogaschenykh syvorotochnymi belkami // Molochnaya promyshlennost'. 2021. № 3. S. 49–51. DOI: 10.31515/1019-8946-2021-03-49-51.
 12. Asafov, V.A., Tan'kova N.L., Iskakova E.L. Specializirovannye pischevye produkty dlya sportivnogo pitaniya // Pischevaya industriya. 2019. № 4. S. 64–66.

References

1. Shenderov B.A. Innovacionnye produkty i ingredienty – drayvery molochnogo rynka // Molochnaya promyshlennost'. 2013. № 6. S. 62–66.

13. *Tepeľ A.* Himiya i fizika moloka / per. s nem. pod red. S.A. *Fil'chakovej*. SPb.: Professiya, 2012. 832 s.
14. *Zhilinskaya N.V., Gromovyy P.S., Suhanov B.P.* Novye formy vitaminov i mineral'nyh veschestv: analiz mirovogo opyta // *Molochnaya promyshlennost'*. 2019. № 9. S. 59–60.
15. *Zhilinskaya N.V.* Obogaschennaya molochnaya produkciya – osnovnoj trend korrekcii deficita mikronutrientov: nauchnye issledovaniya i promyshlennoe vnedrenie // *Molochnaya promyshlennost'*. 2020. № 6. S. 32–34.
16. Functional dairy products enriched with plant ingredients / S. *Sukhikh* [et al.] // *Foods and Raw Materials*. 2019. V. 7. № 2. P. 428–438.
17. Rastitel'nye dobavki kak komponent kislomolochnogo produkta funkcional'nogo naznacheniya / N.V. *Kiyashko* [i dr.] // *Vestnik KrasGAU*. 2021. № 4. S. 140–147.
18. Funkcional'nye molochnye produkty, obogaschennye netradicionnymi rastitel'nymi komponentami / A.A. *Kuznecova* [i dr.] // *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal*. 2016. № 6-2 (48). S. 72–74.
19. Izuchenie funkcional'nyh svojstv obogaschennogo tvorozhnogo produkta / Z.S. *Zobkova* [i dr.] // *Pischevaya promyshlennost'*. 2020. № 3. S. 22–28.
20. Prospects for using pine nut products in the dairy industry / L.S. *Dyshlyuk* [et al.] // *Food and Raw Materials*. 2018. V.6 (2). P. 264–280. DOI: 10.21603/2308-4057-2018-2-264-280.
21. *Lupinskaya S.M.* Issledovanie organolepticheskikh i reologicheskikh svojstv kefirnogo napitka s syvorotochnym siropom melissy lekarstvennoj // *Tehnika i tehnologiya pischevyh proizvodstv*. 2010. № 3. S. 17–21.
22. Ispol'zovanie biologicheskii aktivnyh veschestv lekarstvennyh rastenij Sibiri v funkcional'nyh napitkah na osnove molochnoj syvorotki / S.A. *Ivanova* [i dr.] // *Tehnika i tehnologiya pischevyh proizvodstv*. 2019. T. 49, № 1. S. 14–22. DOI: 10.21603/2074-9414-2019-1-14-22.
23. *Dolmatova O.I., Pozhidaeva E.A., Grebenkina A.G.* Ispol'zovanie `ekstrakta dikorastuschih trav pri proizvodstve kislomolochnogo napitka // *Pischevaya promyshlennost'*. 2017. № 12. S. 26–28.
24. Obosnovanie i razrabotka receptur solenyh tvorozhnyh mass s pryanostryami / E.I. *Pershi-na* [i dr.] // *Polzunovskij vestnik*. 2018. № 1. S. 59–64.
25. Beneficial uses of cinnamon in health and diseases: an interdisciplinary approach / M.L.T. *da Silva* [et al.] // R.B. *Singh, R.R. Watson, T. Takahashi* (Eds.) *The Role of Functional Food Security In Global Health*. Elsevier Inc., Academic Press, 2019. P. 565–576. DOI: 10.1016/B978-0-12-813148-0.00033-5.
26. *Kodencova V.M.* Obogaschenie pischevyh produktov massovogo potrebleniya vitaminami i mineral'nymi veschestvami kak sposob povysheniya ih pischevoj cennosti // *Pischevaya promyshlennost'*. 2014. № 3. S. 14–18.
27. *Korzhev R.P., Mel'nikova E.I., Bogdanova E.V.* Razrabotka recepturno-komponentnogo resheniya kislomolochnogo napitka so snizhennoj allergennost'yu // *Pischevaya promyshlennost'*. 2015. № 10. S. 22–24.
28. *Mel'nikova E.I., Bogdanova E.V.* Primenenie gidrolizata β -laktoglobulina dlya snizheniya allergennosti produktov dlya sportivnogo pitaniya // *Ekonomika. Innovacii. Upravlenie kachestvom*. 2018. № 1 (22). S. 35–36.
29. A study of polyfunctional properties of biologically active Peptides / A. *Prosekov* [et al.] // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2016. V. 7 (4). P. 2391–2400.
30. *Agarkova E.Yu., Kruchinin A.G.* Biologicheskii aktivnyye peptidy moloka: obzor // *Pischevaya promyshlennost'*. 2020. № 12. S. 92–96.
31. Developing functional yogurt rich in bioactive peptides and gamma-aminobutyric acid related to cardiovascular health / A. *Abd El-Fattah* [et al.] // *LWT – Food Science and Technology*. 2018. V. 98. P. 390–397.
32. *Yurova E.A.* Osobennost' kontrolya pokazatelej kachestva i bezopasnosti produktov funkcional'noj napravlennosti na molochnoj osnove // *Molochnaya promyshlennost'*. 2020. № 6. S. 12–15. DOI: 10.31515/ 1019-8946-2020-06-12-15.
33. Osobennost' opredeleniya sodержaniya vitamina E (tokoferolov) v molochnyh produktah funkcional'noj napravlennosti / E.A. *Yurova* [i dr.] // *Pischevaya promyshlennost'*. 2020. № 12. S. 36–40. DOI: 10.24411/ 0235-2486-2020-10141.

Информация об авторах:

Елена Анатольевна Юрова¹, заведующая лабораторией технохимического контроля и арбитражных методов анализа, кандидат технических наук

Светлана Анатольевна Фильчакова², научный сотрудник лаборатории технохимического контроля и арбитражных методов анализа, кандидат технических наук, доцент

Наталья Валентиновна Ананьева³, младший научный сотрудник лаборатории технохимического контроля и арбитражных методов анализа, кандидат технических наук

Information about the authors:

Elena Anatolievna Yurova¹, Head of the Laboratory of Technochemical Control and Arbitration Methods of Analysis, Candidate of Technical Sciences

Svetlana Anatolyevna Filchakova², Researcher, Laboratory of Technochemical Control and Arbitration Methods of Analysis, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Natalya Valentinovna Ananyeva³, Junior Researcher, Laboratory of Technochemical Control and Arbitration Methods of Analysis, Candidate of Technical Sciences

