УДК 613.2:613.5

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ СОЗДАНИЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

♦♦♦♦♦

TECHNOLOGICAL METHODS FOR CREATING SPECIALIZED GERODIETIC FOOD PRODUCTS

Золотокопова Светлана Васильевна
заведующая кафедрой технологии товаров
и товароведения,
Астраханский государственный технический университет
zolotokopova@mail.ru

Касьянов Геннадий Иванович
доктор технических наук,
профессор,
Российская инженерная академия

Медведев Александр Михайлович
кандидат технических наук,
Кубанский государственный технологический университет

Аннотация. Выполнен обзор научно-технической и патентной литературы по проблеме создания специализированного геродиетического питания. Приведены сведения о работе Кубанской научно-педагогической школы по развитию технологии продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста. Материал статьи структурирован. Описаны разделы «Биотехнологические аспекты питания пожилых людей», «Конструирование специализированных продуктов питания», «Обогащение состава продуктов БАВ и БАД» и другие. В статье описана особенность научного подхода к проектированию рецептур мясорастительных продуктов геродиетического назначения. Показана пирамида геродиетического питания и сформулированы основные принципы геродиетики. Скомпонована таблица с наукоемкими данными в области разработки геродиетических продуктов.

Ключевые слова: обзор литературы, геродиетика, сбалансированное питание, кубанская научная школа, пирамида питания.

Zolotokopova Svetlana Vasilievna
Head of the Department
of Product Technology
and Commodity Science,
Astrakhan State Technical University
zolotokopova@mail.ru

Kasyanov Gennady Ivanovich
Doctor of Engineering Sciences,
Professor,
Russian Academy of Engineering

Medvedev Aleksandr Mikhailovich
Candidate of Engineering Sciences,
Kuban State Technological University

Annotation. This article reviews the scientific, technical, and patent literature on the development of specialized gerodietetic nutrition. It also provides information on the work of the Kuban Scientific and Pedagogical School on the development of food technology for the elderly. The article is structured. It covers the following sections: «Biotechnological Aspects of Nutrition for the Elderly», «Design of Specialized Food Products», «Enrichment of Food Composition with Biologically Active Substances and Dietary Supplements», and others. This article describes the specifics of a scientific approach to formulating meat-based plant-based products for gerodietetic purposes. A gerodietetic nutrition pyramid is presented and the basic principles of gerodietetics are formulated. A table with scientifically relevant data on the development of gerodietetic products is compiled.

Keywords: literature review, gerodietics, balanced nutrition, Kuban scientific school, nutrition pyramid.

Проблема старения населения имеет глобальный характер и представляет серьёзный вызов для правительств всех стран. Дисфункция органов человека с возрастом обычно приводит к проблемам с сердечно-сосудистой системой, ЖКТ и питанием. Здоровый образ жизни и рациональное питание играют ключевую роль в предупреждении неинфекционных заболеваний. Достижения аддитивного производства, включая 3D-печать, в последние годы становится инструментом разработки специализированных рецептур продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста, обеспечивающим персонализацию, кастомизацию и цифровизацию. Тема исследования актуальна, так как с возрастом у людей меняются потребности в пище и физиологические возможности ее приема и усвоения, поэтому разработка специализированных продуктов является перспективным направлением на стыке пищевой технологии с нутрициологией и эргономикой.

Для оценки уровня соответствия состава специализированных продуктов питания требованиям для пожилых людей, необходимо проанализировать отечественную и

зарубежную литературу по исследуемой проблеме. Большой вклад в расшифровку особенностей состава геродиетических продуктов питания внесли ученые и специалисты кубанской научно-педагогической школы. Опубликованная 25 лет назад монография на эту тему выдержала испытание временем и имеет около 1,5 тыс. ссылок [5].

На рисунке 1 показана пирамида геродиетического питания, определяющая приоритеты потребления пищевых веществ.

Рисунок 1 – Пирамида геродиетического питания

На рисунке 2 приведены основные классические принципы геродиетики, которые следует учитывать при разработке специализированных продуктов.

- *Соответствие энергетической ценности рациона питания фактическим энергозатратам организма;*
- *Лечебно-профилактическая направленность геродиетического питания;*
- *Соответствие химического состава рациона возрастным изменениям обмена веществ и функций органов в целом;*
- *Разнообразный ассортимент продуктов питания;*
- *Высокие органолептические показатели;*
- *Использование продуктов и блюд, обладающих достаточно легкой перевариваемостью;*
- *Рациональный режим питания с равномерным распределением пищи по отдельным приемам*

Рисунок 2 – Основные принципы геродиетики

Кратко сформулированные основные принципы геродиетики определяют направления дальнейших исследований.

Биотехнологические аспекты питания пожилых людей

Трудами многих ученых доказано, что различные стратегии модификации, включающие физические, химические и ферментативные методы, эффективно повышают растворимость, способность к гелеобразованию, эмульгирующую способность и усвояемость растительных белков, тем самым повышая их пригодность для использования в продуктах питания. Совершенствование состава продуктов специализирован-

ного назначения стало возможным благодаря использованию биотехнологических приемов. Сформулированы варианты рецептур специализированных продуктов на рыбной основе методами биотехнологической модификации [3]. Предусмотрена возможность биомодификации коллагенсодержащего мясного сырья ферментативным методом [14]. Предложен способ размягчения текстуры бургеров воздействием на сырье папаина и ферментов трансглутаминазы [31].

Предложен метод биомодификации растительных белков в продуктах для людей с дисфагией, затрудняющей проглатывание пищи и прохождение ее по пищеводу [35].

Конструирование специализированных продуктов питания

Продукты специализированного назначения должны обеспечить пожилых людей мягкой, однородной и влажной пищей, которую можно безопасно и эффективно пережевывать и проглатывать, используя такие методы, как желирование, обработка ферментами, измельчение и другие нетепловые технологии. Сотрудники Всероссийского НИИ технологии консервирования разработали режимы стерилизации сырья при производстве консервированных геродиетических продуктов [1]. Предложено рациональное сочетание животного, растительного и дигидрокверцетина при конструировании рецептур паштетов [6]. Разработана рецептура функционального продукта из комбинированного мясного сырья для геродиетического питания [7]. К особенностям создания продуктов питания геродиетического профиля относится сверхтонкое измельчение сырья в криомельнице [11].

По ранее выданной рекомендации кафедры Технологии мясных и рыбных продуктов КубГТУ, в состав специализированного продукта предложено включать геропротекторы. Присутствие в рецептуре дигидрокверцетина, олеуропеина, СО2-экстракта черного тмина и CO_2-шрота семян винограда переводит продукт в разряд лечебно-профилактических.

Благодаря использованию комплексного CO_2-экстракта организована эффективная синергетическая защита состава мясорастительного паштета от окислительной деструкции, замедляющей образование как первичных, так и вторичных продуктов перекисного окисления липидов [12]. Путем подбора компонентов сформирована рецептура продукта высокой степени готовности геродиетического предназначения [16]. Представлена последовательность технологических приемов для изготовления специализированных продуктов с антиоксидантными свойствами [17]. Зарубежные специалисты исследовали возможность использования свинины с добавлением гидроколлоида, напечатанной на 3D-принтере в качестве щадящей пищи при дисфагии [24]. Другим продуктом геродиетического назначения, напечатанного на 3D-принтере, назван гель из мякоти плодов манго [36].

Обогащение состава продуктов БАД и БАВ

В фундаментальной монографии Г.И. Касьянова, А.А Запорожского и С.Б. Юдиной предложены различные способы обогащения состава геродиетических продуктов различными добавками [5]. Узбекские специалисты разработали каши быстрого приготовления и легкие закуски, обогащенные продуктами переработки зерна бобовых культур [2]. Ливанский ученый Ибрагим Камель предложил включать в состав геродиетики иридоиды из листьев оливкового дерева, обладающим антибактериалным воздействием на грамположительные и грамотрицательные бактерии [4]. В работе [10] перечислены основные факторы внешней среды, характеризующие состояние здоровья пожилого человека: особенности роста и развития, уровень физической и умственной работоспособности, достигнутого возраста, сопротивляемости организма инфекциям и вредным факторам окружающей среды. Эффективной антиоксидантной добавкой считается комплексный CO_2-экстракт из смеси лекарственного растительного сырья, продляющий срок хранения мясорастительного паштета [13].

Описана технология производства молочных продуктов для пожилых людей, обогащенных эссенциальными макро и микроэлементами в капсулах [21]. В Краснодарском кооперативном институте разработано и предложено для внедрения предпринимателям, досье с инновационными технологиями в производстве обогащенных пи-

щевых продуктов из растительного и животного сырья [25]. Обсуждается применение технологии 3D-печати для разработки специальных специализированных геродиетических продуктов, которые легко жевать и глотать [26]. Анализируются проблемы и перспективы развития технологии 3D-печати в сфере разработки функциональных продуктов питания и специальных медицинских продуктов для пожилых людей. В целом технология 3D-печати имеет широкий спектр применения в разработке продуктов питания для пожилых людей.

Требования к реологии геродиетических продуктов

Пожилым людям нужны продукты подходящие и приемлемые по внешнему виду, вкусу, аромату и текстуры. В ряде отечественных и зарубежных публикациях перечислены продукты с измененной реологией для пожилых людей с нарушениями процессов жевания и глотания. Для изменения текстуры мяса или мясных продуктов в качестве альтернативы использовались нетермические технологии, которые позволяли избежать образования плотной мясной массы и сохранять питательные свойства модифицированных продуктов. Для изменения текстуры мяса или мясных продуктов также использовались гелеобразование, обработка ферментами, измельчение лезвием или их комбинации. Наиболее эффективным методом изменения текстуры риса считается технология нетепловой обработки, которая позволяет снизить твердость, уменьшить клейкость и упругость продукта. Даны рекомендации по разработке специализированных продуктов длительного хранения, в том числе по изменению органолептических свойств, температуры хранения, питательной ценности, усвояемости, биодоступности, типа продуктов, упаковки и доступности. В работе [19] приводятся продукты с измененной текстурой для пожилых людей, охарактеризовано их состояние, технологии и возможности использования в рационах питания людей пожилого возраста. Предложены варианты регулирования текстуры функциональных пищевых продуктов с помощью 3D-печати [29]. В работе [33] представлена разработка комбинации мяса с измененной текстурой и густого супа для пациентов с дисфагией, при которой пища должна быть однородной по консистенции и иметь плотную структуру.

Проблемы дисфагии у людей преклонного возраста

Известно, что твердая пища требует большего количества жевательных движений и времени на обработку во рту, а мягкая пища более популярна среди пожилых людей с нарушениями жевания и глотания. Сцепляемость пищи, как способность удерживать частицы пищи вместе, образует ком. Пища с низкой сцепляемостью легче распадается на фрагменты при проглатывании и может стать причиной удушья. Кроме того, продукты с высокой когезивностью с трудом проходят через гортань из-за высокой сопротивляемости растяжению, что повышает риск поперхнуться пищей. В корейской кухне известен способ изготовления модифицированного донгчими из капусты, редьки и зеленого лука легко жующегося и проглатываемого [23]. Представлены требования к текстуре загущенных жидкостей и модифицированной по текстуре пищи, для предупреждения дисфагии [27]. Разработана технология 3D-печати свежих овощей, смешанных с пищевыми гидроколлоидами, для пациентов с дисфагией [28].

Социальные аспекты индивидуализации питания для людей пожилого и преклонного возраста

Старение населения – глобальная проблема, представляющая серьезную угрозу для человечества, а старение – неизбежный биологический процесс. По оценкам Организации Объединенных Наций, к 2050 году численность пожилых людей в мире удвоится. В отличие от молодых людей, пожилые могут чаще сталкиваться с проблемами со здоровьем и питанием, в основном из-за нарушения сенсорного восприятия. Установлено, что пороговые значения для основных вкусовых ощущений, таких как сладость, солёность, кислотность и горечь, у пожилых людей примерно в 4–5 раз выше, чем у молодых. У пожилых людей хуже развиты вкусовые рецепторы и обоняние, чем у молодых, что существенно влияет на их отношение к еде. Например, пожилые люди проявляют больший интерес к продуктам с улучшенными вкусовыми и ароматическими характеристиками. Кроме того, было установлено, что люди старше 60 лет обращают больше внимания на текстуру продуктов и напитков, чем молодые. Наруше-

ния физиологических функций, вызванные старением, – распространенная проблема среди пожилых людей, особенно нарушения сенсорного восприятия. Тесная взаимосвязь между сенсорным восприятием пищи и состоянием питания указывает на важность соблюдения диеты для пожилых людей. Изменения в сенсорном восприятии у пожилых людей влияют на пищевое поведение и здоровье. Пожилым людям больше подходят мягкие, однородные и влажные продукты. Для изменения текстуры продуктов длительного хранения используются желирование и обработка ферментами. Пакетированные соусы могут удовлетворить вкусовые предпочтения пожилых людей. Как правили, люди пожилого возраста ограничены в движениях и ведут малоподвижный образ жизни [18]. Ранее выполненные исследования доказывают связь между здоровым питанием и здоровым старением. Указано на необходимость разработки новых продуктов питания с функциональными преимуществами для здоровья, специально предназначенных для удовлетворения особых потребностей пожилых потребителей и учитывающих повышенную потребность в незаменимых макро- и микроэлементах, особенно в белке, кальции, витамине D и витаминах группы B [20]. Тайландскими специалистами изучен опыт и факторы, определяющие выбор продуктов питания и пищевые привычки пожилых тайцев [22]. Результаты исследований показали, что физические, психологические и социальные факторы являются важными детерминантами выбора продуктов питания. Кроме того, было установлено, что на выбор продуктов питания влияют меняющаяся продовольственная среда и экономические факторы. Проводятся инновационные исследования, посвященные роли социальных связей в процессе старения. Сопоставимые данные клинических исследований показывают, что социальные контакты способствуют здоровому старению, и пришло время выявить причинно-следственные связи с помощью экспериментальных исследований [30]. В европейском Журнале о старении населения, перечислены аспекты, влияющие на потребление пищи, и подходы к персонализации питания у пожилых людей [32]. Представляется целесообразным рассмотреть сценарии, в зависимости от степени самостоятельности человека и наличия у него проблем с полостью рта. Такие факторы, как вес, уровень физической активности, а также потребность в большом количестве белка, оказывают существенное влияние на разработку персонализированных рецептов для пожилых людей.

Перспективы решения проблем геродиетического питания

В работе специалистов кафедры биотехнологии и продуктов питания животного происхождения КубГТУ сформулированы перспективные пути развития технологии продуктов геродиетического назначения [15]. В журнале Корейского общества по изучению дисфагии обсуждены перспективы питания пожилых людей в обществе долгожителей [34]. Китайские специалисты выполнили перспективное исследование по разнообразию рациона питания долгожителей и сформулировали принципы здорового образа жизни [37]. Изучено влияние показателя разнообразия рациона (ПРР) и потребления продуктов питания на здоровое старение. Показатели ПРР рассчитывались на основе данных о рационе питания. Показатель здорового старения (ПЗС) рассчитывался путем суммирования стандартизированных показателей физических функциональных ограничений, сопутствующих заболеваний, когнитивных функций и психологического стресса. Чем ниже показатель ПЗС, тем более здоровым является процесс старения. Выполненное исследование показало, что ПРР был обратно пропорционально связана с ПЗС. Потребление мяса животных и птицы, морепродуктов и фруктов обратно пропорционально связано с индексом гериатрического старения, и у участников с самым высоким уровнем потребления основных продуктов питания индекс гериатрического старения был выше, чем у участников с самым низким уровнем потребления. Индекс гериатрического старения обратно пропорционален хорошему качеству жизни по самооценке и прямо пропорционален плохому качеству жизни. Таким образом, потребление пищи может влиять на процесс старения, а разнообразный рацион связан с более здоровым старением у пожилых людей.

В таблице 1 приведены инновационные данные по составу, методам оценки и приемам технологической обработки.

Таблица 1 – Инновационные разработки продуктов геродиетического питания

Продукт	Ингредиенты	Метод оценки	Технология обработки	Ссылка
Консервированные продукты: овощная икра, супы-пюре, каши, кремы, соусы	Гречневая крупа, клюква, свекла, тыква	Контроль состава рецептуры, микробиология, сроки хранения	Стерилизация	Алабина [1]
Каши быстрого приготовления, кисломолочный напиток, легкие закуски	Гречиха, просо, кукуруза, рис, сорго, фасоль белая, сублимир. мясо и овощи	Содержание белка, жира, влаги. Реология, анализ текстуры, методы микробиологического контроля	Гомогенизация	Бекбулатова [2]
Комбинированные рыборастительные продукты. Рыбный суп-желе. Крипсы	Рыбный фарш, овощи, мука рыбная пищевая, CO_2-экстракт копченостей	Контроль качества сырья. содержание влаги, характеристика текстуры, оценка органолептики	Экструзия, желатинирование	Золотокопова [3]
Мясорастительные колбаски, овощемясные консервы, соусы, киббби, гануш, кебаб	Оливковое масло, CO_2-экстракты листьев оливы, баранина, козлятина	Соотношение компонентов, химический состав, органолептические свойства	Измельчение, дозирование	Ибрагим Камиль [4]
Натуральные пищевые добавки в форме CO_2-экстрактов и CO_2-шротов	Мясо животных и птиц. Плоды и овощи	Методы суб и сверх критической экстракции пряно-ароматического и лекарственного сырья	CO_2-экстракция Гелиосушка СВЧ-обработка обработка ЭМП НЧ	Касьянов [5, 6, 9, 11, 17, 18]
Мясорастительные паштеты геродиетического назначения	Мясо голубей, петушиные гребни, овощи, CO_2-экстракты	Нейросетевое моделирование	Гомогенизация, CO_2-экстракция	Саранчук [12–15]
Пищевые добавки	Белковые изоляты, ПНЖК, коллаген	Газожидкостная и тонкослойная хроматография	Желатинирование, 3D-печать	Dongbei Shen [26]

Обзор литературы позволил определить специализированное геродиетическое питание, как инструмент повышения качества жизни пожилых людей. Вклад ученых кубанской школы заключается в разработке соотношения животного и растительного сырья и исследовании свойств эффективных геропротекторов – CO_2-экстрактов из пряно-ароматического и лекарственного сырья, дигидрокверцетина, олеуропеина, эссенциальных микроэлементов. Соотношение основных пищевых и биологических компонентов должно соответствовать нормам потребности в них людей пожилого возраста МР 2.3.1.0253-21.

Заключение. Цель этого обзора – описать факторы, способствующие снижению потребления пищи, что приводит к дефициту питательных веществ и связанным с этим проблемам со здоровьем у пожилых людей, а также предложить стратегии внедрения инноваций в сфере производства продуктов питания для решения этих проблем. Исследования убедительно доказывают связь между здоровым питанием и здоровым старением. Необходимо разрабатывать новые продукты питания с функциональными преимуществами для здоровья, специально предназначенные для удовлетворения особых потребностей пожилых потребителей. При разработке продуктов питания для пожилых людей следует учитывать повышенную потребность в определенных макро- и микроэлементах, особенно в белке, кальции, витамине D и витаминах группы B. Также следует учитывать изменения в хемосенсорной чувствительности, трудности с пережевыванием пищи и сниженную или недостаточную способность к глотанию. Чтобы

компенсировать сниженный аппетит и уменьшение количества потребляемой пищи, продукты для пожилых людей должны быть высококалорийными, питательными и, что самое важное, вкусными. В этой статье рассматривается потенциал разработки новых продуктов питания для улучшения рациона и устранения дефицита питательных веществ у пожилых людей.

Литература

1. Консервированные продукты для геродиетического питания / Н.М. Алабина [и др.] // Пищевая промышленность. – 2012. – № 5. – С. 84–85.
2. Бекбулатова Е.В. Разработка продуктов питания на основе зерновых и бобовых для геродиетического питания / Е.В. Бекбулатова, Х. Хошимов // Universum: технические науки. – 2019. – № 12-2(69). – С. 12–17.
3. Золотокопова С.В. Биотехнологические принципы создания специализированных продуктов на рыбной основе / С.В. Золотокопова, М.А. Яренков // В сборнике: Инновации в индустрии питания и сервисе. Сборник материалов VI Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию кафедры общественного питания и сервиса и в рамках Десятилетия науки и технологий. – Краснодар, 2025. – С. 322–324.
4. Ибрагим Камель Дауд. Разработка технологии комплексной переработки плодов и листьев оливкового дерева для создания новых продуктов геродиетического питания : автореф. дис. … на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Краснодар : КубГТУ, 2005. – 24 с.
5. Касьянов Г.И. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста / Г.И. Касьянов, А.А. Запорожский, С.Б. Юдина. – Ростов-н/Д. : Издательский центр МарТ, 2001. – 192 с.
6. Касьянов Г.И. Использование растительного сырья и БАВ в конструировании рецептур мясорастительных паштетов / Г.И. Касьянов, И.С. Мостовой // Мичуринский агрономический вестник. – 2023. – № 4. – С. 23–26.
7. Функциональный продукт из комбинированного сырья животного происхождения для геродиетического питания / С.Ю. Лескова [и др.] // Вестник МГТУ. – 2024. – Т. 27. – № 2. – С. 214–228. DOI: https://doi.org/10.21443/1560-9278-2024-27-2-214-228
8. Изучение функционально-технологических свойств мясорастительного продукта для геродиетического питания / Е.Ю. Осипенко [и др.] // АгроЭкоИнфо. – 2024. – № 6(66).
9. Патент РФ на изобретение № 2864805. Способ получения безалкогольных напитков на основе мякоти хурмы / Э.С. Торосян, А.П. Клечкина, Г.И. Касьянов, ДГ. Касьянов. Заявка № 2025121837/10(051349). Заявлен 07.08.2025, опубликован 29.06.2026. Бюл. № 19.
10. Особенности геродиетического питания / В.В. Прокопенко [и др.] // Colloquium-Journal. – 2021. – № 1-1(88). – С. 68–70.
11. Ревенко М.Г. Особенность создания продуктов геродиетического профиля. В сборнике: актуальные и инновационные технологии переработки агропищевого сырья и водных биологических ресурсов / М.Г. Ревенко, И.Е. Сязин, Г.И. Касьянов // Сборник материалов Материалы международной научно-практической конференции. – Краснодар, 2023. – С. 107–110.
12. Саранчук П.П. Моделирование рецептуры мясорастительного паштета для геродиетического питания / П.П. Саранчук, А.А. Запорожский // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2026. – № 1. – С. 97–102.
13. Саранчук П.П. Применение комплексного CO_2-экстракта в качестве природного антиоксиданта в мясорастительных паштетах геродиетического назначения / П.П. Саранчук, А.А. Запорожский // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2025. – № 4. – С. 43–49.
14. Биомодификация коллагенсодержащего сырья для повышения его усвояемости в рационе пожилых людей / П.П. Саранчук [и др.] // Вестник Международной академии холода. – 2026. – № 1. – С. 55–61.
15. Саранчук П.П. Перспективность геродиетических продуктов и функционального питания / П.П. Саранчук, А.А. Запорожский, А.А. Шебзухов // Пищевая промышленность. – 2025. – № 11. – С. 192–195.
16. Обоснование выбора ингредиентов и формирование рецептур для продукта высокой степени готовности для геродиетического питания / С.В. Фелик [и др.] // Пищевая промышленность. – 2023. – № 9. – С. 122–127.
17. Фомин С.В. Схема «Последовательность технологических операций изготовления продуктов с антиоксидантными свойствами» / С.В. Фомин, Г.И. Касьянов // Патент на промышленный образец RU 141179, 26.03.2024. Заявка № 2023506233 от 13.12.2023.

18. Шейкина Е.В. Особенности образа жизни и рациона питания людей интеллектуального труда и ведущих малоподвижный образ жизни / Е.В. Шейкина, В.Н. Савин, Г.И. Касьянов // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2025. – № 2. – С. 188–196.
19. Aguilera H.M. Texture-modified foods for older adults: status, technologies, and opportunities / H.M. Aguilera, D.J. Park // Trends Food Sci. Technol. – 2016. – № 57. – P. 156–164. DOI: 10.1016/j.tifs.2016.10.001
20. How to reduce nutrient deficiencies and improve health in older adults: the role of food innovations? / S. Baugriet [et al.] // J. Food Sci. – 2017. – № 82(4). – P. 848–855. DOI: 10.1111/1750-3841.13674
21. Bum-Keun Kim. Application of Dairy Food Processing Technology Supplemented with Enriched-nutrients for the Elderly: II. The Applicable Technology of Carefoods for the Elderly. December 2019 // Journal of Milk Science and Biotechnology. – 2019 – № 37(4). – P. 213–222. DOI: 10.22424/jmsb.2019.37.4.213
22. Exploring the experience and determinants of the food choices and eating practices of elderly Thai people: a qualitative study / C. Chalermsri [et al.] // Nutrients. – 2020. – № 12(11). – P. 1–16. DOI: 10.3390/nu12113497
23. Preparation of easily chewable and swallowable texture-modified Dongchimi / Chun Y.G. [et al.] // Food Sci. Biotechnol. – 2020. – № 29(5). P. 651–655. DOI: 10.1007/s10068-019-00716-3
24. Feasibility study of hydrocolloid incorporated 3D printed pork as dysphagia food. Food Hydrocolloids / Dick A. [et al.]. – 2020. – 107 p. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2020.105940
25. Derenkova I.A. Breakthrough Technologies in the Production of Enriched Food Products from Plant and Animal Raw Materials The Role of Entrepreneurship in Resolving Modern Global Economic Problems: A Systemic Review Book Chapter / I.A. Derenkova, G.I. Kasyanov, N.V. Chernyavskaya. – 2025. DOI: 10.1142/9789819815913_0003
26. Dongbei Shen. Food Additives Manufacturing Processing for Elderly: Advancements, Issues, Prospective Solutions, and Future Direction. February 2024. Food and Bioprocess Technology. – 2024. – № 17(10). – P. 2998–3016. DOI:10.1007/s11947-024-03331-1
27. Hadde E.K. Texture and texture assessment of thickened fluids and texture-modified food for dysphagia management. J. Texture Stud. / E.K. Hadde, J. Chen. – 2020. – 12567 p. DOI: 10.1111/jtxs.12567
28. 3D food printing of fresh vegetables using food hydrocolloids for dysphagic patients. Food Hydrocolloids / A. Pant [et al.]. – 2021. – № 114(1). DOI: 10.1016/j.foodhyd.2020.106546
29. Pereira T. Food texture design by 3D printing: a Review. Foods / T. Pereira, S. Barroso, M. Gil. – 2021. DOI: 10.3390/foods10020320
30. Quigley T.P. Social modulation of aging: mechanisms, ecology, and evolution. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. / T.P. Quigley, G.W. Amdam. – 2021. – № 376(1823). – 20190738 p. DOI: 10.1098/rstb.2019.0738
31. Interaction between papain and transglutaminase enzymes on the textural softening of burgers / W.O. Ribeiro [et al.] // Meat Sci. – 2021 – № 174(4). DOI: 10.1016/j.meatsci.2020. 108421
32. Aspects influencing food intake and approaches towards personalising nutrition in the elderly / A. Rusu [et al.] // J. Popul. Ageing. – 2020. – № 13(2). – P. 239–256. DOI: 10.1007/s12062-019-09259-1
33. Development of Texture-Modified Meat and Thickened Soup Combination for Oral Dysphagia Patients with Uniform Firmness and Solid Appearance / Sergio Hernández [et al.] // Foods. – 2025. – № 14(14). – 2462 p. – URL : https://doi.org/10.3390/foods14142462
34. Shin W.S. Future perspective of the elderly food in a super-aged society. J. Kor. Dysphagia Soc. – 2021. – № 11(1). – P. 1–8.
35. Wenyan Wang. Applications of modified plant proteins in dysphagia-friendly foods. Food Chem X. / Wenyan Wang, Xiaoyan Qin, Zhilong Chen. – 2025. Oct 10:31:103145. DOI: 10.1016/j.fochx. 2025.103145
36. Yang F. Effect of post-treatment microwave vacuum drying on the quality of 3D-printed mango juice gel / F. Yang, M. Zhang, Y. Liu. Dry. Technol. – 2019. – № 37(14). – P. 1757–1765.
37. Zhang J. Dietary diversity and healthy aging: a prospective study. Nutrients / J. Zhang, A. Zhao. – 2021. – № 13(6):1787. DOI: 10.3390/nu13061787

References

1. Canned products for gerontological nutrition / N.M. Alabina [et al.] // Food industry. – 2012. – № 5. – P. 84–85.
2. Bekbulatova E.V. Development of food products based on grain and legumes for gerontological nutrition / E.V. Bekbulatova, H. Khoshimov // Universum: technical sciences. – 2019. – № 12-2(69). – P. 12–17.

3. Zolotokopova S.V. Biotechnological principles for creating specialized fish-based products. In the collection: Innovations in the food industry and service / S.V. Zolotokopova, M.A. Yarenkov // Collection of materials of the VI International Scientific and Practical Conference dedicated to the 40th anniversary of the Department of Public Catering and Service and within the framework of the Decade of Science and Technology. – Krasnodar, 2025. – P. 322–324.
4. Ibrahim Kamel Daoud. Development of technology for integrated processing of olive tree fruits and leaves to create new products of gerontological nutrition. Abstract of the dissertation for the degree of candidate of technical sciences. – Krasnodar : KubGTU, 2005. – 24 p.
5. Kasyanov G.I. Food technology for the elderly and elderly / G.I. Kasyanov, A.A. Zaporozhsky, S.B. Yudina. – Rostov-on/D. : MarT Publishing Center, 2001. – 192 p.
6. Kasyanov G.I. Use of plant materials and BAVs in the design of meat and vegetable pate formulations / G.I. Kasyanov, I.S. Mostovoy // Michurinsky Agronomic Bulletin. 2023. № 4. – P. 23–26.
7. Functional product of combined raw materials of animal origin for gerontological nutrition / S.Yu. Leskova [et al.] // Bulletin of MSTU. – 2024. – Vol. 27. – № 2. – P. 214–228. DOI: https://doi.org/10.21443/1560-9278-2024-27-2-214-228
8. Osipenko E.Yu. Study of the functional and technological properties of a meat and vegetable product for gerontological nutrition // AgroEcoInfo. – 2024. – № 6(66).
9. Patent of the Russian Federation for the invention. Production method of soft drinks based on persimmon pulp / E.S. Torosyan, A.P. Klechkina, G.I. Kasyanov, D.G. Kasyanov. Application № 2025121837/10 (051349) Application submission date 07.08.2025.
10. Features of gerontological nutrition / V.V. Prokopenko [et al.] // Colloquium-Journal. – 2021. – № 1-1(88). – P. 68–70.
11. Revenko M.G. The peculiarity of creating products of a gerontological profile. In the collection: current and innovative technologies for processing agri-food raw materials and aquatic biological resources / M.G. Revenko, I.E. Syazin, G.I. Kasyanov // Collection of materials materials Materials of the international scientific-practical conference. – Krasnodar, 2023. – P. 107–110.
12. Saranchuk P.P. Modeling the recipe of meat and vegetable pate for gerontological nutrition / P.P. Saranchuk, A.A. Zaporozhsky // News of higher educational institutions. Food technology. – 2026. – № 1. – P. 97–102.
13. Saranchuk P.P. The use of a complex CO_2-extract as a natural antioxidant in gerontological meat and vegetable pates / P.P. Saranchuk, A.A. Zaporozhsky // Technologies of the food and processing industry of the agro-industrial complex – healthy food products. – 2025. – № 4. – P. 43–49.
14. Biomodification of collagen-containing raw materials to increase its digestibility in the diet of the elderly / P.P. Saranchuk [et al.] // Bulletin of the International Academy of Cold. – 2026. – № 1. – P. 55–61.
15. Saranchuk P.P. The prospects of gerontological products and functional nutrition / P.P. Saranchuk, A.A. Zaporozhsky, A.A. Shebzukhov // Food industry. – 2025. – № 11. – P. 192–195.
16. Justification of the choice of ingredients and the formation of formulations for a high-availability product for gerontological nutrition / S.V. Felik [et al.] // Food industry. – 2023. – № 9. – P. 122–127.
17. Fomin S.V. Scheme «Sequence of technological operations for the manufacture of products with antioxidant properties» / S.V. Fomin, G.I. Kasyanov // Patent for industrial design RU 141179, 26.03.2024. Application № 2023506233 dated 13.12.2023.
18. Sheikina E.V. Features of the lifestyle and diet of people of intellectual labor and leading a sedentary lifestyle / E.V. Sheikina, V.N. Savin, G.I. Kasyanov // Science. Technology. Technology (Polytechnic Bulletin). – 2025. – № 2. – P. 188–196.
19. Aguilera H.M. Texture-modified foods for older adults: status, technologies, and opportunities / H.M. Aguilera, D.J. Park // Trends Food Sci. Technol. – 2016. – № 57. – P. 156–164. DOI: 10.1016/j.tifs.2016.10.001
20. How to reduce nutrient deficiencies and improve health in older adults: the role of food innovations? / S. Baugriet [et al.] // J. Food Sci. – 2017. – № 82(4). – P. 848–855. DOI: 10.1111/1750-3841.13674
21. Bum-Keun Kim. Application of Dairy Food Processing Technology Supplemented with Enriched-nutrients for the Elderly: II. The Applicable Technology of Carefoods for the Elderly. December 2019 // Journal of Milk Science and Biotechnology. – 2019 – № 37(4). – P. 213–222. DOI: 10.22424/jmsb.2019.37.4.213
22. Exploring the experience and determinants of the food choices and eating practices of elderly Thai people: a qualitative study / C. Chalermsri [et al.] // Nutrients. – 2020. – № 12(11). – P. 1–16. DOI: 10.3390/nu12113497

23. Preparation of easily chewable and swallowable texture-modified Dongchimi / Chun Y.G. [et al.] // Food Sci. Biotechnol. – 2020. – № 29(5). P. 651–655. DOI: 10.1007/s10068-019-00716-3
24. Feasibility study of hydrocolloid incorporated 3D printed pork as dysphagia food. Food Hydrocolloids / Dick A. [et al.]. – 2020. – 107 p. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2020.105940
25. Derenkova I.A. Breakthrough Technologies in the Production of Enriched Food Products from Plant and Animal Raw Materials The Role of Entrepreneurship in Resolving Modern Global Economic Problems: A Systemic Review Book Chapter / I.A. Derenkova, G.I. Kasyanov, N.V. Chernyavskaya. – 2025. DOI: 10.1142/9789819815913_0003
26. Dongbei Shen. Food Additives Manufacturing Processing for Elderly: Advancements, Issues, Prospective Solutions, and Future Direction. February 2024. Food and Bioprocess Technology. – 2024. – № 17(10). – P. 2998–3016. DOI:10.1007/s11947-024-03331-1
27. Hadde E.K. Texture and texture assessment of thickened fluids and texture-modified food for dysphagia management. J. Texture Stud. / E.K. Hadde, J. Chen. – 2020. – 12567 p. DOI: 10.1111/jtxs.12567
28. 3D food printing of fresh vegetables using food hydrocolloids for dysphagic patients. Food Hydrocolloids / A. Pant [et al.]. – 2021. – № 114(1). DOI: 10.1016/j.foodhyd.2020.106546
29. Pereira T. Food texture design by 3D printing: a Review. Foods / T. Pereira, S. Barroso, M. Gil. – 2021. DOI: 10.3390/foods10020320
30. Quigley T.P. Social modulation of aging: mechanisms, ecology, and evolution. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. / T.P. Quigley, G.W. Amdam. – 2021. – № 376(1823). – 20190738 p. DOI: 10.1098/rstb.2019.0738
31. Interaction between papain and transglutaminase enzymes on the textural softening of burgers / W.O. Ribeiro [et al.] // Meat Sci. – 2021 – № 174(4). DOI: 10.1016/j.meatsci.2020. 108421
32. Aspects influencing food intake and approaches towards personalising nutrition in the elderly / A. Rusu [et al.] // J. Popul. Ageing. – 2020. – № 13(2). – P. 239–256. DOI: 10.1007/s12062-019-09259-1
33. Development of Texture-Modified Meat and Thickened Soup Combination for Oral Dysphagia Patients with Uniform Firmness and Solid Appearance / Sergio Hernández [et al.] // Foods. – 2025. – № 14(14). – 2462 p. – URL : https://doi.org/10.3390/foods14142462
34. Shin W.S. Future perspective of the elderly food in a super-aged society. J. Kor. Dysphagia Soc. – 2021. – № 11(1). – P. 1–8.
35. Wenyan Wang. Applications of modified plant proteins in dysphagia-friendly foods. Food Chem X. / Wenyan Wang, Xiaoyan Qin, Zhilong Chen. – 2025. Oct 10:31:103145. DOI: 10.1016/j.fochx. 2025.103145
36. Yang F. Effect of post-treatment microwave vacuum drying on the quality of 3D-printed mango juice gel / F. Yang, M. Zhang, Y. Liu. Dry. Technol. – 2019. – № 37(14). – P. 1757–1765.
37. Zhang J. Dietary diversity and healthy aging: a prospective study. Nutrients / J. Zhang, A. Zhao. – 2021. – № 13(6):1787. DOI: 10.3390/nu13061787