

Научная статья

УДК 664.952

<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-2-131-140>

EDN ZDPQKP

Обоснование выбора компонентного состава колбасных изделий на основе рыбного сырья для повышения их пищевой ценности и хранимоспособности

Анна Владиславовна Буклешова, Мария Евгеньевна Цибизова[✉]

*Aстраханский государственный технический университет,
Астрахань, Россия, m.e.zibizova@mail.ru[✉]*

Аннотация. Расширение ассортимента рыбных кулинарных изделий, в том числе рыбных колбас, отвечает ожиданиям потребителей, ориентированных на увеличение доли такой продукции на рынке и на правильное питание. Рыбные колбасы являются перспективными продуктами для перекуса и выступают альтернативой мясным колбасным изделиям. Главным отличием рыбных колбас от мясных является более высокое содержание полноценного белка, пониженное содержание жира (в том числе насыщенных жирных кислот), исключение из рецептур колбасных изделий нитрита натрия и использование натуральных красителей и антиоксидантов. Из широкого ассортимента рыбных колбас расширение производства вареных колбасных изделий является более перспективным. Проведены исследования по обоснованию компонентного состава вареных рыбных изделий, основным компонентом которых являются белый амур и карп, относящиеся к группе белкового среднежирного сырья и которые могут быть использованы как взаимозаменяемое сырье при получении вареных колбасных изделий. Изучены химический состав и энергетическая ценность рыбного бульона, полученного из коллагенсодержащих отходов от разделки рыб. Из куриных субпродуктов наиболее перспективным дополнительным компонентом в рецептуре вареных рыбных колбас является печень курицы, отличающаяся от остальных видов субпродуктов (желудки, сердца куриные) более высоким содержанием белка и более низким содержанием жира. Для повышения пищевой ценности вареных рыбных колбас предлагается использовать овощные порошки из томата, баклажана и моркови как потенциальных источников пищевых волокон, некоторых макро- и микроэлементов и витаминов. Для придания привлекательных потребительских свойств вареным рыбным колбасам предложено включение в их рецептуру натурального красителя – порошка ферментированного красного риса, а для повышения хранимоспособности колбас – использование в составе колбас экстрактов из порошка скорлупы и перегородок грецкого ореха, взятых в естественном соотношении.

Ключевые слова: рыбное сырье, куриные субпродукты, компонентный состав, овощные порошки, ферментированный красный рис, экстракты скорлупы и перегородок грецкого ореха, химический состав, пищевая ценность, рыбные колбасы

Для цитирования: Буклешова А. В., Цибизова М. Е. Обоснование выбора компонентного состава колбасных изделий на основе рыбного сырья для повышения их пищевой ценности и хранимоспособности // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2025. № 2. С. 131–140. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-2-131-140>. EDN ZDPQKP.

Original article

Rationale for the choice of sausage products component composition based on fish raw materials to increase their food value and storage capability

Anna V. Bukleshova, Marya E. Tsibizova[✉]

*Astrakhan State Technical University,
Astrakhan, Russia, m.e.zibizova@mail.ru[✉]*

Abstract. The expansion of the range of fish culinary products, including fish sausages, meets the expectations of consumers focused on increasing the share of such products on the market and on healthy nutrition. Fish sausages are

promising snack products and act as an alternative to meat sausages. The main difference between fish sausages and meat sausages is a higher content of complete protein, reduced fat content, including saturated fatty acids, the exclusion of sodium nitrite from the recipes of sausages and the use of natural dyes and antioxidants. Of the wide range of fish sausages, expanding the production of boiled sausages is more promising. Studies have been conducted to substantiate the component composition of boiled fish products, the main components of which are white amur and carp, belonging to the group of protein medium-fat raw materials, which can be used as interchangeable raw materials, or aimed at obtaining various types of boiled sausages. The chemical composition and energy value of fish broth obtained from collagen-containing waste from cutting fish were studied. Of the chicken by-products, the most promising components of boiled fish sausages are chicken liver, which differs from other types of by-products by a higher protein content and a lower fat content. To increase the nutritional value of boiled fish sausages, it is proposed to use vegetable powders from tomatoes, eggplants and carrots as potential sources of dietary fiber, some macro- and microelements and vitamins. To impart attractive consumer properties to boiled fish sausages, it is proposed to include a natural dye - fermented red rice powder – in their recipe, and to increase the shelf life of sausages, to use extracts from walnut shell powder and partitions taken in natural proportions in the composition of sausages.

Keywords: fish raw materials, chicken by-products, component composition, vegetable powders, fermented red rice, walnut shell and partition extracts, chemical composition, nutritional value, fish sausages

For citation: Bukleshova A. V., Tsibizova M. E. Rationale for the choice of sausage products component composition based on fish raw materials to increase their food value and storage capability. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing industry.* 2025;2:131-140. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2025-2-131-140>. EDN ZDPQKP.

Введение

Астраханская область остается регионом, где потребители всегда могут приобрести рыбную продукцию. Производственные мощности предприятий нашего региона позволяют производить широкий ассортимент рыбной продукции от мороженого филе и фаршей, рыбных консервов, соленой, копченой и вяленой продукции до кулинарных изделий. На рынке Астраханского региона достаточно широко представлены рыбные кулинарные изделия. Но по результатам ранее проведенного опроса потребителей об отношении к рыбной продукции установлено, что с рыбными колбасами знакомы только 1,8 % опрошенных, при этом 67 % из них считают, что данная продукция недостаточно представлена на торговых площадках региона, и готовы ее приобретать, если она будет шире представлена на рынке [1]. Таким образом, имеющийся ассортимент таких изделий нуждается в расширении, что обусловлено ожиданиями потребителей [2].

Необходимость дальнейшего расширения ассортимента рыбной продукции подтверждается и тем, что в последние годы наблюдается значительная трансформация потребительских предпочтений в сфере питания, обусловленная изменениями в образе жизни и ростом осведомленности населения о принципах здорового питания. Учитывая актуальные проблемы, связанные с избыточным потреблением калорийной пищи, увеличением количества людей с избыточной массой тела, ожирением, необходимо обратить внимание потребителей на альтернативные источники полноценного белка и эссенциальных жирных кислот, содержащихся в рыбных продуктах.

Рыбные колбасные изделия – это перспективные продукты для быстрого перекуса, способные выступить альтернативой мясным колбасам. Рыбные кол-

басы обладают высоким содержанием полноценного белка, полиненасыщенных жирных кислот и низким содержанием насыщенных жиров [3] за счет основного компонента – рыбного, что делает их более привлекательными для людей, стремящихся к ведению здорового образа жизни. Однако для расширения ассортимента рыбных колбас необходимо обновить компонентный состав, повысить их привлекательность для потребителя и хранимоспособность [4]. Включение в рецептуры рыбных колбас натуральных антиоксидантов и красителей может увеличить срок годности рыбных колбасных изделий и повысить их потребительскую привлекательность [5].

Ассортимент рыбных колбас достаточно широк и представлен вареными и копченными колбасами, сосисками, ветчинами [6]. Копченые рыбные колбасы отличаются от варенных: особенности их рецептурной композиции (более высокое содержание белка, жира, наличие в составе шпика свиного), а также использование дыма или коптильных препаратов, которые могут быть источниками полииаметических углеводородов, являются нежелательными для здоровья населения факторами. Поэтому наши исследования направлены на расширение ассортимента варенных рыбных колбасных изделий. Таким образом, актуальность проводимых нами исследований подтверждается тем, что в разрабатываемых нами рецептурах, по сравнению с контрольными рецептами рыбных колбасных изделий [6], не планируется использование мясного жирного компонента – шпика свиного, свинины жилованной, а также нитрита натрия как вспомогательного вещества для придания привлекательной для потребителя окраски колбасам.

Безусловно, для расширения ассортимента такой продукции необходимо иметь достаточную ресурс-

ную базу – не только промысловую, но и товарной аквакультуры. По данным Волго-Каспийского территориального управления Росрыболовства, объем продукции товарной аквакультуры в Астраханском регионе за 2024 г. составил 20,6 тыс. т. В марте 2025 г. для организации как индустриальной, так и пастбищной аквакультуры области введены дополнительные участки на внутренних водных объектах площадью от 0,3 до 47,5 га [7]. Это позволит существенно увеличить объемы товарной рыбы и реализовать ожидания потребителей в отношении расширения ассортимента рыбных колбасных изделий. Применение принципов глубокого фракционирования рыбного сырья при производстве рыбных колбасных изделий, выделение съедобных частей с возможностью практического использования отходов от разделки позволит реализовать принципы рационального использования рыбного сырья не только в Астраханском регионе, но и на предприятиях рыбной отрасли Российской Федерации, ориентированных на производство рыбной продукции из разделанного сырья.

Астраханская область является не только традиционно рыбным краем, но известна и своими аграрными традициями, в которых наблюдаются позитивные тенденции в сфере птицеводства и овощеводства. Так, по данным Министерства сельского хозяйства и рыбной промышленности, в Астраханской области в 2025 г. планируют увеличить производство мяса кур до 2,1 тыс. т, что в 1,5 раза больше, чем в 2024 г. [8]. На Харабалинской птицефабрике уже производится широкий ассортимент фаршевой продукции из мяса птицы. Это позволяет рассматривать куриные субпродукты в качестве компонентов колбасных изделий на основе рыбного сырья для повышения их пищевой ценности.

Овощные компоненты широко используются в технологии рыбных кулинарных изделий как источники пищевых волокон, водорастворимых витаминов и минеральных элементов. Овощи являются необходимым атрибутом здорового питания. Томаты особенно богаты ликопином – важным фитонутриентом с антиоксидантными свойствами. Морковь – лидер по содержанию каротина, который преобразуется в организме человека в витамин А и помогает поддерживать здоровье сосудистой системы организма человека и фоточувствительной оболочки глазного яблока. Растительные пигменты баклажана – антоцианы – влияют на снижение риска возникновения гипертонии, что подтверждает целесообразность употребления в пищу баклажанов – особенно их кожуры, т. к. антоциан и придает фиолетовый цвет овощу [9]. Широкое распространение в технологии рыбных изделий получило использование сушеных овощных компонентов: моркови и лука [6]. Именно в сушеных овощах содержание макро- и микроэлементов значительно выше, чем

до высушивания. Поэтому для повышения пищевой ценности рыбных колбас, придания им привлекательных потребительских характеристик будет рассмотрена возможность использования регионального овощного сырья в технологии их производства.

Распространенность грецкого ореха в Южном федеральном округе, в том числе в Астраханской области, широко используемого в технологии кондитерских изделий, поднимает вопросы практического использования вторичных ресурсов грецкого ореха – скорлупы и перегородок – в качестве дополнительного источника витаминов, органических кислот, танинов с потенциальными антиоксидантными, антиокислительными, противомикробными свойствами, позволяющими пролонгировать сроки годности пищевых продуктов [10, 11].

Таким образом, расширение ассортимента варенных колбасных изделий на основе рыбного сырья отвечает современным требованиям потребителей, ориентированных на здоровый образ жизни и правильное питание.

В соответствии с вышеизложенным *целью проводимых исследований* является обоснование рецептурных композиций рыбных колбасных изделий для повышения их пищевой ценности и хранимоспособности.

Для реализации поставленной цели были сформулированы задачи исследования: обоснование выбора вида колбасных изделий и основного рыбного компонента, проведение сравнительного анализа пищевой ценности дополнительных компонентов колбасных изделий, изучение возможности использования порошка ферментированного красного риса как альтернативы нитрита натрия и перегородок грецкого ореха для повышения хранимоспособности рыбных колбас.

Материалы и методы исследования

Экспериментальные исследования проводили в соответствии с поставленными задачами в научно-исследовательской лаборатории кафедры «Технология товаров и товароведение» ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет». В качестве объектов исследований выступали объекты товарного воспроизводства (белый амур, толстолобик, карп) и объект промысла – сом. Сыре поступало в мороженом виде. Рыба мороженая соответствовала требованиям ГОСТ 32366-2013 [12]. Отбор проб проводился в соответствии с ГОСТ 31339-2006 [13]. Мышечная ткань рыб была получена разделкой размороженной рыбы на филе обесшкрученное с последующим получением фарша для кулинарных изделий [14]. Отходы от разделки рыбы были направлены на получение рыбного бульона по ранее разработанной технологии с содержанием сухих веществ от 3,0 до 3,5 % [15].

Куриные субпродукты – печень, сердце, желудки, – приобретенные в сетевых магазинах Астраханской области, соответствовали требованиям ГОСТ 31657-2012 [16]. Растительное сырье – томаты, баклажан, морковь, отвечающие требованиям ГОСТ 34298-2017 [17], ГОСТ 31821-2022 [18], ГОСТ 33540-2015 [19] соответственно, после инспектирования, мойки, чистки (кроме баклажана) были высушены путем термической обработки до достижения массовой доли влаги не более 14 %, обеспечивающей их сохранность, с последующим измельчением до порошкообразного состояния. В исследованиях использовался коммерческий продукт в виде порошка – ферментированный красный рис от «ИП А. Д. Атрошенко» (Российская Федерация). Также были рассмотрены отходы грецкого ореха – перегородки и скорлупа, которые были взяты в естественном соотношении и измельчены до порошкообразного состояния.

Для определения химического состава объектов исследования (воды, белка, жира, минеральных веществ) использовались стандартные методы [20]. Энергетическая ценность и массовая доля углеводов в объектах исследования определялись расчетным способом. Массовую долю минеральных веществ в овощных порошках определяли на атомно-адсорбционном спектрофотометре Hitachi 180-50,

предварительно проведя «мокрое озоление». Определение содержания пищевых волокон и витамина А и РР в овощных порошках проводилось с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии, витамин Е определялся спектрофотометрически, содержание витамина С – титриметрическим методом. Математическую обработку экспериментальных данных проводили с помощью прикладных программ Office Pro (Excel).

Результаты и обсуждение

Изучение объемов выращенной рыбы показало перспективность переработки прудовых рыб, таких как карп и белый амур [7]. В ранее проведенных нами исследованиях проводилось изучение химического состава ценных видов рыб по сравнению с объектами товарной аквакультуры, которые могут быть в составе колбасных изделий, а также их реологические свойства [21]. Но включение в состав колбасных изделий ценных видов рыб приведет к повышению стоимости таких колбас, поэтому является экономически целесообразным использовать объекты товарной аквакультуры для производства кулинарной рыбной продукции.

Проведен сравнительный анализ химического состава и энергетической ценности рыбного сырья – объектов исследования (рис. 1).



Рис. 1. Химический состав и энергетическая ценность рыбных фаршей

Fig. 1. Chemical composition and energy value of minced fish

Анализ химического состава рыбных фаршей из объектов исследования показал, что все они относятся к белковым рыбам, по содержанию жира – к среднежирным (см. рис. 1). Содержание минеральных веществ более высокое у карпа, у всех остальных объектов в среднем в 2 раза ниже. Более низкое содержание жира установлено у белого амура и карпа по сравнению с сомом, у которого

содержание жира выше в среднем в 2 раза, а у толстолобика – на 30 % ниже, чем у сома. Содержание белка наибольшее у толстолобика и белого амура, а у карпа и сома содержание белка ниже в среднем на 10 %. Энергетическая ценность толстолобика ниже по сравнению с сомом и белым амуром в среднем на 30 %, по сравнению с мясом карпа на 15 %. Таким образом, несмотря на различие хими-

ческого состава, данные виды рыб относятся к белковому среднежирному сырью и являются потенциальным источником незаменимых аминокислот и эссенциальных жирных кислот.

Ввиду схожего химического состава рыб и их энергетической ценности, но различных органолептических характеристик следует отметить возможность комбинирования фаршей из белого амура и карпа, использования принципов взаимной замены при получении вареных колбасных изделий. Отличительным органолептическим признаком, характерным для мяса белого амура и карпа, является цвет мяса. У мяса белого амура, в отличие от карпа, более

привлекательные органолептические показатели, т. к. оно обладает более нейтральным и мягким вкусом, что позволяет использовать его в различных рецептурах колбасных изделий, в отличие от карпа, мясо которого имеет более выраженный специфический вкус и «рыбный» запах, не всегда воспринимаемый потребителями положительно [1].

Из коллагеносодержащих отходов от разделки рыбы на обесшкрученное филе по ранее разработанной технологии [15] был получен рыбный бульон, химический состав и энергетическая ценность которого представлены в табл. 1.

Таблица 1

Table 1

Химический состав и энергетическая ценность рыбного бульона

Chemical composition and energy value of fish broth

Объект исследования	Содержание, %				Энергетическая ценность, ккал
	воды	белка	жира	минеральных веществ	
Рыбный бульон	96,5 ± 5,5	2,1 ± 0,3	0,7 ± 0,2	0,7 ± 0,1	15 ± 2,0

Согласно анализу химического состава и энергетической ценности рыбного бульона (см. табл. 1), он отличается невысоким содержанием белка, жира, энергетической ценностью. Поэтому рыбный бульон будет апробирован в рецептурах колбасных изделий в качестве технологического средства для создания однородной структуры в связи с его структурообразующими свойствами.

С целью повышения пищевой ценности, а также улучшения текстурных характеристик и органолептических показателей рыбных колбасных изделий предлагается введение в их состав куриных субпродуктов с высокой питательной ценностью. Для выбора вида куриных субпродуктов нами произведен сравнительный анализ их химического состава и энергетической ценности (рис. 2).

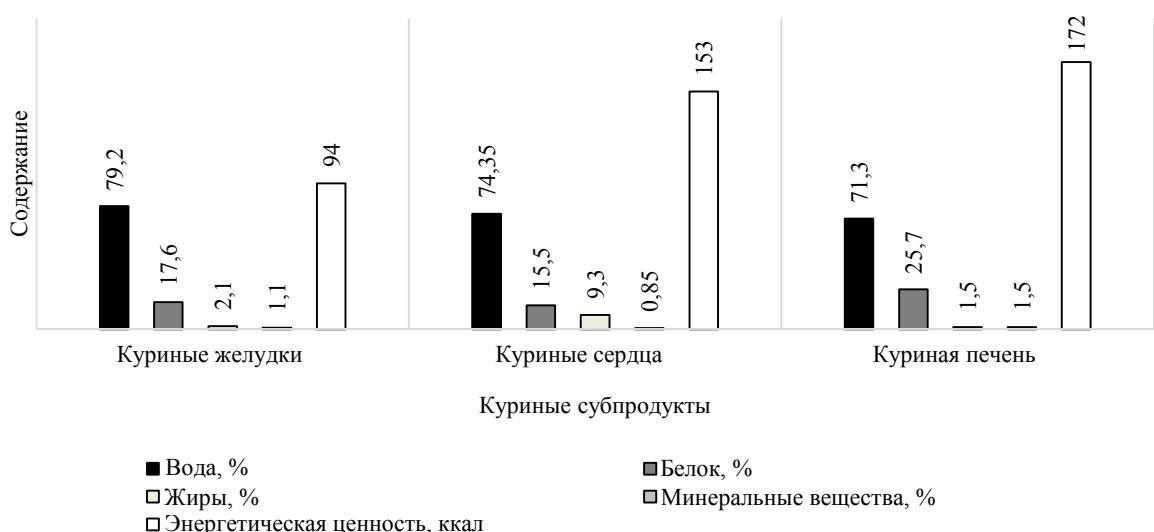


Рис. 2. Химический состав и энергетическая ценность куриных субпродуктов

Fig. 2. Chemical composition and energy value of chicken offal

Анализ химического состава куриных субпродуктов показал (см. рис. 2), что по содержанию бел-

ка куриные субпродукты не отличаются от рыбного компонента колбасных изделий (см. рис. 1). Наи-

большее содержание белка у куриной печени; у куриных желудков и сердец содержание белка ниже в среднем на 35 %. Куриные желудки и печень относятся к нежирным, т. к. содержание жира в них не превышает 2,1 %, а куриные сердца – к жирным, массовая доля жира в них выше в 4 раза. Содержание минеральных веществ более высокое у куриной печени; у куриных желудков ниже на 26 %, у куриных сердец на 43 %. Энергетическая ценность куриной печени выше по сравнению с куриными желудками и сердцами в среднем на 45 и 11 % соответственно.

По результатам проведенного анализа является рациональным включение в рецептуру рыбных колбасных изделий куриной печени. Кроме того, ее мягкая текстура и способность к эмульгированию окажут положительное влияние на консистенцию и сочность колбас, что сделает их более привлекательными для потребителей. Куриная печень также обладает выраженными вкусовыми качествами, которые могут обогатить органолептические характеристики рыбных колбас, придавая им насыщенный и уникальный вкус и запах, подавляя ярко выраженный рыбный.

В качестве альтернативы нитрита натрия рассмотрена возможность использования ферментированного красного риса, который позволяет пролонгировать сроки годности готовых изделий [4, 5]. Ферментированный красный рис по внешнему виду представляет собой красно-коричневый гранулят, а препараты *Monascus purpureus* – красно-

коричневый порошок, широко используемый в составе мясных продуктов для окрашивания колбасных изделий и напитков. В Японии, Китае и странах Юго-Восточной Азии ферментированный рис и продукты *M. purpureus* применяются для окрашивания, например, ветчины, колбасных изделий, белковых продуктов, напитков в дозировке 1–10 г/кг [22]. В РФ в мясные изделия разрешено добавлять в качестве красителя красный рис в количестве, соответствующем разработанной на предприятии технической документации [23].

Нами предлагается использование в составе рецептур вареных колбасных изделий экстрактов из порошка скорлупы и перегородок грецкого ореха, взятых в естественных соотношениях, не столько как дополнительный источник витаминов, органических кислот, танинов, сколько в качестве антиоксиданта, обладающего противомикробными свойствами, что позволит увеличить сроки годности рыбных колбасных изделий. По мнению ученых, части грецкого ореха необходимо использовать преимущественно в период молочной зрелости (зеленые), т. к. в этот период они обладают наиболее высокой антиоксидантной активностью [11, 24].

Проведены исследования по изучению органолептических показателей качества порошков ферментированного красного риса и скорлупы и перегородок грецкого ореха, взятых в естественных соотношениях (табл. 2).

Таблица 2

Table 2

Органолептические показатели порошков ферментированного красного риса и скорлупы и перегородок грецкого ореха, взятых в естественных соотношениях

Organoleptic parameters of fermented red rice powders and walnut shells and partitions, taken in natural proportions

Показатель	Характеристика порошков	
	Ферментированный красный рис	Скорлупа и перегородки грецкого ореха
Цвет	Яркий красновато-коричневый, варьирует от насыщенного рубинового до более светлого оттенка, свойственный цвету сырья, из которого изготовлен	Светлый коричневый цвет, который может варьировать от светлого до более темного коричневого, свойственный цвету сырья, из которого изготовлен
Консистенция	Порошок, сыпучий	Порошок, сыпучий
Вкус и запах	Мягкий, со слегка сладковатым вкусом и характерным насыщенным ароматом с нотами землистости и легкой кислинки, без постороннего привкуса и запаха	Легкий горьковатый вкус с ореховыми и землистыми нотами, ароматом сухих грецких орехов с тонким землистым оттенком, без постороннего привкуса и запаха

Изучение органолептических показателей порошка ферментированного красного риса показало их насыщенный цвет, вкус и запах (см. табл. 2). Порошки из скорлупы и перегородок грецкого ореха, взятых в естественных соотношениях, представляют собой сыпучий порошок без яркого цвета, вкуса и аромата.

На наш взгляд, повышение пищевой ценности

рыбных колбасных изделий за счет использования овощных порошков не вызывает сомнений, поэтому нами проведен сравнительный анализ химического состава и энергетической ценности овощных порошков из баклажана, моркови, томата, а также ферментированного красного риса и скорлупы с перегородками грецкого ореха, взятых в естественных соотношениях (табл. 3).

Таблица 3

Table 3

Химический состав и энергетическая ценность порошков из растительного сырья

Chemical composition and energy value of powders from vegetable raw materials

Порошок	Содержание, %					Энергетическая ценность, ккал
	воды	белка	жира	углеводов (в том числе пищевые волокна)	минеральных веществ	
Баклажан	12,8 ± 1,5	13,4 ± 0,8	1,1 ± 0,2	68,4 ± 1,5 / 21,4	5,4 ± 1,1	341,3 ± 12,0
Морковь	12,2 ± 1,3	8,1 ± 1,4	0,6 ± 0,1	72,4 ± 1,8 / 22,4	6,9 ± 1,3	331,8 ± 11,0
Томат	12,2 ± 1,9	8,3 ± 1,5	0,6 ± 0,1	74,1 ± 1,6 / 7,6	5,3 ± 1,2	338,2 ± 12,2
Ферментированный красный рис	13,1 ± 0,9	8,2 ± 1,3	0,4 ± 0,1	73,6 ± 1,4 / 2,9	4,7 ± 0,9	330,8 ± 11,5
Скорлупа и перегородки грецкого ореха	11,1 ± 0,9	2,1 ± 0,2	0,7 ± 0,1	84,1 ± 1,4 / 35,4	2 ± 0,4	351,1 ± 10,3

Проведенные исследования показали, что порошки из растительного сырья имеют близкий химический состав и отличаются от сырья животного происхождения и рыбы незначительным содержанием жира, белка, но более высоким содержанием углеводов, в том числе пищевых волокон (см. табл. 3). Анализ химического состава порошков показал более высокое содержание жира и белка у порошка из баклажана: в среднем на 30 % выше, чем у порошков из моркови, томатов и ферментированного красного риса. Содержание углеводов у порошка из скорлупы и перегородок грецкого ореха на 14 % выше, чем у порошка из томата, ферментированного красного риса, моркови и баклажана. Содержание пищевых волокон в овощных порошках из баклажана и моркови выше, чем у порошка из томатов, в среднем на 34 %. Самое высокое содержание пищевых волокон

отмечается у порошка из скорлупы и перегородок грецкого ореха – в среднем на 38 % выше, чем у порошков от баклажана и моркови, и на 92 % выше, чем у порошка из ферментированного красного риса. Содержание минеральных веществ более низкое у порошка из скорлупы и перегородок грецкого ореха, у остальных порошков из растительного сырья содержание минеральных веществ в среднем выше до 3,5 раз. Энергетическая ценность у овощных порошков высокая, что ожидаемо, т. к. содержание влаги в них не превышает 14 %.

Овощные порошки в составе вареных рыбных колбасных изделий рассматриваются нами как дополнительные источники некоторых витаминов, макро- и микроэлементов, таких как калий, кальций, магний, натрий, фосфор и витамины А, Е, С и РР (табл. 4).

Таблица 4

Table 4

Содержание некоторых витаминов и минеральных элементов в сушеных овощах

The content of certain vitamins and minerals in dried vegetables

Овощной порошок	Витамины, мг				Минеральные вещества, мг				
	А	Е	С	РР	Калий	Кальций	Магний	Натрий	Фосфор
Баклажан	0,04	–	9,0	1,1	426,0	26,9	16,1	10,7	60,9
Морковь	16,5	1,2	9,2	1,8	366,0	93,3	69,5	38,4	100,7
Томат	0,9	–	15,2	0,9	546,7	26,4	37,7	75,4	49,1

Анализ содержания витаминов и некоторых микро- и макроэлементов в овощных порошках показал (см. табл. 4), что витамин Е содержится только в моркови. Более высокое содержание витаминов отмечается у порошка из томата, а у порошков из моркови и из баклажана оно ниже в среднем на 28–30 %. Содержание минеральных веществ в целом более высокое у порошка из томата, а у порошка из моркови и баклажана оно ниже на 9 и 26 % соответственно. Содержание калия

и натрия у порошка из томата в среднем на 30 % больше, чем у порошков из баклажана и моркови; кальция, магния и фосфора у порошка из моркови на 59 % больше, чем у порошков из баклажана и томата.

Таким образом, использование овощных порошков в составе рецептур вареных рыбных колбасных изделий приведет к увеличению содержания в них отдельных макро- и микроэлементов и витаминов.

Заключение

Установлена возможность расширения ассортимента вареных рыбных колбасных изделий. В результате проведенных исследований был обоснован компонентный состав рыбных колбасных изделий. Изучение объемов выращенной рыбы показало перспективность переработки прудовых рыб, таких как карп и белый амур, которые будут использованы в качестве основного компонента колбас. Установлена возможность комбинирования фаршей из белого амура и карпа, использования принципов их взаимозаменяемости при получении вареных колбасных изделий. Показана возможность использования коллагеносодержащих отходов от разделки рыбы для получения структурообразующего компонента в составе колбасных изделий. Из сырья животного происхождения при разработке рецептур колбасных изделий предпочтение будет отдано печени куриной, т. к. она отличается от других субпродуктов – куриных сердеч и желудков – более высоким содержанием белка (до 26 %) и пониженным содержанием жира, не превышающим 1,5 %.

Из растительного сырья будут апробированы порошки из томата, моркови, баклажанов как дополнительные источники некоторых жиро- и водорастворимых витаминов, макро- и микроэлементов, а также пищевых волокон (клетчатки). Оказывать влияние на окраску колбасного изделия способен и порошок ферментированного красного риса, который относится к группе натуральных красителей и используется в качестве альтернативы нитриту натрия, поэтому ферментированный красный рис будет также апробирован при моделировании рецептур вареных рыбных колбасных изделий.

Дополнительным источником полезных для организма человека органических соединений с антиоксидантными свойствами являются отходы грецкого ореха (перегородки, скорлупа), которые могут быть введены в состав колбасных изделий в виде экстракта. Антиоксидатные свойства вторичных продуктов грецкого ореха могут оказывать влияние на хранимоспособность вареных колбасных изделий и увеличить срок их годности.

Список источников

1. Буклешова А. В., Цибизова М. Е. Исследование потребительских предпочтений рыбных кулинарных изделий на рынке Астраханской области // Наука и практика – 2023: Всерос. междисциплинар. науч. конф. (Астрахань, 13–17 ноября 2023 г.): материалы докл. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2023. С. 224–226.
2. Цибизова М. Е., Буклешова А. В. Изучение возможности расширения ассортимента рыбных кулинарных изделий и оценка ожиданий потребителей // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2024. Т. 69. № 3. С. 88–95.
3. Справочник по химическому составу российских пищевых продуктов / под ред. И. М. Скурихина. М.: ДеЛи прнт, 2002. 236 с.
4. Mansour E. H., Khalil A. Utilization of natural antioxidants to enhance the shelf life of fish products // Journal of Aquatic Food Product Technology. 2020. N. 29 (4). P. 345–356.
5. Khan M. I., Sultana S. Effect of natural preservatives on the shelf life of fish sausages // International Journal of Food Science & Technology. 2020. N. 55 (3). P. 1234–1241.
6. Технология рыбы рыбных продуктов: учеб. / под ред. А. М. Ершова. М.: Колос, 2010. 1064 с.
7. Аквакультура в Астраханской области: новые возможности для рыбоводов. URL: <https://fish-info.ru/news/akvakultura-v-astrakhanskoy-oblasti-novye-vozmozhnosti-dlya-rybovodov/> (дата обращения: 27.01.2025).
8. В Астраханской области планируют увеличить производство мяса птицы в 1,5 раза в 2025 году // Крестьянские ведомости. Газета Агробизнеса. URL: <https://kvedomosti.ru/?p=1165975> (дата обращения: 27.01.2025).
9. Лучший антиоксидант для организма // Роскачество. Портал для умного покупателя. URL: <https://rskrf.ru/tips/eksperty-obyasnyayut/luchshiy-antioskident-dlya-organizma/> (дата обращения: 20.01.2025).
10. Султанова М. Ж., Абдрахманова Х. А., Акжанов Н., Садуакас А. С., Нурыш А. Б. Экстракция околоплодника грецкого ореха и характеристика их феноль-
- ных соединений // Изв. Нижневолж. агроуниверситет. комплекс: наука и высшее профессиональное образование. 2022. С. 233–242.
11. Салиева К. Т., Боркоев Б. М., Салиева З. Т., Алискарова А. Т. Отходы грецкого ореха – потенциальные природные источники флавоноидов // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2024. Т. 3. С. 104–109.
12. ГОСТ 32366-2013. Рыба мороженая. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2014. 22 с.
13. ГОСТ 31339-2006. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. М.: Стандартинформ, 2007. 15 с.
14. Сборник технологических инструкций по обработке рыбы. М.: Колос, 1992. Т. 1. 256 с.
15. Цибизова М. Е. Гелеобразующий компонент в составе паштетов из прудовых рыб // VI Междунар. науч.-техн. конф. (Владивосток 20–21 мая 2020 г.): материалы докл. Владивосток: Изд-во Дальневосточ. гос. техн. рыб.-хозяйств. ун-та, 2020. С. 90–94.
16. ГОСТ 31657-2012. Субпродукты птицы. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2019. 11 с.
17. ГОСТ 34298-2017. Томаты свежие. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2017. 15 с.
18. ГОСТ 31821-2022. Баклажаны свежие, реализуемые в розничной торговле. Технические условия. М.: Рос. ин-т стандартизации, 2022. 16 с.
19. ГОСТ 33540-2015. Морковь столовая свежая для промышленной переработки. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2019. 8 с.
20. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. М.: Стандартинформ, 2010. 121 с.
21. Буклешова А. В., Цибизова М. Е. Обоснование компонентного состава рыбных колбасных изделий повышенной пищевой ценности // Рыбнохозяйственный комплекс России: 300 лет российской академической

науке: II Междунар. науч.-практ. конф. (Москва, 27–28 марта 2024 г.): материалы докл. М.: Изд-во ВНИРО, 2024. С. 436–441.

22. Пат. 2724702 Россия, СПК А23Л 13/60 (2020.02); А23Л 17/00 (2020,02). Способ производства сосисок с печенью трески / Глухарев А. Ю., Волченко В. И., Барабашина С. И.; заявл. 24.12.2019; опубл. 25.06.2020. Бюл. № 18.

23. ТР ТС 029/2012. Требования безопасности пище-

вых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902359401> (дата обращения: 25.12.2024).

24. Ma Y., Wang C., Liu C. Physiochemical responses of the kernel quality, total phenols and antioxidant enzymes of walnut in different forms to the low-temperature storage // Foods. 2021. V. 10. Iss. 9. P. 2801.

References

1. Bukleshova A. V., Tsibizova M. E. Issledovanie potrebitel'skikh predpochtenii rybnykh kulinarikh izdelii na rynke Astrakhanskoi oblasti [Research of consumer preferences of fish culinary products in the Astrakhan region market]. *Nauka i praktika – 2023: Vserossiiskaia mezhdисiplinarnaiia nauchnaia konferentsia (Astrakhan', 13–17 noiabria 2023 g.): materialy dokladov*. Astrakhan', Izd-vo AGTU, 2023. P. 224–226.
2. Tsibizova M. E., Bukleshova A. V. Izuchenie vozmozhnosti rasshireniia assortimenta rybnykh kulinarikh izdelii i otsenka ozhidanii potrebitelei [Exploring the possibility of expanding the range of fish culinary products and assessing consumer expectations]. *Nauchnye trudy Dal'rybvuza*, 2024, vol. 69, no. 3, pp. 88–95.
3. *Spravochnik po khimicheskому sostavu rossiiskikh pishchevykh produktov* [Handbook on the chemical composition of Russian food products]. Pod redaktsiei I. M. Skurikhina. Moscow, DeLi print, 2002. 236 p.
4. Mansour E. H., Khalil A. Utilization of natural antioxidants to enhance the shelf life of fish products. *Journal of Aquatic Food Product Technology*, 2020, no. 29 (4), pp. 345–356.
5. Khan M. I., Sultana S. Effect of natural preservatives on the shelf life of fish sausages. *International Journal of Food Science & Technology*, 2020, no. 55 (3), pp. 1234–1241.
6. *Tekhnologiya ryby rybnykh produktov: uchebnik* [Fish technology of fish products: textbook]. Pod redaktsiei A. M. Ershova. Moscow, Kolos Publ., 2010. 1064 p.
7. *Akvakul'tura v Astrakhanskoi oblasti: novye vozmozhnosti dlya rybovodov* [Aquaculture in the Astrakhan region: new opportunities for fish farmers]. Available at: <https://fishinfo.ru/news/akvakultura-v-astrakhanskoy-oblasti-novye-vozmozhnosti-dlya-rybovodov/> (accessed: 27.03.2025).
8. V Astrakhanskoi oblasti planiruiut uvelichit' proizvodstvo miasa ptitsy v 1,5 raza v 2025 godu [The Astrakhan region plans to increase poultry meat production by 1.5 times in 2025]. *Krest'ianskie vedomosti. Gazeta Agrobiznesa*. Available at: <https://kvedomosti.ru/?p=1165975> (accessed: 27.01.2025).
9. Luchshii antioksidant dlya organizma [The best antioxidant for the body]. *Roskachestvo. Portal dlia umnogo pokupatelja*. Available at: <https://rskrf.ru/tips/eksperty-obyasnayut/luchshiy-antioksidant-dlya-organizma/> (accessed: 20.01.2025).
10. Sultanova M. Zh., Abdurakhmanova Kh. A., Akzhanov N., Saduakas A. S., Nurysh A. B. Ekstraktsiia okoloplodnika gretskogo orekha i kharakteristika ikh fenol'nykh soedinenii [Walnut pericarp extraction and characterization of their phenolic compounds]. *Izvestiia Nizhnevолжskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie*, 2022, pp. 233–242.
11. Salieva K. T., Borkoev B. M., Salieva Z. T., Aliaskarova A. T. Otkhody gretskogo orekha – potentsial'nye pri-
- rodnye istochniki flavonoidov [Walnut waste – potential natural sources of flavonoids]. *Nauka, novye tekhnologii i innovatsii Kyrgyzstana*, 2024, vol. 3, pp. 104–109.
12. *GOST 32366-2013. Ryba morozhenaia. Tekhnicheskie usloviia* [ISS 32366-2013. The fish is frozen. Technical specifications]. Moscow, Standartinform Publ., 2014. 22 p.
13. *GOST 31339-2006. Ryba, nerybnye ob"ekty i produktsii iz nikh. Pravila priemki i metody otbora prob* [ISS 31339-2006. Fish, non-volatile objects and products from them. Acceptance rules and sampling methods]. Moscow, Standartinform Publ., 2007. 15 p.
14. *Sbornik tekhnologicheskikh instruktsii po obrabotke ryby* [Collection of technological instructions for fish processing]. Moscow, Kolos Publ., 1992. Vol. 1. 256 p.
15. Tsibizova M. E. Geleobrazuiushchii komponent v sostave pashetov iz prudovykh ryb [The gelling component in the composition of pond fish pates]. *VI Mezhdunarodnaiia nauchno-tehnicheskaiia konferentsia (Vladivostok 20–21 maia 2020 g.): materialy dokladov*. Vladivostok, Izd-vo Dal'nevostoch. gos. tekhn. rybokhoziaistv. un-ta, 2020. Pp. 90–94.
16. *GOST 31657-2012. Subprodukty ptitsy. Tekhnicheskie usloviia* [ISS 31657-2012. Poultry offal. Technical specifications]. Moscow, Standartinform Publ., 2019. 11 p.
17. *GOST 34298-2017. Tomaty svezhie. Tekhnicheskie usloviia* [ISS 34298-2017. Tomatoes are fresh. Technical specifications]. Moscow, Standartinform Publ., 2017. 15 p.
18. *GOST 31821-2022. Baklazhany svezhie, realizuemye v roznichnoi torgovle. Tekhnicheskie usloviia* [ISS 31821-2022. Eggplants are fresh and sold in retail. Technical specifications]. Moscow, Rossiiskii institut standartizatsii Publ., 2022. 16 p.
19. *GOST 33540-2015. Morkov' stolovaia svezhaia dlia promyshlennoi pererabotki. Tekhnicheskie usloviia* [ISS 33540-2015. Fresh table carrots for industrial processing. Technical specifications]. Moscow, Standartinform Publ., 2019. 8 p.
20. *GOST 7636-85. Ryba, morskie mlekopitaiushchie, morskie bespozvonochnye i produkty ikh pererabotki. Metody analiza* [ISS 7636-85. Fish, marine mammals, marine invertebrates and their processed products. Methods of analysis]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 121 p.
21. Bukleshova A. V., Tsibizova M. E. Obosnovanie komponentnogo sostava rybnykh kolbasnykh izdelii povyshennoi pishchevoi tsennosti [Substantiation of the component composition of fish sausages with increased nutritional value]. *Rybokhoziaistvennyi kompleks Rossii: 300 let rossiiskoi akademicheskoi nauki: II Mezhdunarodnaiia nauchno-prakticheskaiia konferentsia (Moskva, 27–28 marta 2024 g.): materialy dokladov*. Moscow, Izd-vo VNIRO, 2024. Pp. 436–441.
22. Glukharev A. Iu., Volchenko V. I., Barabashina S. I. *Sposob proizvodstva sosisok s pechen'iu treski* [Method of

production of sausages with cod liver]. Patent 2724702 Rossiiia; 25.06.2020.

23. TR TS 029/2012. *Trebovaniia bezopasnosti pishchevykh dobavok, aromatizatorov i tekhnologicheskikh vspomogatel'nykh sredstv* [TR CU 029/2012. Safety requirements for food additives, flavorings, and technological aids].

Available at: <https://docs.cntd.ru/document/902359401> (accessed: 25.12.2024).

24. Ma Y., Wang C., Liu C. Physicochemical responses of the kernel quality, total phenols and antioxidant enzymes of walnut in different forms to the low-temperature storage. *Foods*, 2021, vol. 10, iss. 9, p. 2801.

Статья поступила в редакцию 09.02.2025; одобрена после рецензирования 17.04.2025; принятa к публикации 21.05.2025
The article was submitted 09.02.2025; approved after reviewing 17.04.2025; accepted for publication 21.05.2025

Информация об авторах / Information about the authors

Анна Владиславовна Буклешова – аспирант кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; m.e.zibizova@mail.ru

Мария Евгеньевна Цибизова – доктор технических наук, профессор; профессор кафедры технологии товаров и товароведения; Астраханский государственный технический университет; m.e.zibizova@mail.ru

Anna V. Bukleshova – Postgraduate Student of the Department of Technology of Goods and Commodity Science; Astrakhan State Technical University; m.e.zibizova@mail.ru

Maryya E. Tsibizova – Doctor of Technical Sciences, Professor; Professor of the Department of Technology of Goods and Commodity Science; Astrakhan State Technical University; m.e.zibizova@mail.ru

