

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, МАШИНЫ И АППАРАТЫ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

TECHNOLOGICAL PROCESSES, MACHINES AND APPARATUS FOR PROCESSING AQUATIC BIORESOURCES

Научная статья
УДК 664.953
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-2-91-102>
EDN RIMOUB

Рыбные кулинарные изделия для дошкольников

Мария Евгеньевна Цибизова[✉], *Алиетта Рафиковна Ибрагимова*,
Андрей Вячеславович Котельников

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

Аннотация. Проведены исследования по расширению ассортимента рыбных запеченных паштетов для включения их в рацион питания детей дошкольного возраста. Данная цель достигнута путем использования белкового тощего рыбного сырья (щуки и судака), традиционно включаемого в рацион питания дошкольников. Проанализировано меню одного дня из раскладки питания для детей дошкольного возраста в муниципальном дошкольном учреждении г. Астрахани, реализующем трехразовое питание. Установлено, что введение в рацион дошкольника дополнительного рыбного продукта в привлекательном для его употребления виде окажет положительное влияние на сбалансированность рациона. Для обоснования возможности использования в качестве основного компонента запеченных паштетов пресноводных белковых рыб с низким содержанием жира изучены их объемы в Волго-Каспийском и Северо-Каспийском рыбохозяйственных подрайонах Астраханской области за последние 3 года, проведен анализ размерно-массового состава судака и щуки. Выполнены экспериментальные исследования по совершенствованию рецептурных композиций запеченных паштетов. Обогащающим компонентом выступает грудка индейки в качестве вспомогательных и вкусо-ароматических компонентов, используемых при получении запеченных паштетов; в рецептурные композиции включены овощные компоненты: морковь и шпинат, а также продукты переработки круп – овсяные хлопья – и соль поваренная. Проведен сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей качества, химического состава и энергетической ценности запеченных паштетов. Для оценки сбалансированности экспериментальных рецептур запеченных паштетов, полученных по рецептуре № 2.4, имеющих наиболее привлекательные органолептические показатели и пониженную энергетическую ценность, проведен расчет содержания в них некоторых микронутриентов. Установлено, что полученные пищевые продукты обладают достаточно высокой пищевой ценностью. Расчет степени удовлетворения потребности детей дошкольного возраста в питательных веществах при включении запеченных паштетов в рацион в количестве 100 г показал, что они способны повысить удовлетворение суточной потребности детей дошкольного возраста в некоторых водорастворимых (В₂, В₆) и жирорастворимых витаминах и в некоторых минеральных веществах (Са, Р, К, Mg, Mn).

Ключевые слова: запеченные паштеты, рыбное сырье, физико-химические показатели, пищевая ценность, суточная потребность, рацион дошкольника

Для цитирования: Цибизова М. Е., Ибрагимова А. Р., Котельников А. В. Рыбные кулинарные изделия для дошкольников // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2023. № 2. С. 91–102. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-2-91-102>. EDN RIMOUB.

Original article

Fish culinary products for preschool children

Marya E. Tsibizova[✉], Alietta R. Ibragimova, Andrey V. Kotelnikov

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

Abstract. Studies have been carried out to expand the range of baked fish pates and include them in the diet of preschool children. This goal was achieved by using protein lean fish raw materials (pike and pike perch) that traditionally included in the diet of preschool children. There was analyzed one-day menu from the meal plan including three meals a day for the children in the municipal kindergarten in Astrakhan. It has been found that introducing an additional fish product in most attractive way into the diet of a preschooler will have a positive effect on the diet balance. To substantiate using freshwater protein fish with a low fat content as the main component of baked pates their volumes were studied in the Volga-Caspian and North-Caspian fishery subdistricts of the Astrakhan region over the past 3 years and the size-mass composition of pike perch and pike was analyzed. Experimental studies have been carried out to improve the recipe compositions of baked pates. The turkey breast is an auxiliary enriching and flavoring component used in the production of baked pates; vegetable components are included in the recipe compositions: carrots and spinach, as well as cereal processing products - oatmeal - and table salt. A comparative analysis of organoleptic and physico-chemical indicators of quality, chemical composition and energy value of baked pates was carried out. To assess the balance of experimental recipes for baked pates produced by recipe No. 2.4 and having the most attractive organoleptic characteristics and reduced energy value, the content of certain micronutrients in them was calculated. It has been established that the resulting food products have a sufficiently high nutritional value. Analysis of nutrient satisfaction in the needs of preschool children when baked pates are included in the diet in the amount of 100 g showed that they are able to increase the satisfaction of the daily need of preschool children in some water-soluble (B2, B6) and fat-soluble vitamins and in some minerals (Ca, P, K, Mg, Mn).

Keywords: baked pates, fish raw materials, physico-chemical indicators, nutritional value, daily requirement, preschooler's diet

For citation: Tsibizova M. E., Ibragimova A. R., Kotelnikov A. V. Fish culinary products for preschool children. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing industry.* 2023;2:91-102. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2023-2-91-102>. EDN RIMOUB.

Введение

Общеизвестно, что питание играет важную роль в процессе роста детского организма, когда требуется постоянный приток пластического и энергетического материала, источником которого является пища, особенно белковая. Отказ от животной пищи приводит к дефициту незаменимых аминокислот, витаминов групп В₁ и В₁₂. Но не все дети отдают предпочтение мясному и или рыбному продукту, и поэтому в их рационе присутствует в основном растительный белок, который не является полноценным [1, 2].

Несбалансированность рациона питания ребенка дошкольного возраста по питательным веществам приводит к заболеваниям различного вида, таким как частые простудные заболевания, аллергия, анемия, рахит и др. [3]. К сожалению, не всегда стремление родителей ребенка разнообразить его рацион встречает положительную реакцию дошкольника. Категорический отказ ребенка от употребления привычного для взрослого человека продукта, полученного из сырья животного происхождения, из рыбного или растительного сырья, вынуждает родителей соглашаться с пожеланиями ребенка [4].

Несмотря на то, что пищевые привычки ребенка формируются с младенчества, по мере взросления

у него формируется свое отношение к рациону. Доступность сетей быстрого питания и возможность его посещения при условии того, что родители сами не прочь их посетить, формирует у дошкольника не всегда позитивное отношение к пище, которую ему предлагают в домашних условиях. Пищевые стереотипы, принятые в семье ребенка, также оказывают влияние на его пищевое поведение. Дети, в рационе которых преобладают макаронные изделия с колбасными изделиями, практически не употребляют запеканки, овощные рагу, икорные изделия, паштетные продукты и другие блюда. Поэтому для исключения дефицита в питательных макро- и микронутриентах необходимо постепенно приучать ребенка к новым пищевым изделиям, содержащим животный белок, в том числе рыбный.

Рыбный белок, по сравнению с белком животного происхождения, отличается высоким содержанием незаменимых аминокислот и эссенциальных жирных кислот. Но, к сожалению, по данным ученых, изучавших частоту потребления рыбных продуктов в домашних условиях детьми, посещающими дошкольные образовательные учреждения, не употребляют рыбу около 11 %, употребляют рыбу 1–2 раза в неделю 24 %, 2–3 раза в месяц –

61 % [3]. Еще одна проблема, характерная для питания дошкольника, – избыточное содержание в суточном рационе жиров и, как следствие, повышенная калорийность рациона. Кроме этого, наибольший вклад в суточную калорийность рационов детей вносят хлебобулочные изделия, крупы и блюда из зерновых (32,4–33,0 %). Дополнительно от 8,3 до 14,9 % энергии поступает с сахарами, входящими в состав немолочных напитков, кондитерских изделий, шоколада, варенья и других сладостей [5]. Введение в рацион дошкольника дополнительного рыбного изделия, безусловно, окажет положительное влияние на его физиологическое развитие.

В качестве объектов исследования были выбраны пресноводные промысловые виды рыб, которые традиционно включены в рецептуры рыбных изделий для детского питания – судак и щука. Использование данных видов рыб обусловлено тем, что они относятся к диетическим видам, отличающимся от других промысловых объектов более высоким содержанием белка и низким содержанием жира, практически не различаются по содержанию макро- и микронутриентов и поэтому могут быть взаимозаменяемыми или применяться в рецептурах в различной комбинации. Данные виды рыб имеют светлое мясо, что также является положительным фактором. К диетическим видам рыб относят минтай и треску, но они все-таки имеют специфические вкусо-ароматические свойства, что не всегда является привлекательным для ребенка.

В целях повышения содержания микронутриентов в готовом продукте мы предлагаем использовать принципы обогащения и комбинирования с мясным компонентом, растительным сырьем. Общеизвестно, что применение принципов взаимообогащения компонентного состава кулинарных изделий позволяет получить продукт, обладающий повышенной пищевой ценностью [6]. Обогащающим компонентом выступает грудка индейки, имеющая бледно-розовый цвет мяса, в отличие от бедра, и менее выраженный запах, свойственный бедру индейки.

В качестве вспомогательных и вкусоароматических компонентов, используемых при получении запеченных паштетов, нами включены в рецептурные композиции овощные компоненты: морковь и шпинат, продукты переработки круп – овсяные хлопья – и соль поваренная. Включение в рецептуру шпината обогащает паштет витаминами Е, фолиевой кислотой, водорастворимыми витаминами группы В. Кроме этого, шпинат, по данным ученых, – это перспективный пищевой источник фитоадаптогенов, каротиноидов, фенольных соединений, в частности кверцетина, кемпферола, фенольных кислот, а также лигнанов, метаболизируемых в биологически активные фитоэстрогены [7]. Овсяные хлопья – это дополнительный источник марганца, калия, фосфора и магния, витаминов В₁, РР, В₆ и В₉ [8].

Включение указанных выше компонентов в рецептуру кулинарных рыбных фаршевых изделий поможет предложить дошкольнику продукт, имеющий привлекательный внешний вид и необходимый ему для сбалансированного питания.

Кроме этого, ранее проведенные нами исследования по разработке технологии запеченных паштетов для питания дошкольника [9, 10] показали возможность продолжения исследований в этой области, которые не потеряли своей актуальности. Цель данной работы заключалась в разработке технологии запеченных рыбных паштетов с улучшенными органолептическими характеристиками и повышенной пищевой ценностью. В соответствии с целью работы сформулированы следующие задачи:

- проведение оценки суточного рациона питания детей дошкольного возраста в одном из муниципальных дошкольных учреждений г. Астрахани, реализующем трехразовое питание;
- обоснование возможности использования пресноводного рыбного сырья Волго-Каспийского и Северо-Каспийского рыбохозяйственных подрайонов (Астраханская обл.);
- оценка химического состава и энергетической ценности компонентного состава запеченных паштетов;
- изучение органолептических, физико-химических показателей качества опытных образцов запеченных паштетов и анализ сбалансированности запеченных паштетов, рекомендованных к включению в меню детей дошкольного возраста.

Материалы и методы исследования

При проведении исследований отбор проб был проведен по ГОСТ 31339-2006 [11], ГОСТ 7269-2015 [12], ГОСТ 26312.1 [13]. Изучение органолептических показателей качества экспериментальных образцов запеченных паштетов проведено по ГОСТ 7631-2008 [14]. Для оценки органолептических показателей качества запеченных паштетов ориентировались на регламентируемые ГОСТ 7457-2007 [15] органолептические и физико-химические показатели качества для паштетов из пресноводных рыб. Содержание воды, золы, жира, общего азота в рыбном сырье и в готовой продукции, а также содержание поваренной соли в запеченных паштетах определены стандартными методами [16]. Содержание белка в мясе птицы определено по ГОСТ 25011-2017 [17], влаги – по ГОСТ 9793-2016 [18], минеральных веществ – по ГОСТ 31727-2012 [19], жира – по ГОСТ 23042-2015 [20]. Зольность овсяных хлопьев определена по ГОСТ 26312.5-84 [21], влажность – по ГОСТ 26312.7-88 [22], содержание белка – по ГОСТ 10846-91 [23], жира – по ГОСТ 29033-31 [24]. Содержание углеводов в запеченных паштетах и оценку их энергетической ценности проводили

расчетным способом.

Для обеспечения надежности экспериментальных данных, полученных в результате проведенных исследований, принималась доверительная вероятность $P = 0,95$ и доверительный интервал $\Delta \pm 5 \%$. Математическую обработку данных проводили с помощью прикладных программ «Microsoft Office – 2016» (MS Word, MS Excel).

Для приготовления запеченных паштетов мороженую рыбу размораживали в воде при соотношении «рыба : вода», равном 1 : 3, при температуре воды не выше 15 °С. Рыбу-сырец или охлажденное сырье мыли в воде, температура которой не превышала 15 °С. Далее рыбу разделяли на филе, которое обесшкуривали, ополаскивали и после стекания излишней влаги измельчали на мясорубке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм. Грудку

индейки размораживали и направляли на мойку с последующим грубым измельчением. Шпинат, морковь, лук репчатый подвергали инспектированию с последующей очисткой, мойкой и порционированием. Овсяные хлопья вводили в фаршевую смесь без предварительной тепловой обработки и без грубого измельчения. Подготовленные компоненты смешивали и направляли на тонкое измельчение. Яйцо куриное вводилось в паштетную массу в взбитом состоянии. Паштетную массу раскладывали в тарталетки и направляли на запекание при температуре 180 °С в течение 25–30 мин.

Рецептуры экспериментальных образцов запеченных паштетов, апробированные в эксперименте и представленные в табл. 1 были скорректированы по результатам ранее проведенных исследований [9, 10].

Таблица 1

Table 1

Рецептуры запеченных паштетов, апробированные в эксперименте

Recipes of baked pates tested in the experiment

Компонент	Содержание компонентов, %			
	Контрольная рецептура* (2.1)	Рецептура № 2.2	Рецептура № 2.3	Рецептура № 2.4
Филе судака/щуки	75,0	60,0	60,0	60,0
Грудка индейки	–	10,0	10,0	10,0
Лук репчатый	9,0	9,0	9,0	9,0
Морковь	–	–	–	10,0
Шпинат	–	–	10,0	–
Овсяные хлопья	–	10,0	–	–
Яйцо куриное	15,0	10,0	10,0	10,0
Поваренная соль (NaCl)	1,0	1,0	1,0	1,0

* По материалам [25].

В опытных рецептурах (см. табл. 1) предусмотрено снижение доли рыбного компонента только на 20 % и введение в их рецептуру грудки индейки в количестве не более 10 % для нивелирования рыбного запаха и вкуса и повышения пищевой ценности. Предлагается также снижение доли яйца куриного на 34 %, но введение растительных компонентов: моркови, шпината, овсяных хлопьев в количестве не более 10 %. Доля лука репчатого во всех рецептурах остается без изменений.

Результаты и обсуждение

В рамках проводимого исследования нами было проанализировано меню одного дня из раскладки питания для детей дошкольного возраста в одном из муниципальных дошкольных учреждений г. Астрахани, реализующем трехразовое питание. Согласно меню детского сада на завтрак преду-

смотрена каша молочная ячневая с маслом сливочным, батон и чаем с лимоном, на обед – суп перловый на мясном бульоне, пюре гороховое, тефтели из говядины с подливой, компот из сухофруктов, на полдник – плюшка с сахаром, чай, «снежок» и печенье. Один или два раза в неделю на обед предусмотрено рыбное кулинарное изделие в виде котлет или биточков.

Для проведения оценки сбалансированности суточного рациона детей дошкольного возраста мы исследовали рацион по таким показателям, как степень удовлетворения суточной потребности дошкольника в энергии и пищевых веществах и в некоторых микронутриентах. Результаты оценки степени удовлетворения суточной потребности дошкольников в энергии и пищевых веществах представлены в табл. 2.

Таблица 2

Table 2

**Степень удовлетворения суточной потребности дошкольников
в энергии и пищевых веществах**

**Rate of satisfaction of the daily need of preschoolers
for energy and nutrients**

Показатель	Содержание, %				Энергетическая ценность, ккал
	белки	жиры	углеводы	пищевые волокна	
Норма физиологической потребности дошкольников*	54	60	261	12	1 800
Удовлетворение суточной потребности, %	101,2	113,8	102,9	77,8	105,9

* По материалам [26].

Согласно данным табл. 2 рацион дошкольника сбалансирован по потреблению основных пищевых веществ и энергии в дошкольном учреждении при трехразовом питании. Может быть рекомендовано дополнительное включение в рацион овощей

как источника пищевых волокон для улучшения деятельности желудочно-кишечного тракта ребенка. В табл. 3 представлены данные о степени удовлетворения суточной потребности дошкольников в некоторых микронутриентах.

Таблица 3

Table 3

**Степень удовлетворения суточной потребности дошкольника
в некоторых микронутриентах**

**Rate of satisfaction of the daily need of preschoolers
for certain micronutrients**

Показатель	Витамины					Минеральные вещества					
	С, мг	В ₆ , мг	В ₁₂ , мкг	Фолаты, мкг	Ниацин, мг	Са, мг	К, мг	Mg, мг	Fe, мг	Cu, мг	I, мкг
Нормы физиологических потребностей дошкольников*	50,0	1,2	1,5	200,0	11,0	900	1 500	200	10	0,6	90
Удовлетворение суточной потребности, %	85,0	102,5	110,4	85,0	102,4	90,6	94,1	108,5	101,5	98,7	72,7

* По материалам [26].

Согласно данным табл. 3 степень удовлетворения суточной потребности по некоторым витаминам неоднозначна. Например, содержание аскорбиновой кислоты, которая, по данным ученых, необходима для нормального функционирования соединительной и костной тканей, ниже рекомендуемой суточной нормы. Недостаток в организме витамина С приводит к ослаблению иммунной системы и целому ряду нарушений [27]. Установлен также незначительный недостаток фолиевой кислоты, нехватка которой в рационе приводит к нарушению обмена аминокислот, содержащих серу, к накоплению в крови гомоцистеина – ами-

нокислоты, оказывающей повреждающее действие на стенку кровеносных сосудов [27]. Поэтому рацион питания дошкольников может быть дополнен бобовыми, хотя в анализируемом рационе присутствует гороховое пюре.

Анализ удовлетворения суточной потребности дошкольника в некоторых микронутриентах показал (см. табл. 3) недостаток йода, который в целом по региону ощущается остро ввиду неустраняемого дефицита йода в почве и воде. Для решения данной проблемы учеными рекомендовано включение в рацион питания ребенка йодосодержащих продуктов питания, таких как молоко, хлебобулочные из-

делия [28]. Необходимо также учитывать, что дефицит микронутриентов может развиваться на фоне достаточной обеспеченности организма углеводами, белками и жирами, приводя к развитию алиментарно-зависимых заболеваний – рахита, гипотрофии, анемии [27].

Таким образом, несмотря на сбалансированность изученного нами меню дошкольного образовательного учреждения, введение в рацион дошкольника дополнительного рыбного кулинарного изделия в привлекательном для его употребления виде, на

наш взгляд, остается актуальным, т. к. питание дошкольника продолжается и в домашних условиях, что не гарантирует его сбалансированность.

Для обоснования возможности использования в качестве основного компонента запеченных паштетов пресноводных белковых рыб с низким содержанием жира нами были изучены объемы их вылова в Волго-Каспийском и Северо-Каспийском рыбохозяйственных подрайонах Астраханской области за последние 3 года (табл. 4).

Таблица 4

Table 4

Объемы вылова пресноводных белковых рыб с низким содержанием жира в Волго-Каспийском и Северо-Каспийском рыбохозяйственных подрайонах (Астраханская обл.), т

Volumes of catches of freshwater protein fish with a low fat content in the Volga-Caspian and North Caspian fishery sub-regions (Astrakhan region), t

Вид	Объемы вылова			Среднее значение
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	
Щука	4 979,122	3 585,525	2 397,425	3 653,7
Судак	820,364	1 341,51	2 145,6	1 435,3

Проведенный анализ объемов уловов пресноводных белковых рыб с низким содержанием жира в Волго-Каспийском и Северо-Каспийском рыбохозяйственных подрайонах за последние 3 года показал, что они различаются по годам, но по вылову судака динамика положительная, в отличие от объемов вылова щуки (см. табл. 4). Установлено, что вылов судака вырос в 2020 г. в 1,6 раза по сравнению с 2019 г., и в 1,6 раза в 2021 г. Объемы вылова щуки

имеют тенденцию к незначительному снижению (в среднем на 20 % по сравнению с 2019 г.), поэтому она может выступать в качестве альтернативного сырья при производстве рыбных кулинарных изделий для питания детей дошкольного возраста.

В табл. 5 приведены данные размерно-массовой характеристики используемых в эксперименте пресноводных белковых рыб с низким содержанием жира.

Таблица 5

Table 5

Размерно-массовый состав используемых в эксперименте пресноводных белковых рыб с низким содержанием жира

Size-mass composition used in the experiment on freshwater protein fish with a low fat content

Объект исследования	Промысловая длина, м	Массовый состав, %						
		голова	хребтовая кость	плавники	кожа	чешуя	внутренности	обесшкуренное филе
Судак	0,6–0,9	12,5	5,7	3,3	2,9	1,8	9,9	63,1
Щука	0,5–0,8	11,8	10,2	3,4	2,9	1,9	12,7	56,3

Согласно результатам анализа размерно-массового состава щуки и судака (см. табл. 5), выход мышечной ткани (обесшкуренного филе) составляет более 56 %, что говорит о возможности направления данного сырья на производство рыбного фарша в качестве основного компонента за-

печенных паштетов.

В табл. 6 представлены данные химического состава и энергетической ценности компонентов, которые планируется вводить в состав запеченных паштетов.

Таблица 6

Table 6

Химический состав и энергетическая ценность компонентов запеченных паштетов
 Chemical composition and energy value of the baked pate components

Компонент	Содержание, %					Энергетическая ценность, ккал
	вода	белки	жиры	углеводы / пищевые волокна**	минеральные вещества	
Щука	77,4 ± 1,8	19,8 ± 0,3	1,7 ± 0,2	–	1,1 ± 0,05	94,5 ± 2,5
Судак	78,4 ± 1,3	18,5 ± 0,5	1,8 ± 0,3	–	1,3 ± 0,03	90,2 ± 1,8
Грудка индейки	74,4 ± 0,9	20,8 ± 0,4	3,7 ± 0,1	–	1,1 ± 0,02	116,5 ± 0,8
Овсяные хлопья	12,8 ± 0,5	12,3 ± 0,2	6,4 ± 0,2	60,7 ± 0,5 / 6,0	7,8 ± 0,05	349,6 ± 2,4
Яйцо куриное*	73,4	12,9	11,7	0,7 / 0,0	1,3	115,7
Лук репчатый*	85,4	1,2	0,1	8,4 / 3,0	4,9	39,3
Морковь*	87,8	1,3	0,1	7,2 / 2,4	3,6	34,9
Шпинат*	92,4	2,9	0,3	2,4 / 1,3	2,0	23,9

* Литературные данные [8]; ** при наличии.

В ходе анализа химического состава используемых видов рыбного сырья подтверждено (см. табл. 6), что они относятся к белковым рыбам, по содержанию жира – к тощим. Высокое содержание белка в мышечной ткани щуки и судака позволяет использовать их в производстве запеченных паштетов, предназначенных для питания дошкольников.

Грудка индейки характеризуется как белковое сырье с низким содержанием жира, что подтверждает возможность ее включения в рецептуру запеченных паштетов.

Растительные компоненты – это еще и источники пищевых волокон, особенно лук репчатый и морковь. Овощные компоненты отличаются от сырья животного происхождения и водных биоресурсов низким содержанием белка, отсутствием жира и достаточно высоким содержанием воды и пищевых волокон, роль которых достаточно высока [29].

После получения опытных образцов запеченных паштетов была проведена их органолептическая оценка, изучен химический состав, определено содержание поваренной соли. Согласно проведенной

органолептической и физико-химической оценке показателей качества паштетов запеченных установлено, что вкус и запах паштетов был приятный, свойственный данному продукту, без ярко выраженного рыбного запаха и вкуса. Введение шпината придало изделию слабо-зеленоватый оттенок с зелеными включениями, введение моркови – приятный бежевый цвет с оранжевыми включениями, овсяные хлопья не оказали влияние на цвет продукта, но повлияли на консистенцию, придав ей дополнительную сочность и большую нежность. В состав паштетов для нивелирования запаха и вкуса рыбы достаточно ввести грудку индейки, овощные компоненты, а для придания более нежной консистенции – использовать овсяные хлопья. Наиболее приятные и привлекательные органолептические показатели имели запеченные паштеты, полученные по рецептуре № 2.4, в составе которых из овощных компонентов присутствовала морковь.

Химический состав и энергетическая ценность запеченных паштетов, полученных по экспериментальным рецептурам, представлены в табл. 7.

Таблица 7

Table 7

Химический состав и энергетическая ценность паштетов запеченных,
 полученных по экспериментальным рецептурам

Chemical composition and energy value of baked pates produced by the experimental recipes

Паштеты запеченные	Содержание, %					Энергетическая ценность, ккал
	белки	жиры	углеводы	вода	минеральные вещества / NaCl	
Контрольная рецептура № 2.1	16,4 ± 0,4	2,6 ± 0,4	9,4 ± 1,1	69,4 ± 1,1	2,2 ± 0,05 / 1,1 ± 0,02	126,7 ± 2,1
Рецептура № 2.2	16,2 ± 0,8	3,6 ± 0,6	10,8 ± 1,2	68,5 ± 0,9	2,3 ± 0,05 / 1,1 ± 0,02	144,3 ± 2,2
Рецептура № 2.3	15,8 ± 0,9	3,0 ± 0,4	11,2 ± 1,5	68,4 ± 1,1	2,7 ± 0,06 / 1,1 ± 0,02	136,4 ± 2,1
Рецептура № 2.4	15,5 ± 0,8	3,0 ± 0,2	11,1 ± 1,1	68,2 ± 1,2	2,5 ± 0,06 / 1,1 ± 0,01	130,2 ± 2,2

Определение содержания основных питательных веществ в запеченных паштетах на основе рыбного сырья, полученных по экспериментальным рецептурам, показало (см. табл. 7), что, в отличие от контрольной рецептуры, введение в рецептуру паштетов овощных компонентов, овсяных хлопьев оказывает незначительное влияние на содержание белка, которое уменьшается в среднем на 10 %, но содержание жира наиболее высокое у паштетов с овсяными хлопьями (рецептура № 2.2) и превышает в среднем на 15 %, что обусловлено особенностью химического состава овсяных хлопьев. Запеченные паштеты отличаются невысоким содержанием жира, т. к. не предусмотрено введение дополнительного жирового компонента. Массовая доля углеводов в экспериментальных рецептурах выше, чем в контрольной, в среднем на 12 %, что обусловлено введением дополнительного компонента растительного происхождения. Содержание поваренной соли невысоко и составляет чуть более 1 %, что является достаточным для продукта, предназначенного для питания детей дошкольного возраста. Расчет энергетической ценности запеченных паштетов показал, что наи-

большая калорийность – у паштетов с овсяными хлопьями, самая низкая – у паштетов контрольной рецептуры и с морковью (рецептура № 2.4).

Таким образом, проведенные исследования показали возможность введения в рецептуру запеченных паштетов на основе рыбного сырья овощных компонентов, овсяных хлопьев и грудки индейки в количестве 20 % для нивелирования вкуса и запаха рыбы. Безусловно, доля мяса индейки может быть увеличена до 30–35 %, но целью проводимых исследований является разработка технологии рыбного кулинарного изделия, поэтому дальнейшее повышение мясного компонента не рассматривалось.

Для оценки сбалансированности апробированных в эксперименте рецептов запеченных паштетов использован продукт, полученный по рецептуре № 2.4, как имеющий наиболее привлекательные органолептические показатели и пониженную, по сравнению с опытными образцами, энергетическую ценность. Содержание микронутриентов в компонентах и в запеченных паштетах рецептуры № 2.4 представлено в табл. 8.

Таблица 8

Table 8

Содержание микронутриентов в компонентах и в запеченных паштетах рекомендованной рецептуры № 2.4, мг

Composition of micronutrients in the components and baked pates by recommended recipe No. 2.4, mg

Микронутриенты	Компонент					Содержание микронутриентов в запеченных паштетах (рецептура № 2.4)
	филе судака	лук репчатый	морковь	грудка индейки	яйцо куриное	
Содержание витаминов*						
B ₁	0,08	0,05	0,06	0,1	0,07	0,076
B ₂	0,11	0,02	0,07	0,3	0,44	0,17
PP	1,0	0,5	1,1	2,9	0,19	1,08
B ₆	0,19	0,12	0,13	0,4	0,14	0,19
B ₉	0,019	0,009	0,009	–	0,007	0,013
C	3,0	10,0	5,0	–	–	3,13
A	0,01	–	2,0	0,013	0,25	0,29
D	–	–	–	–	0,002	0,0003
Содержание минеральных веществ*						
Ca	35,0	31,0	27,0	11,0	55,0	33,6
P	230,0	58,0	55,0	1,0	192,0	156,6
Fe	0,5	0,8	0,7	1,76	250,0	0,56
K	280,0	4,0	200,0	226,0	140,0	231,75
Mg	25,0	14,0	38,0	25,0	12,0	22,2
Mn	0,05	0,23	0,2	–	2,9	0,11
Se	0,013	0,0005	0,0001	0,0022	0,031	0,011
Na	35,0	4,0	21,0	124,0	134,0	56,13

* По материалам [8].

Согласно представленным данным о содержании некоторых микронутриентов в запеченных паштетах рецептуры № 2.4 (см. табл. 8) предлагаемое кулинарное изделие, безусловно, обладает достаточно высокой пищевой ценностью.

Для оценки степени удовлетворенности суточной потребности в питательных веществах детей дошкольного возраста проведем расчет при условии включения запеченных паштетов, полученных по рецептуре № 2.4, в рацион в количестве 100 г (табл. 9).

Степень удовлетворенности детей дошкольного возраста в питательных веществах при включении запеченных паштетов в рацион

Nutrient satisfaction of preschool children in including baked pates in the diet

Показатель	Нормы физиологической потребности дошкольников*	Содержание питательных веществ в запеченных паштетах рецептуры № 2.4	Удовлетворение суточной потребности, %
Белки, г	54,0	14,5	26,9
Жиры, г	60,0	3,1	5,2
Углеводы, г	261,0	10,8	4,1
Содержание витаминов, мг			
B ₁	0,9	0,076	8,4
B ₂	1,0	0,17	17,0
PP	11,0	1,08	9,8
B ₆	1,2	0,19	15,8
B ₉	0,2	0,013	6,5
C	50,0	3,13	6,3
A	0,5	0,29	0,58
D	0,015	0,0003	20,0
Содержание минеральных веществ, мг			
Ca	900,0	33,6	16,8
P	700,0	156,6	22,4
Fe	10,0	0,56	5,6
K	1 500,0	231,75	15,5
Mg	200,0	22,2	11,1
Mn	1,0	0,11	11,0
Se	20,0	0,011	0,06
Na	700,0	56,13	8,0

* По материалам [26].

Согласно представленным расчетным данным (см. табл. 9) удовлетворение суточной потребности детей дошкольного возраста по употреблению белка при включении запеченных паштетов в рацион питания достаточно высоко (более 20 %), что является положительным фактором. По витаминному и минеральному составам можем сделать вывод, что запеченные паштеты должны быть включены в рацион питания детей дошкольного возраста, т. к. повышают удовлетворение суточной потребности в водорастворимых (B₂, B₆) и жирорастворимых витаминах и в некоторых минеральных веществах (Ca, P, K, Mg, Mn).

Заключение

Анализ динамики вылова используемых пресноводных рыб в Волго-Каспийском и Северо-Каспийском рыбохозяйственных подрайонах Астраханской области за последние 3 года показал возможность использования судака и щуки в производстве запеченных паштетов, предназначенных для включения в рацион питания детей дошкольного возраста.

Проведена работа по совершенствованию техно-

логии запеченных паштетов из рыбного сырья и оптимизации их рецептурных композиций за счет введения в рецептуры грудки индейки. Изучены органолептические и физико-химические показатели качества, химический состав и энергетическая ценность экспериментальных образцов запеченных паштетов, на основании которых рекомендованы к включению в рацион питания дошкольников паштеты, полученные по рецептуре № 2.4, которые отличаются от остальных образцов наиболее привлекательными органолептическими показателями и пониженной энергетической ценностью.

Для оценки сбалансированности рецептуры запеченных паштетов (рецептура № 2.4) проведен расчет содержания в них питательных веществ и рассчитана степень удовлетворенности в них детей дошкольного возраста при включении этих изделий в рацион.

Установлено, что запеченные паштеты обладают повышенной пищевой ценностью и способны повысить удовлетворение суточной потребности детей дошкольного возраста в некоторых водорастворимых (B₂, B₆) и жирорастворимых витаминах и в некоторых минеральных веществах (Ca, P, K, Mg, Mn).

Список источников

1. Bird J. K., Murphy R. A., Ciappio E. D. Burney Risk of deficiency in multiple concurrent micronutrients in children and adults in the United States // *Nutrients*. 2017. V. 9. P. 7.
2. Мартинчик А. Н., Батури А. К., Кешабянц Э. Э., Фатянова Л. Н., Семенова Я. А., Базарова Л. Б., Устинова Ю. В. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет // *Вопр. питания*. 2017. Т. 86, № 4. С. 50–60.
3. Назарова Е. В. Питание детей, посещающих дошкольные образовательные учреждения // *Медицинский альманах*. 2011. № 4 (17). С. 188–190.
4. Цибизова М. Е. Рыбные пудинги для питания детей младшего школьного возраста // *Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство*. 2022. № 2. С. 97–105.
5. Денисова Н. Н., Кешабянц Э. Э., Мартинчик А. Н. Анализ режима питания и продуктовой структуры суточного рациона детей 3–17 лет в Российской Федерации // *Вопр. питания*. 2022. Т. 91. № 4. С. 54–63.
6. Деревянкина О. А., Успенская М. Е., Антипова Л. В. Создание сбалансированных рыбных продуктов для школьного питания на основе принципов пищевой комбинаторики // *Успехи современного естествознания*. 2012. № 6. С. 132–133.
7. Сидорова Ю. С., Петров Н. А., Шипелин В. А., Мазо В. К. Шпинат и киноа – перспективные пищевые источники биологически активных веществ // *Вопр. питания*. 2020. Т. 89, № 2. С. 100–106.
8. Химический состав пищевых продуктов / под ред. И. М. Скурихина, М. Н. Волгарева. М.: Агропромиздат, 1987. Кн. 2. Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов. 360 с.
9. Цибизова М. Е., Ибрагимова А. Р. К вопросу питания детей старшего дошкольного возраста пастообразных продуктов из рыбного сырья // *Наука и практика – 2020: материалы Всерос. междисциплинар. науч. конф.* URL: <http://www.astu.org/Content/Page/5833> (дата обращения: 15.11.2022).
10. Ибрагимова А. Р. Разработка технологии запеченных паштетов на основе рыбного сырья детей старшего дошкольного возраста // *72 Междунар. студенч. науч.-техн. конф.: материалы*. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2022. URL: <http://www.astu.org/Content/ Page/5833> (дата обращения: 15.11.2022).
11. ГОСТ 31339-2006. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. М.: Стандартинформ, 2007. 15 с.
12. ГОСТ 7269-2015. Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести. М.: Стандартинформ, 2019. 11 с.
13. ГОСТ 26312.1-84. Крупа. Правила приемки и методы отбора проб. М.: Стандартинформ, 2010. 5 с.
14. ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. М.: Стандартинформ, 2008. 12 с.
15. ГОСТ 7457-2007. Консервы-паштеты из рыбы. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2009. 10 с.
16. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. М.: Стандартинформ, 1985. 121 с.
17. ГОСТ 25011-2017. Мясо и мясные продукты. Методы определения белка. М.: Стандартинформ, 2018. 13 с.
18. ГОСТ 9793-2016. Мясо и мясные продукты. Методы определения влаги. М.: Стандартинформ, 2018. 10 с.
19. ГОСТ 31727-2012 (ISO 936:1998). Мясо и мясные продукты. Метод определения общей зольности. М.: Стандартинформ, 2019. 8 с.
20. ГОСТ 23042-2015. Мясо и мясные продукты. Методы определения жира. М.: Стандартинформ, 2019. 9 с.
21. ГОСТ 26312.5-84. Крупа. Методы определения зольности. М.: Стандартинформ, 2010. 3 с.
22. ГОСТ 26312.7-88. Крупа. Методы определения влажности. М.: Стандартинформ, 2010. 5 с.
23. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. М.: Стандартинформ, 2009. 9 с.
24. ГОСТ 29033-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения жира. М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. 5 с.
25. Злобнов А. И., Цыганенко В. А. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий: для предприятий общественного питания. Киев: Арий; М.: Лада, 2009. 680 с.
26. МР 2.3.1.0253-21. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021. 72 с.
27. Алексеенко Е. В., Бутова С. Н. и др. Пищевая химия (макро-, микронутриенты). Роль в питании: учеб. пособие / под ред. А. П. Нечаева. М.: Изд-во МГУПП, 2022. 124 с.
28. Суплотова Л. А., Макарова О. Б., Шаруха Г. В., Ковальжина Л. С. Роль питания в профилактике и коррекции йододефицитных состояний на эндемичной территории // *Вопр. питания*. 2018. Т. 87, № 5. С. 27–36.
29. Пырьева Е. А., Сафронова А. И. Роль и место пищевых волокон в структуре питания населения // *Вопр. питания*. 2019. Т. 88, № 6. С. 5–11.

References

1. Bird J. K., Murphy R. A., Ciappio E. D. Burney Risk of deficiency in multiple concurrent micronutrients in children and adults in the United States. *Nutrients*, 2017, vol. 9, p. 7.
2. Martinchik A. N., Baturin A. K., Keshabiants E. E., Fat'ianova L. N., Semenova Ia. A., Bazarova L. B., Ustinova Iu. V. Analiz fakticheskogo pitaniia detei i podrostkov Rossii v vozraste ot 3 do 19 let [Analysis of actual nutrition of children and adolescents in Russia aged 3 to 19 years]. *Voprosy pitaniia*, 2017, vol. 86, no. 4, pp. 50-60.
3. Nazarova E. V. Pitanie detei, poseshchaiushchikh doshkol'nye obrazovatel'nye uchrezhdeniia [Nutrition of children attending preschool educational institutions]. *Meditsinskii al'manakh*, 2011, no. 4 (17), pp. 188-190.
4. Tsibizova M. E. Rybnye pudingi dlia pitaniia detei mladshogo shkol'nogo vozrasta [Fish puddings for feeding elementary schoolchildren]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Serii: Rybnoe khoziaistvo*, 2022, no. 2, pp. 97-105.
5. Denisova N. N., Keshabiants E. E., Martinchik A. N. Analiz rezhima pitaniia i produktovoi struktury sutochnogo

ratsiona detei 3–17 let v Rossiiskoi Federatsii [Analysis and food structure of daily diet of children aged 3–17 years in Russian Federation]. *Voprosy pitaniia*, 2022, vol. 91, no. 4, pp. 54-63.

6. Dereviankina O. A., Uspenskaia M. E., Antipova L. V. Sozdanie sbalansirovannykh rybnykh produktov dlia shkol'nogo pitaniia na osnove printsipov pishchevoi kombinatoriki [Manufacturing balanced fish products for school meals based on principles of food combinatorics]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniia*, 2012, no. 6, pp. 132-133.

7. Sidorova Iu. S., Petrov N. A., Shipelin V. A., Mazo V. K. Shpinat i kinoa – perspektivnye pishchevye istochniki biologicheskii aktivnykh veshchestv [Spinach and quinoa as promising food sources of biologically active substances]. *Voprosy pitaniia*, 2020, vol. 89, no. 2, pp. 100-106.

8. *Khimicheskii sostav pishchevykh produktov* [Chemical composition of food products]. Pod redaktsiei I. M. Skurikhina, M. N. Volgareva. Moscow, Agropromizdat, 1987. Book 2. Spravochnye tablitsy soderzhanii aminokislot, zhirnykh kislot, vitaminov, makro- i mikroelementov, organicheskikh kislot i uglevodov. 360 p.

9. Tshbizova M. E., Ibragimova A. R. K voprosu pitaniia detei starshogo doshkol'nogo vozrasta pastobraznykh produktov iz rybnogo syr'ia [On issue of feeding senior preschool children with pasty products from fish raw materials]. *Nauka i praktika – 2020: materialy Vserossiiskoi mezhdistsiplinarnoi nauchnoi konferentsii*. Available at: <http://www.astu.org/Content/Page/5833> (accessed: 15.11.2022).

10. Ibragimova A. R. Razrabotka tekhnologii zapachennykh pashtetov na osnove rybnogo syr'ia detei starshego doshkol'nogo vozrasta [Development of technology for baked pates based on fish raw materials for children of senior preschool age]. *72 Mezhdunarodnaia studencheskaia nauchno-tekhnicheskaya konferentsiia: materialy. Astrakhan'*, Izd-vo AGTU, 2022. Available at: <http://www.astu.org/Content/Page/5833> (accessed: 15.11.2022).

11. *GOST 31339-2006. Ryba, nerybnye ob"ekty i produktsiia iz nikh. Pravila priemki i metody otbora prob* [GOST 31339-2006. Fish, non-fish objects and products from them. Acceptance rules and sampling methods]. Moscow, Standartinform Publ., 2007. 15 p.

12. *GOST 7269-2015. Miaso. Metody otbora obraztsov i organolepticheskie metody opredeleniia svezhesti* [GOST 7269-2015. Meat. Sampling methods and organoleptic methods for determining freshness]. Moscow, Standartinform Publ., 2019. 11 p.

13. *GOST 26312.1-84. Krupa. Pravila priemki i metody otbora prob* [GOST 26312.1. Groats. Acceptance rules and sampling methods]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 5 p.

14. *GOST 7631-2008. Ryba, nerybnye ob"ekty i produktsiia iz nikh. Metody opredeleniia organolepticheskikh i fizicheskikh pokazatelei* [GOST 7631-2008. Fish, non-fish objects and products from them. Methods for determining organoleptic and physical indicators]. Moscow, Standartinform Publ., 2008. 12 p.

15. *GOST 7457-2007. Konservy-pashtety iz ryby. Tekhnicheskie uslovia* [GOST 7457-2007. Canned fish pates. Specifications]. Moscow, Standartinform Publ., 2009. 10 p.

16. *GOST 7636-85. Ryba, morskii mlekapitaiushchie, morskii bespozvonochnye i produkty ikh pererabotki. Metody analiza* [GOST 7636-85. Fish, marine mammals, marine

invertebrates and their derivatives. Methods of analysis]. Moscow, Standartinform Publ., 1985. 121 p.

17. *GOST 25011-2017. Miaso i miasnye produkty. Metody opredeleniia belka* [GOST 25011-2017. Meat and meat products. Protein determination methods]. Moscow, Standartinform Publ., 2018. 13 p.

18. *GOST 9793-2016. Miaso i miasnye produkty. Metody opredeleniia vlagi* [GOST 9793-2016. Meat and meat products. Moisture determination methods]. Moscow, Standartinform Publ., 2018. 10 p.

19. *GOST 31727-2012 (ISO 936:1998). Miaso i miasnye produkty. Metod opredeleniia obshchei zoly* [GOST 31727-2012 (ISO 936:1998). Meat and meat products. Method for determination of total ash]. Moscow, Standartinform Publ., 2019. 8 p.

20. *GOST 23042-2015. Miaso i miasnye produkty. Metody opredeleniia zhira* [GOST 23042-2015. Meat and meat products. Methods for determining fat]. Moscow, Standartinform Publ., 2019. 9 p.

21. *GOST 26312.5-84. Krupa. Metody opredeleniia zol'nosti* [GOST 26312.5. Groats. Methods for determining the ash content]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 3 p.

22. *GOST 26312.7-88. Krupa. Metody opredeleniia vlazhnosti* [GOST 26312.7-88. Groats. Moisture determination methods]. Moscow, Standartinform Publ., 2010. 5 p.

23. *GOST 10846-91. Zerno i produkty ego pererabotki. Metod opredeleniia belka* [GOST 10846-91. Grain and products of its processing. Protein determination method]. Moscow, Standartinform Publ., 2009. 9 p.

24. *GOST 29033-91. Zerno i produkty ego pererabotki. Metod opredeleniia zhira* [GOST 29033-91. Grain and products of its processing. Fat determination method]. Moscow, IPK Izd-vo standartov, 2004. 5 p.

25. Zlobnov A. I., Tsyganenko V. A. *Sbornik retseptur bliud i kulinarnykh izdelii: dlia predpriatii obshchestvennogo pitaniia* [Collection of recipes for dishes and culinary products: for public catering businesses]. Kiev, Aarii Publ.; Moscow, Lada Publ., 2009. 680 p.

26. *MR 2.3.1.0253-21. Normy fiziologicheskikh potrebnosti v energii i pishchevykh veshchestvakh dlia razlichnykh grupp naseleniia Rossiiskoi Federatsii* [MR 2.3.1.0253-21. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation]. Moscow, Federal'naiia sluzhba po nadzoru v sfere zaschity prav potrebitelei i blagopoluchiiia cheloveka, 2021. 72 p.

27. Alekseenko E. V., Butova S. N. i dr. *Pishchevaia khimiiia (makro-, mikronutrienty). Rol' v pitanii: uchebnoe posobie* [Food chemistry (macro-, micronutrients). Role in Nutrition: study guide]. Pod redaktsiei A. P. Nechaeva. Moscow, Izd-vo MGUPP, 2022. 124 p.

28. Suplotova L. A., Makarova O. B., Sharukho G. V., Koval'zhina L. S. Rol' pitaniia v profilaktike i korrektsii iododefitsitnykh sostoianii na endemichnoi territorii [Role of nutrition in prevention and correction of iodine deficiency conditions in endemic areas]. *Voprosy pitaniia*, 2018, vol. 87, no. 5, pp. 27-36.

29. Pyr'eva E. A., Safronova A. I. Rol' i mesto pishchevykh volokon v strukture pitaniia naseleniia [Role and place of dietary fiber in structure of nutrition of population]. *Voprosy pitaniia*, 2019, vol. 88, no. 6, pp. 5-11.

Информация об авторах / Information about the authors

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

Marya 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

Алиетта Рафиковна Ибрагимова – студент направления 19.04.03 «Продукты питания животного происхождения»; Астраханский государственный технический университет; m.e.zibizova@mail.ru

Alietta R. Ibragimova – Student education area 19.04.03 “Food products of animal origin”; Astrakhan State Technical University; m.e.zibizova@mail.ru

Андрей Вячеславович Котельников – доктор биологических наук, доцент; профессор кафедры гидробиологии и общей экологии; Астраханский государственный технический университет; kotas@inbox.ru

Andrey V. Kotelnikov – Doctor of Biological Sciences, Assistant Professor; Professor of the Department of Hydrobiology and General Ecology; Astrakhan State Technical University; kotas@inbox.ru

