

М. Е. Цибизова

Расширение ассортимента кулинарной продукции из объектов товарной аквакультуры

Проведены исследования по расширению ассортимента формованной рыбной кулинарной продукции путем технологической модификации рецептур зраз и крокетов. Для рыбных зраз и крокетов, рецептуры которых были технологически модифицированы введением сырья и субпродуктов животного происхождения и овощных компонентов, в качестве основного компонента использован карп и фарш из него. Обоснованы рецептурные композиции формованной кулинарной продукции (зразы и крокеты) для населения независимо от их физиологической группы, проведен сравнительный анализ химического состава основных компонентов – фаршей карпа и куриного, субпродуктов курицы, энергетической и биологической ценности компонентного состава. Изучены органолептические и физико-химические показатели качества, химический состав, рассчитана энергетическая ценность опытных образцов формованной кулинарной продукции: зраз и крокетов. Предложены рецептуры, которые позволяют получить продукты с привычными для потребителя органолептическими и физико-химическими показателями. Рекомендована рецептура крокетов, в составе которой мясо куриное рубленое (50 %), мясо карпа рубленое (30 %) и желудки куриные (5 %). В рецептуре зраз предложена начинка, основным компонентом которой являются грибы шампиньоны (60 %), а также включено сердце куриное в количестве 10 %.

Ключевые слова: объекты товарной аквакультуры, формованные кулинарные изделия, здоровое питание.

Введение

Рациональное питание для населения нашей страны является неременным условием хорошего здоровья и высокой работоспособности. Оно обеспечивается использованием разнообразного набора пищевых продуктов, их правильной кулинарной обработкой, а также выполнением санитарных правил при их получении, хранении и технологической переработки. Обязательным условием такого питания является соблюдение режима, т. е. правильного распределения пищи между отдельными приемами и прием ее в установленное время с соблюдением определенных интервалов. Кроме того, объем пищи должен создавать ощущение насыщаемости.

Население России нуждается в создании пищевых продуктов с учетом нутрициональной коррекции, так как это связано с затратами энергии, восполняемыми за счет правильно организованного питания. Нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации регламентируется потребление макро- и микронутриентов для пяти групп взрослого трудоспособного населения по интенсивности труда, для двух групп лиц пенсионного возраста, дети и подростки разделены на девять возрастных групп с дополнительной дифференцировкой подростковой группы по полу, предусмотрены специальные нормативы для беременных и кормящих женщин. Такое ранжирование физиологически необходимых веществ по группам населения России требует проведения технологической модификации пищевых продуктов традиционных рецептур с целью изменения химического состава при помощи технологических инструментов [1].

Актуальность совершенствования технологий производства формованной кулинарной продукции из рыбного сырья подтверждается и тем, что за последние 40–50 лет существенно изменилась жизнь современного человека в результате научно-технического прогресса, который внес свои коррективы в образ его жизни. Пропаганда и развитие концепции здорового питания повысили спрос на пищевую продукцию данного вида, к ней относят обогащенную, функциональную, специализированную. Такими продуктами являются как продукты, содержащие значительное количество физиологически-функциональных ингредиентов, так и продукты, которые приобрели такие свойства вследствие специальной технологической обработки [1].

Темп жизни современного человека, его занятость повышают спрос на готовые кулинарные изделия, требующие минимальных затрат времени на полную кулинарную обработку. К таким изделиям относятся и кулинарные продукты из рыбного фарша, ассортимент которых постоянно изменяется и растет. Поэтому ученые продолжают разработку специализированных, практико-ориентированных пищевых продуктов, предназначенных для профилактики заболеваний, связанных с нарушением питания, для различных физиологических групп. Внедрение в рационы питания различных групп населения обогащенных и комбинированных продуктов с использованием овощного, рыбного и мясного сырья позволяет сбалансировать рацион по белкам, аминокислотам, витаминам, макро- и микроэлементам, улучшить здоровье и снизить бюджетные расходы на здравоохранение [2; 3].

Анализ разработанных учеными технологий рыбной кулинарной продукции показал, что современные технологии производства пищевых продуктов позволяют выводить на рынок продукты со сбалансированным составом, низкой калорийностью, с пониженным содержанием сахара, цельнозерновые, обогащенные минеральными веществами и витаминами, причем не только за счет введения минеральных и витаминных комплексов, а включением в рецептуры продуктов компонентов из сырья различного происхождения [4]. Но вкусовые привычки современного человека требуют разработки таких продуктов, которые позволяют сохранить у продукта традиционный вкус, запах, текстуру, консистенцию, внешний вид [5].

Безусловно, особое место в рационе питания занимают белковые продукты. К этой группе пищевых продуктов относятся продукты, полученные из сырья животного происхождения и водных биоресурсов. Питательную ценность рыбы для здорового питания человека трудно переоценить. Рыбное сырье отличается полноценностью аминокислотного состава белков, мясо рыбы не содержит грубой соединительной ткани и поэтому значительно нежнее и сочнее, чем мясо теплокровных животных. По пищевой ценности мясо рыбы не уступает мясу теплокровных животных, а во многих отношениях даже превосходит его. Рыбное сырье отличается высоким содержанием полноценных белков и хорошо сбалансированным составом аминокислот, полиненасыщенных жирных кислот, включая уникальные эйкозопентаеновую и докозагексаеновую, минеральных веществ и витаминов [6; 7]; из минеральных веществ содержатся калий, натрий, кальций, магний, медь, железо, фосфор, хлор, сера, йод; из витаминов – в основном жирорастворимые витамины А и Д [8].

Ученые расширяют ассортимент кулинарной рыбной продукции с целью придания данному продукту функциональной направленности. В качестве объектов исследования учеными используется пресноводное, морское и океаническое сырье. В работе [9] на примере котлет из дальневосточной краснопёрки и кефаль-лобана показана возможность введения в рецептуру ламинарии, лесных грибов, овощных компонентов, молока сухого, творога. В качестве панировочного материала использовалась сухая пивная дробина, придающая изделию золотисто-коричневый цвет.

Использование принципов комбинаторики в процессе разработки рыбных полуфабрикатов из фаршей карпа, судака, толстолобика и форели, введение в рецептуры фаршей растительного сырья – топинамбура – оказывает минимальное воздействие на качественные показатели, но повышает функциональные свойства готовых изделий за счет увеличения содержания пищевых волокон. Кроме того, внесение овсяной и ржаной муки вместо пшеничной способствует снижению гликемического индекса кулинарных изделий [10].

Разработка технологии производства рыбо-растительных рубленых изделий из путассу предусматривала добавление муки амаранта для повышения биологической ценности изделий и повышения формуемости полуфабриката [11]. В состав рубленых рыбных изделий из тощего рыбного сырья (судак, треска, хек, окунь морской) учеными предлагается вводить ядра грецкого ореха и семена подсолнечника как источника полиненасыщенных жирных кислот [12].

Переработка мышечной ткани глубоководных рыб (макруруса малоглазого, лемонемы, ликодов Солдатова, одноцветного, редкозубого) требует иных технологических подходов. Учеными установлено, что введение в фаршевые композиции из этих рыб, используемых для производства формованных изделий, концентрата коллагена из кожи минтая и мантии асцидии в виде сухих порошков улучшают эластично-вязкие свойства фаршей и формованных изделий [13]. Дворяниновой О. П. проведены работы по расширению ассортимента рыбопродуктов на основе мяса рыб внутренних водоемов и доказана возможность введения в рецептуры пищевых добавок животного происхождения, в том числе мяса теплокровных животных, позволяющих улучшить органолептические и функционально-технологические свойства рыбного фарша [14].

Таким образом, работами ученых показано, что эффективность использования рыбного фарша повышается введением в его состав растительных добавок (лук репчатый, морковь, капуста, рис, картофель, тыква и т. д.), являющихся источником антиоксидантов, флавоноидов, каротиноидов, антиоксидантов [15]. Подтверждена перспективность использования в составе фаршевых изделий, в том числе рыбо-растительных, полисахаридов водного происхождения – каррагенов, позволяющих значительно повысить влагоудерживающую способность (ВУС), выход продукции и улучшить ее консистенцию на основе образования вторичной структуры [16–18].

Как правило, приготовление формованных кулинарных изделий, таких как котлеты, биточки, тефтели, фрикадели, шницели, рулеты, зразы основано на одинаковом технологическом подходе – получении котлетной массы, и основные различия заключаются только в рецептурных композициях. Неотъемлемым является требование к функционально-технологическим свойствам компонентов, их совместимости и взаимокompенсации, что обеспечивает получение стабильных фаршевых систем. Поэтому целью проводимых исследований является продолжение работ в области расширения ассортимента кулинарной продукции на основе рыбного компонента.

Астраханская область является перспективным регионом в реализации таких проектов, как внедрение результатов товарной аквакультуры (карповые виды рыб, растительноядные – белый амур, толстолобик,

осетровые – русский осетр, стерлядь, белуга), применение инновационных методов рыбозаведения, расширение видового состава (щука, судак, веслонос, креветки и речной рак). Проведенный нами анализ промысловой базы внутренних водоемов Волжско-Каспийского рыбохозяйственного бассейна за 2015–2018 гг. показал перспективность переработки прудовых рыб, таких как карп, толстолобик и белый амур. Толстолобик и белый амур традиционно направляются на производство балычной продукции, которая широко реализуется в Астраханском регионе и в России. Поэтому из перечисленных объектов товарной аквакультуры перспективным для переработки с использованием принципов глубокого фракционирования на фарш является карп, объемы воспроизводства которого составляют в среднем 35 % от общего объема производства продукции товарной аквакультуры.

К сожалению, ввиду особенности анатомического строения карп реализуется в основном в неразделанном виде в живом или охлажденном состоянии, поэтому с целью максимального использования мяса карпа предлагается направлять его на производство рыбного фарша пищевого. Ранее проведенные исследования подтвердили данную возможность и перспективность переработки карпа на рыбный фарш [19]. Из сырья животного происхождения при разработке рецептур для повышения функционально-технологических свойств фарша из карпа предпочтение было отдано куриному мясу, так как оно содержит полноценные белки, жиры, углеводы, витамины, макро- и микроэлементы. Кроме того, по литературным данным более 85 % белковых веществ мышечной ткани кур относятся к полноценным. Они содержат все незаменимые аминокислоты. В состав мышечной ткани кур входят все водорастворимые витамины, жирорастворимых витаминов в нем очень мало. Куриное мясо является хорошим источником витаминов группы В, РР, С и др. Мышечная ткань курицы богата минеральными веществами – железом, фосфором, калием, натрием, кальцием, магнием, цинком, а также микроэлементами, такими как медь, марганец, никель, кобальт, алюминий [20].

Куриные субпродукты широко используются в технологии мясных и печеночных паштетов для диетического и профилактического питания с целью повышения пищевой и биологической ценности продукта за счет обогащения его белками с превалированием соле- и водорастворимых фракций. Куриные субпродукты содержат значительную долю вкусо- и ароматобразующих аминокислот, но отличаются незначительным содержанием метионина и триптофана [21]. Куриное сердце является источником таких биологически активных добавок, как L-карнитин, содержит коэнзим Q10, необходимый для здоровья сердца человека, селен – микроэлемент с антираковыми свойствами, цинк, медь, железо, фосфор, кальций и магний, витамины РР, В₁, В₁₂. В состав куриных желудков входит клетчатка, стимулирующая процесс пищеварения, кроме того, они также имеют богатый минеральный и витаминный составы, и отличаются достаточно высоким содержанием калия, фосфора, кальция, железа, витаминов РР, В₅, В₉ и С. Куриные субпродукты и мясо кур являются предпочтительными и с экономической точки зрения. Стоимость куриного мяса ниже, чем стоимость говядины, свинины, баранины в среднем в 1,8 раза, куриных субпродуктов – в 1,5 раза, как и стоимость рыбного сырья. Включение в состав рыбных формованных кулинарных изделий овощного сырья как источника пищевых волокон позволит обеспечить организм человека необходимыми пищевыми веществами и повысить сбалансированность формованного продукта по макро- и микронутриентам.

Таким образом, цель проводимых исследований – разработка технологии крокетов и зраз из объекта товарной аквакультуры карпа с использованием сырья животного и растительного происхождения.

Материалы и методы

В качестве объектов исследований выбраны прудовые виды рыб, выращиваемые в прудах Астраханской области, а именно карп (*Cyprinus carpio*), также куриное мясо, сердце и желудки куриные, формованная кулинарная продукция на основе фарша карпа – крокеты и зразы. В качестве контрольных рецептур использованы рецептуры крокетов и зраз рыбных, разработанных на предприятиях рыбной отрасли¹. В рецептурах крокетов помимо рыбного фарша использованы: мясо птицы (курицы), субпродукты куриные (желудки), морковь, хлеб пшеничный первого или высшего сортов, лук репчатый, перец сладкий, перец черный молотый, мускатный орех молотый, соль поваренная пищевая, яйца, бульон или вода, сухари панировочные.

В рецептурах рыбных зраз использованы: яйца, хлеб пшеничный первого или высшего сортов, масло сливочное, лук репчатый, капуста белокочанная, морковь, грибы шампиньоны, соль поваренная пищевая, сахар, бульон или вода, сухари панировочные. Рецептуры котлетной массы модельных образцов зраз остались без изменений, так как нами апробировалась возможность изменения компонентного состава начинки зраз.

Отбор проб осуществлялся в соответствии с ГОСТ 31339-2006 "Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб", мяса куриного по ГОСТ 31962-2013 "Мясо кур (тушки кур,

¹ Технология обработки рыбы и морепродуктов // Обзорная информация ЦНИИТЭИРХ. Серия № 3. М., 1971. С. 38–41.

цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия" и куриных субпродуктов – ГОСТ 31657-2012 "Субпродукты птицы. Технические условия". Органолептические показатели качества исследуемой рыбы были проведены в соответствии с ГОСТ 7631-2008 "Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей". Химический состав объектов исследования, а именно: содержание воды, минеральных веществ, жира, белка, поваренной соли, ВУС животного сырья и полуфабрикатов в объектах исследований определяли по ГОСТ 7636-85 "Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа"², также рассчитаны содержание углеводов и энергетическая ценность.

По данным химического состава по общепринятым в рыбной отрасли методикам были рассчитаны коэффициент обводнения белка (БВК) – как отношение содержания белка к содержанию воды в долях единицы и белково-водно-жировой коэффициент (БВЖК) – как отношение суммы содержания белка и жира к массовой доле воды, также выраженный в долях единицы.

Для приготовления крокетов филе из карпа обесшкуренное, лук репчатый, морковь и перец сладкий, предварительно подготовленные, хлеб пшеничный первого или высшего сортов (размоченный в воде или в рыбном бульоне) и яйца дважды пропускали через мясорубку с диаметром решетки 2 × 2 мм. При получении крокетов модельных образцов рецептур № 1.2 и 1.4 куриные желудки размораживали, тщательно промывали и направляли на измельчение. В измельченную массу добавляли остальные компоненты в соответствии с рецептурами и тщательно перемешивали до получения фарша. Крокеты представляли собой палочки массой 60 г, длиной 6–7 см и толщиной 3–4 см.

Для получения образцов зраз (табл. 2) готовили котлетную массу, т. е. измельченное филе загружали в мясорубку, добавляли размоченный в воде или в рыбном бульоне хлеб пшеничный первого или высшего сортов, масло сливочное, крахмал, сырые яйца, соль и молотый перец. Для приготовления начинки капусту подвергали тушению, лук и морковь подвергали пассерованию. Шампиньоны промывали, нарезали на кусочки и пассеровали. Компоненты начинки соединяли согласно рецептурам модельных образцов зраз и тщательно перемешивали. При формировании зраз на котлетную лепешку толщиной 1 см выкладывали начинку и зашпывали концы изделия, формируя полуфабрикат овальной и продолговатой формы, и проводили панирование изделий в панировочной смеси. Рецептуры крокетов, апробированные в модельном эксперименте, представлены в табл. 1, зраз – в табл. 2.

Таблица 1. Рецептуры крокетов, апробированные в модельном эксперименте
Table 1. Formulations of croquettes tested in the model experiment

| Компонент | Расход, кг/100 кг готовой продукции | | | |
|---|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Контрольная рецептура (№ 1.1) | Рецептура № 1.2 | Рецептура № 1.3 | Рецептура № 1.4 |
| Филе из карпа обесшкуренное | 78,5 | 30,0 | 47,0 | 85,0 |
| Мясо курицы рубленое | – | 50,0 | 25,0 | – |
| Хлеб пшеничный первого или высшего сортов | 20,5 | 7,0 | 10,0 | 7,0 |
| Желудки куриные | – | 5,0 | – | 5,0 |
| Морковь | – | 5,0 | 10,0 | 5,0 |
| Лук репчатый | 4,3 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |
| Перец сладкий | – | 5,0 | 10,0 | – |
| Яйцо сырое | 5,3 | 5,3 | 5,3 | 5,3 |
| Соль поваренная пищевая | 1,4 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Перец черный молотый | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Мускатный орех молотый | 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Рыбный бульон (или вода) | 15,9 | 15,6 | 15,6 | 15,6 |
| Панировочная смесь | 7,4 | 7,4 | 7,4 | 7,4 |

² ГОСТ 31339-2006. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. М., 2007. 15 с. ; ГОСТ 31962-2013. Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия. М., 2016. 11 с. ; ГОСТ 31657-2012. Субпродукты птицы. Технические условия. М., 2012. 10 с. ; ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. М., 2008. 12 с. ; ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. М., 1985. 121 с.

Таблица 2. Рецептуры зраз, апробированные в модельном эксперименте
Table 2. Compositions of complex culinary products tested in the model experiment

| Компонент | Расход, кг/100 кг готовой продукции | | | |
|---|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Контрольная рецептура | Рецептура № 2.1 | Рецептура № 2.2 | Рецептура № 2.3 |
| Котлетная масса | | | | |
| Фарш из карпа | 66,5 | 66,5 | 66,5 | 66,5 |
| Хлеб пшеничный первого или высшего сортов | 11,8 | 11,8 | 11,8 | 11,8 |
| Крахмал | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 |
| Масло сливочное | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Соль поваренная пищевая | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| Перец черный молотый | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Яйцо сырое | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| Бульон или вода | 14,0 | 14,0 | 14,0 | 14,0 |
| Начинка | | | | |
| Сердце куриное | – | – | 20,0 | 10,0 |
| Лук репчатый | 10,0 | 10,5 | 10,5 | 10,5 |
| Грибы шампиньоны | – | – | 30,0 | 60,0 |
| Капуста тушеная | 90,4 | 40,5 | 20,5 | 10,5 |
| Морковь | – | 50,0 | 20,0 | 10,0 |
| Сахар | 1,6 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Термическую обработку зраз и крокетов проводили обжариванием с двух сторон до золотистой корочки. Доводили до готовности в жарочном шкафу при температуре 180–200 °С в течение 5–7 мин.

Результаты и обсуждение

Для обоснования возможности использования куриного мяса и субпродуктов в рецептурных композициях зраз и крокетов изучены их химический состав и энергетическая ценность (табл. 3).

Таблица 3. Химический состав и энергетическая ценность белкового компонента формованных кулинарных продуктов
Table 3. The chemical composition and energy value of the protein component of molded culinary products

| Объект исследования | Содержание, % | | | | Энергетическая ценность, ккал |
|---------------------|---------------|-------|------|---------------------|-------------------------------|
| | воды | белка | жира | минеральных веществ | |
| Мясо карпа | 76,8 | 16,6 | 5,8 | 0,8 | 108,2 |
| Мясо куриное | 73,2 | 17,8 | 8,4 | 0,6 | 146,8 |
| Сердце куриное | 73,6 | 16,8 | 7,5 | 1,5 | 134,7 |
| Желудки куриные | 69,7 | 22,7 | 6,4 | 1,2 | 148,4 |

Изучение химического состава и энергетической ценности белкового компонента формованных кулинарных продуктов показало (табл. 3), что карп – белковое и среднежирное сырье, но наибольшим содержанием белка отличаются желудки куриные, где содержание белка выше, чем в куриных мясе и сердце в среднем в 1,4 раза. В курином фарше и в субпродуктах (сердце куриное) более высокое содержание жира, чем в фарше из карпа и в желудках куриных в среднем в 1,3 раза. Поэтому по данным химического состава для фарша из карпа характерна более низкая энергетическая ценность, чем у фарша и субпродуктов куриных.

При получении формованных кулинарных изделий играет определенную технологическую роль способность фаршей к формованию, что позволяет прогнозировать органолептические показатели готовых изделий, а именно форму, консистенцию, текстуру. Поэтому рассчитаны критериальные показатели, характеризующие способность фаршей к формованию, – белково-водный и белково-водно-жировой коэффициент и установленная ВУС фаршей и куриных субпродуктов (табл. 4).

Согласно полученным данным (табл. 4) по коэффициенту обводнения белка мышечная ткань может быть охарактеризована следующим образом: по данным ученых, чем выше БВК, тем больше плотность мышечной ткани, усиливается "сухость" мяса, структура которого меняется от слабостуденистой до крошливой, и выше ее ВУС. Характеристика мышечной ткани карпа по коэффициентам БВК и БВЖК показала, что она может быть охарактеризована как сочная. Большой плотностью мышечной ткани отличаются желудки куриные, у которых наибольшие ВУС, БВЖК, БВК. Поэтому доза введения сердца куриного и желудков куриных невысока и составляет до 10 %.

Таблица 4. Критериальные показатели технологических свойств фаршей и куриных субпродуктов
Table 4. Criteria of technological properties of minced meat and chicken offal

| Объект исследования | Критериальный показатель, дол. ед. | | |
|---------------------|------------------------------------|------|------|
| | ВУС, % | БВЖК | БВК |
| Мясо карпа | 79,9 | 0,28 | 0,21 |
| Мясо куриное | 82,6 | 0,36 | 0,24 |
| Сердце куриное | 84,2 | 0,33 | 0,23 |
| Желудки куриные | 92,4 | 0,42 | 0,33 |

Овощные компоненты (капуста белокочанная, лук репчатый, морковь, перец сладкий), вводимые в рецептурные композиции зраз и крокетов, рассматривались нами как источники углеводов, пищевых волокон, минеральных веществ, имея при этом невысокую энергетическую ценность. Самое высокое содержание белка и жира у яйца, и соответственно, значительная энергетическая ценность, но массовая доля его введения невысока и не превышает 5,3 %.

Потребителям формованной кулинарной продукции представленные нами рецептурные композиции крокетов и зраз могут быть предложены как в качестве полуфабрикатов, так и готовых изделий, прошедших полную термическую обработку. Поэтому были изучены органолептические и физико-химические показатели качества модельных образцов крокетов-полуфабрикатов, т. е. не прошедших кулинарную обработку обжариванием до полной кулинарной готовности, и показатели качества готовых кулинарных изделий. Согласно проведенной органолептической оценке полуфабрикатов и изделий после термической обработки установлено, что варьирование рецептурными компонентами – использование фарша из карпа и куриных желудков (рецептура № 1.2), комбинирование фарша из карпа и куриного мяса (рецептура № 1.3), замена фарша из курицы на рубленый фарш из карпа (рецептура № 1.4), введение овощных компонентов влияет на цвет крокетов на разрезе.

Применение моркови придает определенную пикантность продукту, формируя приятный аромат и вкус готовых кулинарных изделий. Кроме того, положительное влияние моркови на структуру рыбо-овощного фарша проявляется в повышении влагоудерживающей способности фаршевой системы и снижении потерь массы полуфабриката при тепловой обработке. Консистенция крокетов более однородная у рецептов № 1.2 и 1.3 за счет комбинирования фаршей.

Введение в рецептуру крокетов куриного фарша, на наш взгляд, нивелирует запах рыбы, придавая изделию приятные вкус и аромат. В то же время введение в рецептуру крокетов № 1.2 и 1.4 желудков куриных несколько снижает однородность текстуры продукта. Изучение содержания поваренной соли показало, что оно не превышает 2,5 %, что характерно для кулинарных изделий и подтверждает возможность введения ее в рецептурную смесь в количестве 1 %. По данным органолептических исследований установлено, что термическая обработка полуфабриката влияет на вкусовую гамму готового продукта. Введение овощного компонента, комбинирование фаршей повышает сочность крокетов. Использование моркови, перца сладкого придает определенную пикантность продукту, более выраженный аромат и вкус. Консистенция крокетов более сочная и нежная у рецептуры № 1.3 за счет комбинирования фаршей и введения перца сладкого.

Изучены химический состав и энергетическая ценность крокетов после термической обработки (табл. 5).

Таблица 5. Химический состав и энергетическая ценность крокетов после термической обработки
Table 5. Chemical composition and energy value of croquettes after heat treatment

| Объект исследования | Содержание, % | | | | | Энергетическая ценность, ккал |
|-------------------------------|---------------|-------|------|---------------------|-----------|-------------------------------|
| | воды | белка | жира | минеральных веществ | углеводов | |
| Контрольная рецептура (№ 1.1) | 48,2 | 24,5 | 15,3 | 2,8 | 9,2 | 272,5 |
| Рецептура № 1.2 | 51,9 | 24,3 | 13,6 | 2,3 | 7,9 | 251,2 |
| Рецептура № 1.3 | 53,1 | 22,4 | 12,8 | 2,6 | 9,1 | 241,2 |
| Рецептура № 1.4 | 50,8 | 24,7 | 14,4 | 2,5 | 7,6 | 258,8 |

Изучение химического состава крокетов, прошедших термическую обработку, показало (табл. 5), что введение в их рецептуру овощных компонентов, комбинирование фарша куриного и карпа снижает содержание жира (в среднем на 10–12 %) в рецептурах № 1.2 и 1.3, более низкое содержание жира у продукта рецептуры № 1.3. Энергетическая ценность крокетов рецептуры № 1.1 выше, чем у модельных образцов. Но у крокетов рецептур № 1.2 и 1.3 – ниже энергетической ценности контрольного образца в среднем на 6 %. Таким образом, предлагаемые образцы крокетов, в рецептуру которых включены куриные мясо и желудки, а также овощные компоненты, отличаются не только энергетической, но и биологической ценностью.

Рекомендуемыми нами рецептурами крокетов для включения в рацион питания населения России независимо от их физиологической группы являются рецептуры № 1.2 и 1.3, которые предполагают комбинирование рыбного фарша с мясом курицы и желудков куриных (рецептура № 1.2). Крокеты этих рецептов по содержанию белка практически не отличаются от контрольной рецептуры, но имеют более низкую энергетическую ценность, что является положительным фактором.

Органолептическая оценка зраз модельных рецептов по сравнению с контрольной до термической обработки показала, что введение в рецептуры зраз куриного сердца, шампиньонов, моркови снижает интенсивность ярко выраженного рыбного запаха. В то же время запах сердца куриного в начинке зраз практически не ощущается. Снижение массовой доли капусты более чем в 2 раза не отражается негативно на вкусоароматических свойствах полуфабриката. Исследование влагоудерживающей способности полуфабрикатов зраз показало, что ВУС котлетной массы увеличилось по сравнению с ВУС фарша из карпа в среднем на 12–13 %.

Согласно проведенной органолептической и физико-химической оценке показателей качества зраз контрольной рецептуры и предлагаемых после термической обработки установлено, что выраженность вкусоароматических свойств готового пищевого продукта зависит от состава начинки зраз. Традиционно используемое сочетание рыбного фарша и тушеной капусты в контрольной рецептуре обеспечивает приятные вкус и аромат. Морковь оказывает влияние на цвет начинки, придавая ей оранжевый оттенок, который варьирует от более насыщенного (рецептура № 2.1) до светло-оранжевого (рецептура № 1.3). Она также придает приятные вкусовые ощущения после разжевывания. Использование моркови показывает возможность снижения доли сахара в рецептуре зраз в 2 раза. Консистенция изделий независимо от вводимых компонентов остается однородной, нежной и сочной. Запах и вкус сердца курицы в начинке практически не ощущается. По содержанию поваренной соли, доля которой не превышает 2,5 %, зразы соответствуют нормам, характерным для кулинарной продукции.

Изучены химический состав и энергетическая ценность зраз после термической обработки (табл. 6).

Таблица 6. Химический состав и энергетическая ценность зраз после термической обработки
Table 6. Chemical composition and energy value of complex culinary products from fish after heat treatment

| Объект исследования | Содержание, % | | | | | Энергетическая ценность, ккал |
|-----------------------|---------------|-------|------|---------------------|-----------|-------------------------------|
| | воды | белка | жира | минеральных веществ | углеводов | |
| Контрольная рецептура | 47,5 | 23,1 | 15,4 | 2,8 | 11,2 | 275,8 |
| Рецептура № 2.1 | 46,8 | 23,6 | 15,5 | 3,2 | 10,9 | 277,5 |
| Рецептура № 2.2 | 45,9 | 27,1 | 16,7 | 3,1 | 7,2 | 287,5 |
| Рецептура № 2.3 | 46,9 | 25,3 | 15,8 | 3,3 | 5,4 | 265,5 |

Согласно полученным данным химического состава и энергетической ценности зраз после термической обработки (табл. 6) представленные модельные образцы отличаются друг от друга по содержанию белка (его варьирование составило 2–3 % у зраз рецептов № 2.2. и 2.3). Наибольшее содержание белка в рецептуре № 2.2 (введено сердце куриное) – 20 %, также выше и содержание жира по сравнению с массовой долей жира зраз контрольной и рецептов № 2.1 и 2.3 – в среднем на 7 %. Максимальное содержание углеводов установлено в контрольной рецептуре, более низкое (ниже, чем в контрольной более чем в 2 раза) в рецептуре № 2.3, что обусловлено введением в рецептуру грибов шампиньонов в количестве 60 % к массе начинки.

Расчитанная по данным химического состава энергетическая ценность зраз апробированных рецептов показала, что максимальная энергетическая ценность установлена для зраз рецептуры № 2.2, минимальная – у рецептуры № 2.3. Таким образом, по данным органолептических и физико-химических качественных показателей, химического состава для включения в рацион питания населения различных физиологических групп предлагаются зразы, состав которых показан в рецептуре № 2.3.

Заключение

Анализ проблем питания населения России в современных условиях показал, что именно здоровое и сбалансированное питание позволяет скорректировать работу организма человека, вывести уровень жизни населения на независимый от факторов внешней среды, минимизировать развитие алиментарно-зависимых заболеваний. Несмотря на достаточно широкий ассортимент рыбной кулинарной продукции его расширение остается актуальным, что обусловлено стремлением современного человека иметь рацион питания, максимально сбалансированный по содержанию макро- и микронутриентов. Поэтому были проведены исследования по расширению ассортиментной линейки формованных кулинарных изделий, а именно рыбных зраз и крокетов.

В качестве источника рыбного белка выбран объект товарной аквакультуры – карп, что определено объемами его воспроизводства в Астраханском регионе, имеющими положительную динамику, а также

морфологическими и функционально-технологическими свойствами. Проведены исследования по изучению функционально-технологических свойств карпа и их сравнение со свойствами сырья животного происхождения. Рассмотрена возможность использования принципов комбинирования сырья животного и растительного происхождения и рыбного компонента в рецептурах крокетов и зраз, проведен сравнительный анализ химического состава основных компонентов – мяса карпа и курицы, куриных субпродуктов.

Изучены органолептические и физико-химические показатели качества, химический состав, рассчитана энергетическая ценность опытных образцов формованной кулинарной продукции: зраз и крокетов и предложены рецептуры, которые позволяют получить продукты с привычными для потребителя органолептическими и физико-химическими показателями. Изучение химического состава и энергетической ценности готовой кулинарной продукции позволило рекомендовать для населения независимо от их физиологической группы рецептуру № 1.2 крокетов, в составе которой мясо курицы рубленое (50 %), филе из карпа обесшкурное (30 %) и желудки куриные (5 %). Рекомендуемая рецептура зраз – № 2.3, у которых начинка содержит сердце куриное в количестве 10 % и грибы шампиньоны 60 %, помимо лука репчатого, моркови и капусты белокочанной.

В дальнейшем исследования по установлению влияния предлагаемого ассортимента кулинарной формованной продукции на основе рыбного сырья на удовлетворение суточной потребности населения в физиологически необходимых пищевых веществах, по установлению аминокислотной и жирно-кислотной сбалансированности этих пищевых продуктов будут продолжены.

Библиографический список

1. Тутельян В. А. Оптимизация и направления развития производства пищевых продуктов // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2013. № 2. С. 17–20.
2. Могильный М. П., Шленская Т. В., Кутина О. И. Разработка комбинированных продуктов здорового питания с использованием растительных компонентов // Известия вузов. Пищевая технология. 2015. № 5–6. С. 39–42.
3. Nutritional evaluation of protein foods / eds. P. L. Pellett, V. R. Young. The United Nations University, 1980. 162 p.
4. Friedman M. Nutritional value of proteins from different food sources. A review // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 1996. V. 44, N 1. P. 6–29.
5. Австриевских А. Н., Вековцев А. А., Позняковский В. М. Продукты здорового питания: новые технологии, обеспечение качества, эффективность применения [Электронный ресурс]. Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2005. 432 с.
6. Ashton H. J., Farkvam D. O., March B. E. Fatty acid composition of lipids in the eggs and alevins from wild and cultured chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 1993. V. 50, N 3. P. 648–655. DOI: <https://doi.org/10.1139/f93-074>.
7. Dyer W. J., French H. V., Snow J. M. Proteins in fish muscle: I. Extraction of protein fractions in fresh fish // Journal of the Fisheries Research Board of Canada. 1950. V. 7d, Iss. 10. P. 585–593. DOI: <https://doi.org/10.1139/f47-052>.
8. Кизеветтер И. В. Биохимия водного сырья. М. : Пищевая промышленность, 1973. 424 с.
9. Володка Ф. Б., Богданов В. Д. Органолептическая оценка формованных изделий различных рецептур из дальневосточной красноперки и кефаль-лобана // Вестник Тихоокеанского государственного экономического университета. 2013. № 3. С. 103–117.
10. Белова М. П., Титова И. М. Обоснование рецептур рыбных кулинарных изделий с низким гликемическим индексом // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2018. № 3 (50). С. 23–29.
11. Бражная И. Э., Грибова О. М., Корчунов В. В. Разработка технологии производства рыборастворимых рубленых изделий // Вестник МГТУ. 2015. Т. 18, № 1. С. 74–79.
12. Попова Н. Н., Столбовских Л. И. Разработка рыбных рубленых полуфабрикатов сбалансированного жирнокислотного состава // Сервис в России и за рубежом. 2013. № 5. С. 30–37.
13. Дроздова Л. И., Пивненко Т. Н. Особенности реологических показателей фаршей из глубоководных рыб и продукции из них // Известия ТИНРО. 2013. Т. 172. С. 274–281.
14. Дворянинова О. П. Расширение ассортимента рыбопродуктов на основе фарша: оптимизация сырьевых комбинаций, свойства и усовершенствованные технологии // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности. АПК-продукты здорового питания. 2014. № 1. С. 32–42.
15. Hertog M. G., Kromhout D., Aravanis C., Blackburn H., Buzina R. [et al.]. Flavonoid intake and long-term risk of coronary heart disease and cancer in the seven countries study // Archives of Internal Medicine. 1995. V. 155. P. 381–386.
16. Безуглова А. В., Касьянов Г. И., Палагина И. А. Технология производства паштетов и фаршей. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. ; Ростов н/Д : МарТ, 2004. 294 с.

17. Шаповал Н. И. Технология кулинарных изделий из рыбного фарша с различными наполнителями : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16. М., 1984. 23 с.
18. Иринина О. И. Разработка технологии и ассортимента кулинарной продукции с функциональными свойствами на основе рыбного фарша : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04. СПб., 2011. 16 с.
19. Цибилова М. Е. Новые аспекты технологии кулинарной продукции из объектов товарной аквакультуры [Электронный ресурс] // Инновационные и ресурсосберегающие технологии продуктов питания : I Нац. науч.-техн. конф. с междунар. участием, Рыбное, 27 апреля 2018 г. Астрахань : АГТУ, 2018. [1 с.].
20. Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / под ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. М. : ДеЛи принт, 2002. 235 с.
21. Жмурина Н. Д., Паршина Е. А., Сенькина Т. А. Характеристика мясного сырья, используемого при производстве мясных и печеночных паштетов // Вестник ОрелГИЭТ. 2015. № 1 (31). С. 140–143.

References

1. Tutelyan V. A. Optimizatsiya i napravleniya razvitiya proizvodstva pischevyh produktov [Optimization and directions of development of food production] // Pischevye ingrediety. Syre i dobavki. 2013. N 2. P. 17–20.
2. Mogilnyi M. P., Shlenskaya T. V., Kutina O. I. Razrabotka kombinirovannyh produktov zdorovogo pitaniya s ispolzovaniem rastitelnyh komponentov [Development of combined products of healthy nutrition using plant components] // Izvestiya vuzov. Pischevaya tehnologiya. 2015. N 5–6. P. 39–42.
3. Nutritional evaluation of protein foods / eds. P. L. Pellett, V. R. Young. The United Nations University, 1980. 162 p.
4. Friedman M. Nutritional value of proteins from different food sources. A review // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 1996. V. 44, N 1. P. 6–29.
5. Avstrieviskih A. N., Vekovtsev A. A., Poznyakovskiy V. M. Produkty zdorovogo pitaniya: novye tehnologii, obespechenie kachestva, effektivnost primeneniya [Healthy food products: new technologies, quality assurance, application efficiency] [Elektronnyi resurs]. Novosibirsk : Sibirskoe universitetskoe izdatelstvo, 2005. 432 p.
6. Ashton H. J., Farkvam D. O., March B. E. Fatty acid composition of lipids in the eggs and alevins from wild and cultured chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) // Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 1993. V. 50, N 3. P. 648–655. DOI: <https://doi.org/10.1139/f93-074>.
7. Dyer W. J., French H. V., Snow J. M. Proteins in fish muscle: I. Extraction of protein fractions in fresh fish // Journal of the Fisheries Research Board of Canada. 1950. V. 7d, Iss. 10. P. 585–593. DOI: <https://doi.org/10.1139/f47-052>.
8. Kizevetter I. V. Biohimiya vodnogo syrya [Biochemistry of water raw materials]. М. : Pischevaya promyshlennost, 1973. 424 p.
9. Volotka F. B., Bogdanov V. D. Organolepticheskaya otsenka formovannyh izdeliy razlichnyh retseptur iz dalnevostochnoy krasnoperki i kefal-lobana [Organoleptic evaluation of molded articles of various formulations from the Far Eastern rudd and mullet] // Vestnik Tihookeanskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta. 2013. N 3. P. 103–117.
10. Belova M. P., Titova I. M. Obosnovanie retseptur rybnih kulinarnykh izdeliy s nizkim glikemicheskim indeksom [Substantiation of fish culinary items with low glycemic index] // Tehnologiya i tovarovedenie innovatsionnyh pischevyh produktov. 2018. N 3 (50). P. 23–29.
11. Brazhnaya I. E., Gribova O. M., Korchunov V. V. Razrabotka tehnologii proizvodstva ryborastitelnyh rublenykh izdeliy [Development of the technology of production of fish chopped products] // Vestnik MGTU. 2015. V. 18, N 1. P. 74–79.
12. Popova N. N., Stolbovskih L. I. Razrabotka rybnih rublenykh polufabrikatov sbalansirovannogo zhirnokislотноgo sostava [Development of fish chopped semi-finished products of a balanced fatty acid composition] // Servis v Rossii i za rubezhom. 2013. N 5. P. 30–37.
13. Drozdova L. I., Pivnenko T. N. Osobennosti reologicheskikh pokazateley farshey iz glubokovodnykh ryb i produktii iz nih [Peculiarities of rheological indices of minced meat from deep-sea fish and products made from them] // Izvestiya TINRO. 2013. V. 172. P. 274–281.
14. Dvoryaninova O. P. Rasshirenie assortimenta ryboproduktov na osnove farsha: optimizatsiya syrevykh kombinatsiy, svoystva i usovershenstvovannyye tehnologii [Expansion of assortment of fish products based on minced meat: optimization of raw combinations, properties and improved technologies] // Tehnologii pischevoy i pererabatyvayushey promyshlennosti. APK-produkty zdorovogo pitaniya. 2014. N 1. P. 32–42.
15. Hertog M. G., Kromhout D., Aravanis C., Blackburn H., Buzina R. [et al.]. Flavonoid intake and long-term risk of coronary heart disease and cancer in the seven countries study // Archives of Internal Medicine. 1995. V. 155. P. 381–386.
16. Bezuglova A. V., Kasyanov G. I., Palagina I. A. Tehnologiya proizvodstva pashtetov i farshey [Technology for the production of pâtés and minced meat]. Izd. 2-e, pererab. i dop. М. ; Rostov n/D : MarT, 2004. 294 p.

17. Shapoval N. I. Tehnologiya kulinarnykh izdeliy iz rybnogo farsha s razlichnymi napolnitelyami [Technology of culinary products from fish minced meat with various fillers] : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk : 05.18.16. M., 1984. 23 p.

18. Irinina O. I. Razrabotka tehnologii i assortimenta kulinarnoy produktsii s funktsionalnymi svoystvami na osnove rybnogo farsha [Development of technology and assortment of culinary products with functional properties on the basis of fish minced meat] : avtoref. dis. ... kand. tehn. nauk : 05.18.04. SPb., 2011. 16 p.

19. Tsibizova M. E. Novye aspekty tehnologii kulinarnoy produktsii iz ob'ektov tovarnoy akvakultury [New aspects of culinary production technology from commercial aquaculture objects] [Elektronnyi resurs] // Innovatsionnye i resursosberegayushchie tehnologii produktov pitaniya : I Nats. nauch.-tehn. konf. s mezhdunar. uchastiem, Rybnoe, 27 aprelya 2018 g. Astrahan : AGTU, 2018. [1 p.].

20. Himicheskiy sostav rossiyskikh pischevykh produktov [Chemical composition of Russian food products] : spravochnik / pod red. I. M. Skurikhina, V. A. Tutelyana. M. : DeLi print, 2002. 235 p.

21. Zhmurina N. D., Parshina E. A., Senkina T. A. Harakteristika myasnogo syrya, ispolzuemogo pri proizvodstve myasnykh i pechenochnykh pashtetov [Characteristics of meat raw materials used in the production of meat and liver pates] // Vestnik OrelGIET. 2015. N 1 (31). P. 140–143.

Сведения об авторе

Цибизова Мария Евгеньевна – ул. Татищева, 16, г. Астрахань, Россия, 414056; Астраханский государственный технический университет, д-р техн. наук; доцент, профессор; e-mail: m.e.zibizova@mail.ru

Tsibizova M. E. – 16, Tatishcheva Str., Astrakhan, Russia, 414056; Astrakhan State Technical University, Dr of Tech. Sci., Associate Professor, Professor; e-mail: m.e.zibizova@mail.ru

M. E. Tsibizova

Expansion of assortment of culinary products from the grown fish

The studies have been carried out to expand the range of molded fish culinary products by some technological modification of recipes for complex culinary products and croquettes. The composition of fish complex culinary products and croquettes introduces raw materials and animals' offal, and vegetable components. The main component is carp and minced meat made of it. The prescription compositions of molded culinary products (complex culinary products and croquettes) for the population are substantiated irrespective of their physiological group; a comparative analysis of the chemical composition of the main components – minced carp and chicken, chicken offal – has been carried out, as well as energy and biological value of the component composition. The organoleptic and physicochemical indicators of quality and the chemical composition have been studied; the energy value of prototypes of molded culinary products has been calculated. The proposed formulations allow obtaining products with organoleptic and physicochemical indicators familiar to the consumer. Recipes for croquettes containing chopped chicken meat (50 %), chopped carp meat (30 %) and chicken stomach (5 %) have been recommended. In the recipe for complex culinary products, the filling has been proposed, the main component of which is the mushroom champignons (60 %), and the chicken heart is included in an amount equal to 10 %.

Key words: objects of commodity aquaculture, molded culinary products, healthy food.