

DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-141-149
УДК 664.953

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА РЫБНЫХ ПАШТЕТОВ ПУТЕМ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ РЫБ

Н. Л. Корниенко, Л. Б. Гусева

*Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,
Владивосток, Российская Федерация*

Расширение ассортимента готовой продукции за счет введения в технологический процесс недоиспользуемых видов рыб и вторичного сырья, образующегося при их разделке, является в настоящее время приоритетным направлением производственной деятельности рыбообрабатывающих предприятий, которое обеспечивает их экономическую стабильность. Многовариантность направлений расширения ассортимента обуславливает цель данной работы: исследование целесообразности расширения ассортимента пропеченных рыбных паштетов из наваги и красноперки за счет введения икры и молок этих рыб в рецептуру готовой продукции. Выполнены экспериментальные исследования, раскрывающие степень влияния икры и молок на органолептические свойства пропеченных рыбных паштетов и их биологическую ценность. В результате экспериментальных исследований установлено существенное влияние вида рыбного сырья на качество готового продукта. Экспериментально установлено, что разработанная рецептура пропеченных рыбных паштетов с икрой и молоками из наваги (измельченная мышечная ткань – 60 %, масло – 20 %, вода – 15 %, гонады – 5 %) обеспечивает формирование высоких органолептических свойств; также происходит увеличение биологической ценности по сравнению с базовой рецептурой (без молок и икры). Показано, что в результате введения икры и молок красноперки в рецептуру паштетов происходит снижение органолептических свойств готового продукта до уровня, неприемлемого для потребителя, однако биологическая ценность готового продукта из этой рыбы, по сравнению с базовой, увеличивается. Сравнительный коэффициент инновационности свидетельствует о целесообразности разработанной технологии, поскольку отмечены следующие эффекты: расширение ассортимента готовой продукции; увеличение объема сырья, направляемого на пищевые цели; повышение коэффициента инновационности от 35,5 (базовая рецептура) до 41,9 (паштет из наваги с молоками) и 45,3 (паштет из наваги с икрой).

Ключевые слова: рыбные паштеты, дальневосточные рыбы, молоки, икра, мышечная ткань, рецептура, биологическая ценность.

Для цитирования: Корниенко Н. Л., Гусева Л. Б. Расширение ассортимента рыбных паштетов путем рационального использования вторичного сырья дальневосточных рыб // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2019. № 3. С. 141–149. DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-141-149.

Введение

Рациональное использование технологического потенциала рыбного сырья предполагает решение основных производственных задач рыбной отрасли: введение в технологический процесс недоиспользуемых видов рыб и увеличение количества сырья, направляемого на пищевые цели [1]. При практической реализации этих способов рационального использования рыбного сырья происходит, как правило, формирование новых свойств пищевых продуктов и, соответственно, расширение их ассортимента.

Навага дальневосточная (*Eleginus gracilis* (Til.)) и красноперка дальневосточная (*Tribolodon hakonensis* (Gunth.)) относятся к недоиспользованным видам сырья на Дальнем Востоке [2]. Согласно литературным данным, навага и красноперка имеют ряд следующих производственных достоинств: высокое содержание белка, широкий спектр макро- и микроэлементов, витаминов, высокая относительная биологическая ценность, высокие структурообразующие свойства и выход пищевой части [2]. Кроме этого, относительная биомасса наваги значительно выросла в период с 2010 по 2017 гг. Прогнозируется, что урожайные поколения 2015–2016 гг. рождения по прошествии 3–4-х лет будут способствовать дальнейшему росту биомассы наваги [3].

Биомасса мелкочешуйчатой и крупночешуйчатой красноперки с 2006 по 2008 гг. была наиболее многочисленной в эстуарии р. Раздольной (Приморский край) – 37,7 и 13,4 % соответственно [4]. Все это обуславливает целесообразность изготовления из наваги и красноперки кулинарных продуктов на основе измельченной мышечной ткани.

В настоящее время в России и за рубежом постоянно ведутся разработки новых технологических приемов, обеспечивающих расширение ассортимента рыбных паштетов как одного из перспективных направлений производства продуктов на основе измельченной мышечной ткани (ИМТ) в рыбной отрасли [5, 6]. При производстве рыбных паштетов образуется много отходов от разделки, и если твердые отходы (кожа, кости, плавники, головы) применяются для изготовления бульонов [6], то икра и молоки не используются. Известно, что икра и молоки различных рыб являются ценным пищевым сырьем, т. к. содержат от 14 до 31 % белка с полным набором незаменимых и заменимых аминокислот, от 0,3 до 15 % жира, 1,5–2,0 % минеральных веществ; икра и молоки богаты полиненасыщенными жирными кислотами ω -3 и ω -6, жирорастворимыми витаминами А, Д, Е, F и К, а также биологически активными веществами, необходимыми для нормального обмена веществ [7]. Молоки рыб, в отличие от икры, содержат гораздо меньше белковых веществ и жира, но больше влаги. Так, в молоках лососевых рыб содержится 15–17 % белка, 2–3 % жира и до 80 % влаги. Имеются виды рыб с большим содержанием жира в молоках. Так, в молоках карповых и осетровых рыб содержится 13–18 % жира и 60–70 % влаги. Белковые вещества молок представлены в основном нуклеопротеидами, протаминами и гистонами, имеющими довольно низкую питательную ценность. Жир в молоках, как и в икре, содержит большое количество лецитина и холестерина, разнообразные витамины [2].

Известно, что молоки промысловых рыб содержат значительное количество ДНК, положительное действие которой (стимулирует клеточный и гуморальный иммунитет) позволяет использовать их в качестве иммунокорректора природного происхождения для обогащения традиционных продуктов питания. Биологическая активность ДНК сохраняется не только в чистом препарате, но и в пищевых продуктах с ее добавлением, произведенных разными способами [8]. Макромолекулы ДНК способствуют активизации умственной деятельности, замедлению процессов старения, снижению уровня холестерина в крови, повышению иммунитета, оказывают общеукрепляющее действие [9]. Содержание ДНК в молоках пресноводных рыб IV стадии зрелости существенно ниже, чем в морских: кета – 7,8 %, горбуша – 5,0 %, сельдь – 4,5 %, треска – 3,75 %, навага – 3,4 %, минтай – 3,0 %. Исключением являются пресноводные байкальские рыбы: у широколобки содержание ДНК сопоставимо с содержанием ДНК в молоках кеты и горбуши, а содержание ДНК в молоках омуля и окуня сопоставимо с содержанием ДНК в молоках трески, наваги и минтая [10].

Использование икры и молок рыб увеличивает пищевую ценность пастообразных продуктов за счет повышения содержания белков, витаминов, микро- и макроэлементов, биологически активных веществ [2]. Это обуславливает принципиальную возможность увеличения биологической ценности рыбных паштетов путем введения в рецептуру икры и молок.

Таким образом, научные исследования, направленные на расширение ассортимента рыбных паштетов путем рационального использования вторичного сырья наваги и красноперки, являются актуальными и практически значимыми.

Цель работы – исследование целесообразности расширения ассортимента пропеченных рыбных паштетов из наваги и красноперки путем введения икры и молок этих рыб в рецептуру готовой продукции.

Материалы и методы исследования

Исследования осуществляли в лабораториях Института пищевых производств ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Сырьем для исследований являлась неразделанная мороженая рыба: навага дальневосточная (*Eleginus gracilis* (Til.)) и красноперка дальневосточная (*Tribolodon hakonensis* (Gunth.)), – соответствующая требованиям ГОСТ 32366-2013. Объектом исследования являлись ИМТ, молоки и икра наваги и красноперки и пропеченные паштеты из этих рыб. Измельченную мышечную ткань готовили путем измельчения обесшкуренного филе наваги и красноперки на волчке

с $d_{\text{отв}} = 5$ мм; икру и молоки получали при разделке размороженных рыб, подвергали мойке пресной водой с температурой 18 ± 2 °С; вымытый полуфабрикат направляли на стекание; после этого икру и молоки вводили в рецептуру паштетов в неизмельченном виде (табл. 1).

Таблица 1

Рецептура экспериментальных образцов паштета

№ рецептуры экспериментальных образцов паштета	Масса, %			
	ИМТ	Гонады (молоки или икра)	Вода	Масло
Базовая	60	–	20	
1		5	15	20
2			20	15
3	55		20	

В качестве вспомогательных материалов использовали масло подсолнечное (ГОСТ Р 52465-2005), соль поваренную пищевую (ГОСТ Р 51574-2000) и воду питьевую (ГОСТ Р 51232-98).

Физическими методами исследовали коллоидные свойства: водоудерживающую способность (ВУС) методом прессования по ГОСТ 7636-85; эмульгирующую способность (ЭС) и стабильность эмульсии (СЭ) определяли способом центрифугирования по ГОСТ 31762-2012.

Известно, что каждый из основных компонентов рыбных паштетов (ИМТ, вода, масло) оказывает индивидуальное влияние на органолептические свойства готовой продукции [11]. Степень этого влияния зависит также от их массовой доли, поэтому разработка рецептуры экспериментальных образцов состояла в замене одного из основных компонентов базового образца на молоки или икру. Экспериментальные образцы пропеченных паштетов изготавливали по технологии, согласно которой после набора рецептуры все образцы эмульгировали в течение 4 мин при скорости процесса 10 500 об/мин; пропекание образцов полученных сырых технологических эмульсий проводили в течение 25 мин при температуре 200 °С [6].

Органолептическую оценку исследуемых объектов выполняли по ГОСТ 7631-2008 и нестандартными органолептическими методами, используя словесную характеристику признаков и балльные шкалы (табл. 2), разработанные в ходе предварительных экспериментов в соответствии с современными рекомендациями по сенсорному анализу продуктов переработки рыбы [12].

Таблица 2

Балльная шкала органолептических свойств паштетов из дальневосточных рыб

Балл	Словесная характеристика органолептических свойств	
	Вкус/запах	Консистенция
5	Ярко выражен, пропеченный, свойственный данной рыбе	Очень сочная, глотается без усилий
4	Отчетливо выражен, пропеченный, свойственный данной рыбе	Сочная, глотается без усилий
3	Умеренно выражен, пропеченный, свойственный данной рыбе	Сочная, глотается с незначительным усилием
2	Слабо выражен, пропеченный, свойственный данной рыбе	Суховатая, глотается с незначительным усилием
1	Едва выражен, пропеченный, свойственный данной рыбе	Сухая, глотается с усилием

Количественное содержание ДНК определяли по методу Дише, в препаратах – по разнице поглощения азотистых оснований (при 270 и 290 нм), полученных в результате гидролиза ДНК 0,5 % хлорной кислотой при 100–105 °С [8].

Относительную биологическую ценность (ОБЦ) определяли с помощью индикаторного организма *Tetrahymena pyriformis* [13].

Целесообразность расширения ассортимента рыбных паштетов из наваги и красноперки путем введения в их рецептуру икры и молок оценивали по коэффициенту инновационности технологических разработок, используя метод, разработанный профессором В. А. Гроховским [14].

Цифровые величины, указанные в таблицах и графиках, представляют собой средние арифметические значения исследуемых величин, надежность которых (P) 0,90 при доверительном интервале (Δ) ± 5 %.

Результаты исследования

В ходе исследования определяли структурообразующие свойства сырых молок и икры наваги и краснопёрки (рис. 1).

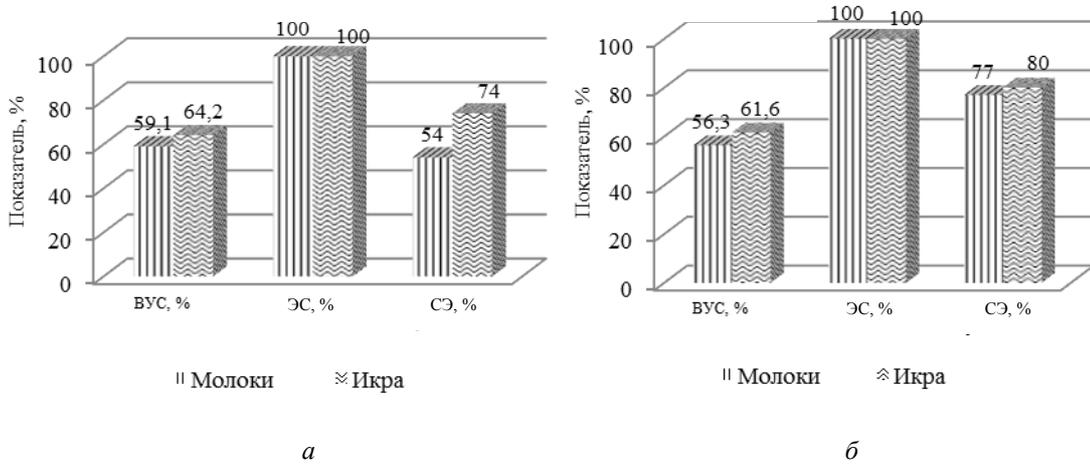


Рис. 1. Структурообразующие свойства молок и икры: а – наваги; б – краснопёрки

Установлено, что молоки и икра наваги и краснопёрки характеризуются достаточно высокими значениями ВУС. Эмульгирующая способность и СЭ являются важными показателями при изготовлении рыбных продуктов на эмульсионной основе. Молоки и икра наваги и краснопёрки проявляют высокую ЭС, однако после термообработки стабильность систем снижается. Наиболее высокую стабильность проявляют эмульсионные системы с использованием молок и икры краснопёрки.

Согласно литературным данным частичная замена одного из компонентов паштета равноценным количеством икры или молок может сопровождаться изменением органолептических свойств готовой продукции. Прогнозировать заранее характер изменения вкусо-ароматических свойств пропеченных паштетов из наваги и краснопёрки за счет внесения в их рецептуру икры и молок не представляется возможным, поскольку взаимосвязь между характером запаха химических соединений пищевого сырья и химической природой этих соединений в настоящее время еще не представлена общей картиной [12]. Поэтому далее были выполнены исследования по изучению влияния молок и икры на характер и интенсивность вкуса и аромата рыбных паштетов, а также их консистенцию.

Результаты экспериментальных исследований (рис. 2) показали, что характер вкуса и запаха, образующегося при изготовлении рыбных паштетов, изначально зависит от вида рыб и вторичного сырья.

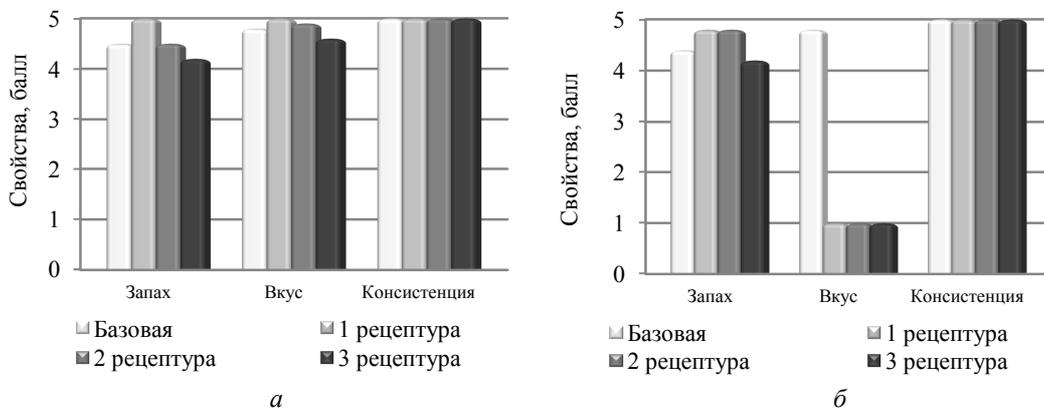


Рис. 2. Влияние молок на органолептические свойства паштетов: а – из наваги; б – из краснопёрки

Так, в паштетах из наваги при внесении в рецептуру готового продукта молок наваги происходит формирование вкуса и аромата пропеченного краба, а в образцах с икрой сохраняется вкус и запах базовых образцов паштета. В образцах рыбных паштетов из краснопёрки, в рецептуру которых входят молоки и икра этой рыбы, сохраняются вкус и аромат, свойственный базовому варианту, но одновременно с этим образуется привкус горечи.

Анализ литературных данных [12] позволяет предположить, что при термообработке основу формирования вкуса и запаха краба в паштетах из наваги составляют процессы, в результате которых образуются вещества, придающие продукту вкус и запах краба: спирты (2-пропанол, 3-метилтио-2-пропанол, бутанол, пентанол, 2-гексанол и др.), карбонильные соединения (альдегиды – 2-метилпропаналь, 2-бутаналь, пентаналь, гексаль; кетоны – 2-пентанон, 4-метил-2-пентанон, 2-гексанон и др.), фураны (2-этилфуран, 2-пентилфуран, 2-фурфураль, 5-метил-2-фурфураль и др.), пиазины (пиазин, 2-метилпиазин, 2-этилпиазин и др.), пиаридины (пиадин, 2-метилпиадин, 2-этилпиадин, 4-гидроксипиадин, 1н-пиррол и др.), летучие амины (триметиламин, 1н-индол), серосодержащие соединения (дисульфид углерода, диметилсульфид, тиазол, бензотиазол и др.), алифатические углеводороды (2,2,4,6,6-пентаметилгептан, н-октан, н-декан, н-додекан и др.), циклические углеводороды (бензол, 1,3-дихлорбензол, пропилбензол, фенол и др.); вкус и запах пропеченности придают паштету такие вещества, как триметилоксазол, диметилгексиламин, бутилизобутиламин, 2,3-диметилпиазин, 2,6-диметилпиазин, 2,5-диметилпиазин, трипропиламин.

Экспериментально установлено (рис. 2), что замена одного из основных компонентов рыбного паштета из наваги и краснопёрки на молоки этих рыб оказывает неоднозначное влияние на отдельные органолептические свойства готового продукта, что проявляется следующим образом. Замена ИМТ на молоки наваги сопровождается ожидаемым снижением степени выраженности вкуса и запаха рыбных паштетов, тогда как замена молоками воды или масла приводит к увеличению интенсивности этих свойств паштетов. Аналогичные изменения происходят при замене основных компонентов рыбных паштетов на икру наваги (рис. 3).

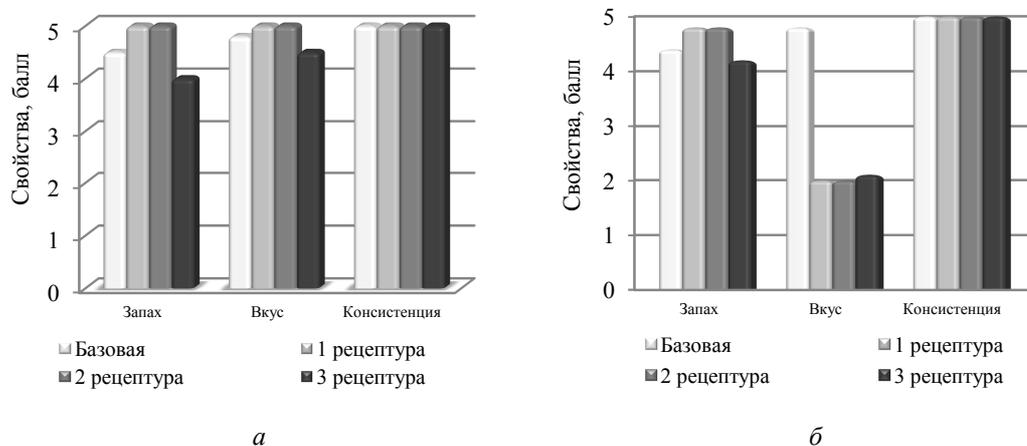


Рис. 3. Влияние икры на органолептические свойства паштетов:
а – из наваги; б – из краснопёрки

При исследовании экспериментальных паштетов из краснопёрки (рис. 2, 3) установлено, что изменение *интенсивности запаха* образцов, как с молоками, так и с икрой, происходит аналогично паштетам из наваги. Однако *интенсивность вкуса* паштетов из краснопёрки при введении икры или молок в рецептуру существенно уменьшается, по сравнению с базовым вариантом этих паштетов, что можно объяснить формированием ярко выраженного привкуса горечи, который, видимо, угнетает сенсорное восприятие вкуса пропеченной краснопёрки.

Следует отметить, что рецептура экспериментальных образцов не оказывает влияния на их *консистенцию*, несмотря на различие технологических свойств молок и икры.

Далее исследовали ОБЦ пищевых частей наваги и краснопёрки (рис. 4).

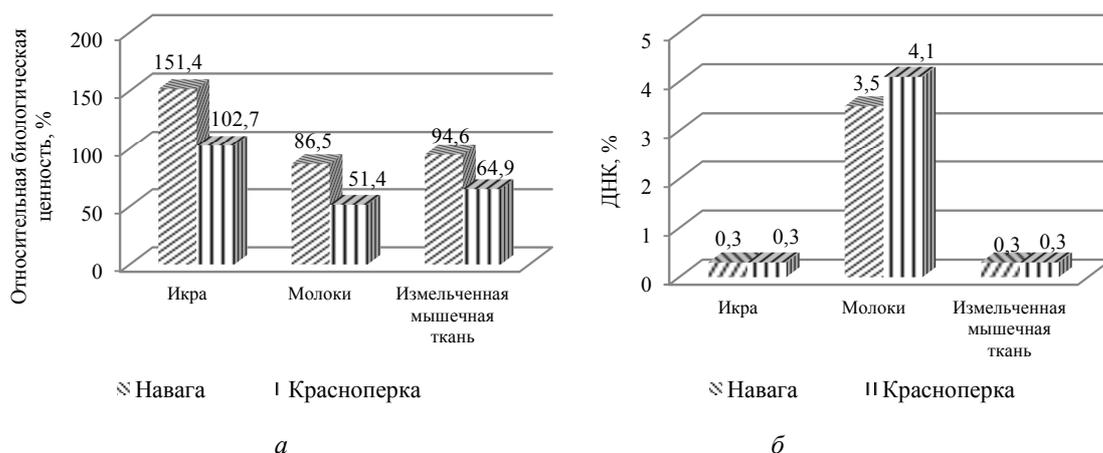


Рис. 4. Относительная биологическая ценность (а) и содержание ДНК (б) в пищевых частях наваги и красноперки

Полученные данные свидетельствуют о безвредности и возможности использования молок и икры исследуемых рыб в технологии кулинарных рыбных продуктов. Количество инфузорий *Tetrahymena pyriformis* не только не снизилось, но и увеличилось по сравнению с контролем (казеин) – на 51,4 % для икры наваги и на 2,7 % для икры красноперки. Относительная биологическая ценность молок обеих рыб несколько ниже, чем в измельченной мышечной ткани: на 8,1 % для наваги, на 13,5 % для красноперки. Установлено (рис. 4), что количество ДНК больше в молоках, что подтверждается литературными данными [7, 8, 10].

Также исследовали ОБЦ полученных паштетов. Установлено (рис. 5), что ОБЦ паштета из наваги с добавлением молок увеличивается на 11 %, с добавлением икры увеличивается на 18,8 % по сравнению с паштетом «общего назначения» (базовая рецептура).



Рис. 5. Относительная биологическая ценность паштетов из дальневосточных рыб

Установлено, что ОБЦ паштета из красноперки с добавлением молок увеличивается на 2,1 %, с добавлением икры – на 7 % по сравнению с паштетом «общего назначения» (базовая рецептура) (рис. 5). Таким образом, происходит увеличение ОБЦ готового продукта, несмотря на формирование горечи во вкусе паштетов из красноперки с добавлением молок и икры, что требует дальнейших исследований природы формирования данного дефекта.

Показано (табл. 3), что в результате введения молок и икры в рецептуру рыбных паштетов из наваги происходит увеличение ОБЦ готового продукта.

Сравнительная характеристика качества пропеченных паштетов из дальневосточных рыб

Наименование готовой продукции	Содержание в 100 г продукта, г		Энергетическая ценность, ккал	Интегральный критерий инновационности, балл
	белки	жиры		
Пропеченный паштет из наваги «общего назначения»	9,7	20,6	231,3	35,5
Пропеченный паштет из красноперки «общего назначения»	10,9	16,8	202,5	35,4
Пропеченный паштет из наваги «с молоками»	10,5	20,7	236,6	41,9
Пропеченный паштет из красноперки «с молоками»	11,7	16,9	198,9	31,2
Пропеченный паштет из наваги «с икрой»	10,5	21,6	244,0	45,3
Пропеченный паштет из красноперки «с икрой»	11,7	17,9	207,9	31,6

Таким образом, введение молок и икры в рецептуру рыбных паштетов из наваги обеспечивает рациональное использование этого вида рыб и, как следствие, увеличение интегрального критерия инновационности готовой продукции.

Заключение

Представленные результаты экспериментальной работы свидетельствуют о возможности видоизменения органолептических свойств рыбных паштетов из дальневосточных рыб путем рационального использования вторичного сырья.

Оригинальные органолептические свойства и высокая относительная биологическая ценность образцов рыбных паштетов из наваги, изготовленных по разработанной технологии, позволяют отнести их производство к перспективным направлениям развития производства кулинарных рыбных продуктов на основе измельченной мышечной ткани наваги.

Показано, что в результате введения икры и молок красноперки в рецептуру паштетов происходит снижение органолептических свойств готового продукта, однако биологическая ценность готового продукта из этой рыбы, по сравнению с базовой, увеличивается. Достаточные запасы красноперки и малое использование ее в современной технологии свидетельствуют о необходимости дальнейших разработок с целью улучшения органолептических свойств разработанных паштетов из красноперки.

Сравнительный коэффициент инновационности свидетельствует о целесообразности разработанной технологии, поскольку отмечены следующие эффекты: расширение ассортимента готовой продукции; увеличение объема сырья, направляемого на пищевые цели; увеличение коэффициента инновационности от 35,5 (базовая рецептура) до 41,9 (паштет из наваги с молоками) и 45,3 (паштет из наваги с икрой).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абрамова Л. С.* Пути рационального использования сырьевых ресурсов рыбного хозяйства страны // Пищ. пром-ть. 2003. № 3. С. 6–10.
2. *Чернышова О. В., Цибизова М. Е.* Изучение технологических свойств недоиспользованного рыбного сырья Волго-Каспийского бассейна // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2012. № 1. С. 194–199.
3. *Савин А. Б.* Ресурсы рыб в придонных биотопах шельфа и верхнего края свала глубин северо-западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. 2018. Т. 192. С. 15–36.
4. *Большаков С. Г.* Видовая структура, сезонная динамика промысловых видов рыб в эстуарии реки Раздольной // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2010. Т. 22. С. 11–14.
5. *Yang C.-Y.* Effect of the addition of bovine plasma on the quality properties of steamed fish paste // The Korean Journal of Food and Nutrition. 2008. V. 21. P. 518–523.
6. *Корниенко Н. Л., Гусева Л. Б.* Разработка технологии пропеченных диетических паштетов из дальневосточных рыб // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2018. № 2. С. 126–134.
7. *Wu C., Wang L., Liu C. et al.* Mechanism of Cd²⁺ on DNA cleavage and Ca²⁺ on DNA repair in liver of silver crucian carp // Fish Physiol. Biochem. 2008. V. 34 (1). P. 43–51.

8. Гафуров Ю. М. Дезоксирибонуклеазы. Методы исследования и свойства. Владивосток: Дальнаука, 1999. 230 с.
9. Биотехнология морепродуктов / под ред. О. Я. Мезеновой. М.: Мир, 2006. 560 с.
10. Позднякова Ю. М., Пивненко Т. Н., Захаров М. А., Цыренов В. Ж., Гомбоева С. В., Давидович В. В. Сравнительный анализ содержания ДНК и ферментного состава в гонадах рыб Байкальского региона // Изв. ТИНРО. 2011. Т. 164. С. 432–437.
11. Гусева Л. Б., Богданов В. Д., Панкина А. В. Экспериментальное обоснование состава фаршевых эмульсий в производстве рыбных кулинарных продуктов // Науч. тр. Дальрыбвтуза. 2015. Т. 35. С. 107–117.
12. Ким Г. Н., Ким И. Н., Сафронова Т. М., Мегада Е. В. Сенсорный анализ продуктов переработки рыбы и беспозвоночных. СПб.: Лань, 2014. 512 с.
13. Шульгин Ю. П., Шульгина Л. В., Петров В. А. Ускоренная биотис оценка качества и безопасности сырья и продуктов из водных биоресурсов. Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2006. 131 с.
14. Гроховский В. А., Луковкин С. Б. Интегральный критерий инновационности для комплексной оценки технологий продуктов из гидробионтов // Вестн. Воронеж. гос. технолог. акад. 2011. № 3 (49). С. 21–25.

Статья поступила в редакцию 21.05.2019

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Корниенко Надежда Леонидовна — Россия, 690087, Владивосток; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет; инженер учебно-лабораторного комплекса кафедры технологии продуктов питания; KornienkoNL@mail.ru.

Гусева Лариса Борисовна — Россия, 690087, Владивосток; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет; канд. техн. наук, доцент; профессор кафедры технологии продуктов питания; dalrybvtuz21@mail.ru.



EXPANSION OF FISH PASTES ASSORTMENT BY RATIONAL USE OF SECONDARY RAW MATERIAL OF FAR EASTERN FISH

N. L. Kornienko, L. B. Guseva

*Far Eastern State Technical Fisheries University,
Vladivostok, Russian Federation*

Abstract. Expanding the range of finished products by introducing into the process of underused fish species and secondary raw materials formed during their cutting is now a priority objective of production activity of fish processing enterprises, which ensures their economic stability. The multivariance of the directions of range expanding determines the purpose of the paper: studying feasibility of expanding the range of baked fish pastes of saffron cod and rudd by introducing caviar and milt of these fish into the recipe of the finished product. Experimental studies have been performed showing the effect of caviar and milt on the organoleptic properties and biological value of baked fish pastes. The results of experimental studies have proved the significant effect of the type of fish raw material on the quality of the finished product. It has been established experimentally that the developed recipe for baked fish pastes with saffron cod caviar and milt (chopped muscle tissue - 60%, oil - 20%, water - 15%, gonads - 5%) provides developing high organoleptic properties, as well as increasing biological value compared with the basic recipe without milt and caviar. It has been shown that as a result of introducing rudd caviar and milt into the recipes of pies the organoleptic properties of the finished product decrease to the level unacceptable for the consumer, but the biological value of the finished product from this fish increases compared to the baseline. The comparative coefficient of innovation indicates the feasibility of the developed technology since the following effects have been noted: expansion of the range of finished products; increase in the volume of raw materials intended for food purposes; increase in the rate of innovation from 35.5 (basic recipe) to 41.9 (saffron cod paste with milt) and 45.3 (saffron cod paste with caviar).

Key words: fish pastes, Far Eastern fish, milt, caviar, muscle tissue, formulation, biological value.

For citation: Kornienko N. L., Guseva L. B. Expansion of fish pastes assortment by rational use of secondary raw material of Far Eastern fish. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2019;3:141-149. (In Russ.) DOI: 10.24143/2073-5529-2019-3-141-149.

REFERENCES

1. Abramova L. S. Puti racional'nogo ispol'zovaniya syr'evykh resursov rybnogo hozyajstva strany [Ways of rational use of raw materials of national fisheries]. *Pishchevaya promyshlennost'*, 2003, no. 3, pp. 6-10.
2. Chernyshova O. V., Cibizova M. E. Izuchenie tekhnologicheskikh svoystv nedoispol'zovannogo rybnogo syr'ya Volgo-Kaspijskogo bassejna [Studying technological properties of underused fish raw materials of the Volga-Caspian basin]. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo*, 2012, no. 1, pp. 194-199.
3. Savin A. B. Resursy ryb v pridonnykh biotopakh shel'fa i verhnego kraya svala glubin severo-zapadnoj chasti Beringova morya [Fish resources in bottom biotopes of shelf and upper edge of dump of the north-western part of the Bering Sea]. *Izvestiya TINRO*, 2018, vol. 192, pp. 15-36.
4. Bol'shakov S. G. Vidovaya struktura, sezonnaya dinamika promyslovykh vidov ryb v estuarii reki Razdol'noj [Species structure, seasonal dynamics of commercial fish species in the Razdolnaya River estuary]. *Nauchnye trudy Dal'rybvtuza*, 2010, vol. 22, pp. 11-14.
5. Yang C.-Y. Effect of the addition of bovine plasma on the quality properties of steamed fish paste. *The Korean Journal of Food and Nutrition*, 2008, vol. 21, pp. 518-523.
6. Kornienko N. L., Guseva L. B. Razrabotka tekhnologii propechennykh dieticheskikh pashtetov iz dal'nevostochnykh ryb [Development of technology baked diet pastes of Far Eastern fish]. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe hozyajstvo*, 2018, no. 2, pp. 126-134.
7. Wu C., Wang L., Liu C. et al. Mechanism of Cd²⁺ on DNA cleavage and Ca²⁺ on DNA repair in liver of silver crucian carp. *Fish Physiology and Biochemistry*, 2008, vol. 34 (1), pp. 43-51.
8. Gafurov Yu. M. *Dezoksiribonukleazy. Metody issledovaniya i svoystva* [Deoxyribonuclease. Research methods and properties]. Vladivostok, Dal'nauka Publ., 1999. 230 p.
9. *Biotekhnologiya moreproduktov* [Seafood Biotechnology]. Pod redakciej O. Ya. Mezenovoj. Moscow, Mir Publ., 2006. 560 p.
10. Pozdnyakova Yu. M., Pivnenko T. N., Zaharov M. A., Cyrenov V. Zh., Gomboeva S. V., Davidovich V. V. Sravnitel'nyj analiz sodержaniya DNK i fermentnogo sostava v gonadah ryb Bajkal'skogo regiona [Comparative analysis of DNA content and enzyme composition in fish gonads in the Baikal region]. *Izvestiya TINRO*, 2011, vol. 164, pp. 432-437.
11. Guseva L. B., Bogdanov V. D., Pankina A. V. Eksperimental'noe obosnovanie sostava farshevykh emul'sij v proizvodstve rybnых kulinarnыkh produktov [Experimental substantiation of composition of minced emulsions in fish culinary products processing]. *Nauchnye trudy Dal'rybvtuza*, 2015, vol. 35, pp. 107-117.
12. Kim G. N., Kim I. N., Safronova T. M., Megeda E. V. *Sensornyj analiz produktov pererabotki ryby i bespozvonochnykh* [Sensory analysis of fish and invertebrate products]. Saint-Petersburg, Lan' Publ., 2014. 512 p.
13. Shul'gin Yu. P., Shul'gina L. V., Petrov V. A. *Uskorennaya biotis ocenka kachestva i bezopasnosti syr'ya i produktov iz vodnykh bioresursov* [Accelerated biotis assessment of quality and safety of raw materials and products from aquatic bioresources]. Vladivostok, Izd-vo TGEU, 2006. 131 p.
14. Grohovskij V. A., Lukovkin S. B. Integral'nyj kriterij innovacionnosti dlya kompleksnoj ocenki tekhnologij produktov iz gidrobiontov [Integral innovation criterion for comprehensive assessment of technology of hydrobiont products]. *Vestnik Voronezhskoj gosudarstvennoj tekhnologicheskoy akademii*, 2011, no. 3 (49), pp. 21-25.

The article submitted to the editors 21.05.2019

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kornienko Nadezhda Leonidovna – Russia, 690087, Vladivostok; Far Eastern State Technical Fisheries University; Engineer of the Educational-Laboratory Complex of the Department of Technology of Food Products; KornienkoNL@mail.ru.

Guseva Larisa Borisovna – Russia, 690087, Vladivostok; Far Eastern State Technical Fisheries University; Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor; Professor of the Department of Technology of Food Products; dalrybvtuz21@mail.ru.

