

Н. Л. Корниенко, Л. Б. Гусева

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОПЕЧЕННЫХ ДИЕТИЧЕСКИХ ПАШТЕТОВ ИЗ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ РЫБ

Технология пропеченных диетических паштетов из дальневосточных рыб разрабатывалась в лабораториях Института пищевых производств ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз». Цель работы состояла в разработке технологии диетических пропеченных рыбных паштетов, обеспечивающей расширение ассортимента готовой продукции и рациональное использование вторичного рыбного сырья наваги и красноперки. Новая технология предусматривает замену растительного масла на рыбные бульоны из вторичного сырья в рецептуре пропеченных рыбных паштетов общего назначения, изготовленных из наваги и красноперки. Исследованы функционально-технологические свойства бульонов в зависимости от гидромодуля (от 0,5 до 2,0) при постоянной продолжительности варки 60 минут. Исследовано влияние гидромодуля и продолжительности варки бульонов на их органолептические свойства. Установлено, что увеличение гидромодуля от 0,5 до 1,0–1,5 сопровождается снижением содержания сухих веществ в бульоне, аналогичную динамику имеют кривые кинематической вязкости и поверхностного натяжения бульонов, что свидетельствует о прямой пропорциональной связи коллоидных свойств бульонов с содержанием в них сухих веществ. Показано, что продолжительность варки имеет приоритетное, по сравнению с гидромодулем, влияние на органолептические свойства рыбных бульонов. В результате исследований установлены оптимальные технологические параметры изготовления пропеченных диетических паштетов: гидромодуль – 0,5 для наваги и 1,5 – для красноперки; продолжительность варки бульонов – 60 минут; температура при варке бульонов – 100 °С; массовая доля бульона в рецептуре готового продукта – 35 %, растительного масла – 0 %. В ходе исследования качества паштетов, изготовленных по разработанной технологии, установлено, что калорийность диетических паштетов ниже, чем у паштетов общего назначения: на 57,2 % для наваги и на 64,9 % для красноперки; при этом сохраняется высокий уровень органолептических свойств и относительной биологической ценности готовой продукции по отношению к базовому варианту – паштетам общего назначения.

Ключевые слова: диетические паштеты, бульоны, вторичное сырье, дальневосточные рыбы.

Введение

Расширение ассортимента пищевых рыбных продуктов и рациональное использование технологического потенциала сырья представляют собой две основные проблемы рыбной отрасли, которые на каждом этапе ее развития сохраняют актуальность и практическую значимость. Исходя из этого, научные исследования, направленные на расширение ассортимента рыбных паштетов путем рационального использования технологического потенциала дальневосточных рыб, представляются актуальными и практически значимыми.

В последние годы в России и за рубежом уделяется большое внимание созданию новых рыбных продуктов, ориентированных на различные группы населения, в том числе и продуктов диетического назначения [1]. Согласно литературным данным основным направлением в технологии диетических рыбных продуктов является уменьшение их энергетической ценности, в том числе путем снижения содержания в продукте жировой фракции [2, 3].

Рыбные паштеты относятся к группе продуктов на эмульсионной основе, таким образом разработка технологии диетических паштетов может сводиться к поиску альтернативы растительному маслу в рецептуре паштетов. Для этого необходимо в состав продукта вводить вещества, которые обладают такими же эмульгирующими и структурообразующими свойствами, как жировые компоненты. Согласно литературным данным существуют различные варианты решения этой задачи, например введение добавок растительного происхождения (круп и продуктов их переработки, овощей), животных продуктов (молоко, яйца и продукты их переработки) [4–8] и т. д.

В рамках решения вопроса о рациональном использовании рыбного сырья проводятся научно-исследовательские работы по использованию вторичного сырья, направленные преимущественно на изготовление технической и кормовой продукции [9–11], однако количество ра-

бот по использованию вторичного сырья для производства пищевых продуктов ограничено. В частности, разработана технология рыбных бульонов из кожи и хребтовых костей горбуши для изготовления рыбных супов на их основе [12], разработаны технологии пищевых эмульсий типа майонеза «Особый» и «Пикантный», изготовленных на основе бульонов из кожи минтая [13, 14]. Эти работы свидетельствуют о возможности использования рыбных бульонов из вторичного рыбного сырья в качестве структурообразующей альтернативы жировой фракции для производства диетических рыбных паштетов и обеспечивают, таким образом, возможность увеличения количества сырья, направляемого на пищевые цели.

Из анализа литературных данных следует, что свойства бульонов обусловлены видом рыбы и вторичного сырья, которые определяют технологические параметры варки бульонов и их содержание в рецептуре готовой продукции [14, 15]. Из этого следует необходимость изучения влияния технологических параметров варки вторичного сырья на органолептические и структурообразующие свойства рыбных бульонов из наваги и краснопёрки, а также исследования практической значимости замены в рецептуре готового продукта жировой фракции на бульон.

Цель данной работы состоит в разработке технологии диетических пропеченных рыбных паштетов, обеспечивающей расширение ассортимента готовой продукции и рациональное использование вторичного рыбного сырья наваги и краснопёрки.

Материалы и методы исследования

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

Основным материалом для исследований являлись мороженая навага дальневосточная (*Eleginus gracilis* (Til.) и краснопёрка дальневосточная (*Tribolodon hakonensis* (Gunth.)), соответствующие требованиям ГОСТ 32366-2013, изготовленные на их основе рыбные бульоны из вторичного сырья и готовые продукты – паштеты. В качестве вспомогательных материалов использовали: масло подсолнечное (ГОСТ Р 52465-2005), соль поваренная пищевая (ГОСТ Р 51574-2000), вода питьевая (СанПиН 2.1.4.1116-02).

Экспериментальные образцы диетических рыбных паштетов готовили в соответствии с требованиями СТО 00471515-029-2016 «Паштеты из наваги «Пропеченные» и СТО 00471515-049-2016 «Паштеты из краснопёрки «Пропеченные» [16, 17] путем замены в их рецептуре жировой фракции на бульон.

Изготовление рыбных бульонов: вторичное сырье в количестве, соответствующем их содержанию в целой рыбе, помещали в фарфоровые стаканы и заливали водой в количестве, соответствующем гидромодулю (табл. 1); полученную систему нагревали до кипения и выдерживали в кипящем состоянии в течение времени, заданного экспериментом, затем охлаждали и фильтровали.

Таблица 1

Гидромодуль системы для варки бульонов

Гидромодуль	Вода	Вторичное сырье
	Массовая доля, г	
0,5:1	100	200
1,0:1	200	200
1,5:1	300	200
2,0:1	400	200

Содержание сухих веществ в бульонах определяли рефрактометрическим методом с применением рефрактометра лабораторного ИРФ-454 Б2М, кинематическую вязкость – с применением капиллярного вискозиметра ВПЖ-4, поверхностное натяжение – с применением стагмометра СТ-1, эмульгирующую способность определяли способом центрифугирования по ГОСТ 31762-2012.

Органолептическую оценку исследуемых объектов выполняли по ГОСТ 7631-2008 и нестандартными органолептическими методами, используя словесную характеристику признаков органолептических свойств и балльные шкалы (табл. 2), разработанные в ходе предварительных экспериментов в соответствии с рекомендациями Сафроновой Т. М. [18].

Балльная шкала органолептических свойств бульонов и паштетов из дальневосточных рыб

Балл	Словесная характеристика органолептических свойств			
	Рыбный бульон	Паштет пропеченный		
	Вкус/запах	Вкус/запах	Консистенция	Структура
5	Свойственный вареной рыбе, ярко выражен	Пропеченный, свойственный данной рыбе, ярко выражен	Очень сочная, глотается без усилий	Плотная типа брикет, режется, мажется
4	Свойственный вареной рыбе, отчетливо выражен	Пропеченный, свойственный данной рыбе, отчетливо выражен	Сочная, глотается без усилий	Плотная типа брикет, режется, не мажется
3	Свойственный вареной рыбе, умеренно выражен	Пропеченный, свойственный данной рыбе, умеренно выражен	Сочная, глотается с незначительным усилием	Плотная типа брикет, не режется, не мажется
2	Свойственный вареной рыбе, слабо выражен	Пропеченный, свойственный данной рыбе, слабо выражен	Суховатая, глотается с незначительным усилием	Фаршевого типа, рыхлая, цельная, не мажется
1	Свойственный вареной рыбе, едва выражен	Пропеченный, свойственный данной рыбе, едва выражен	Сухая, глотается с усилием	Фаршевого типа, рыхлая, не цельная, не мажется

Микробиологические методы исследования (отбор проб, посеы, инкубацию и подсчет колоний) выполняли согласно ГОСТ 10444.15, определяли количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) и бактерии группы кишечной палочки (БГКП). Относительную биологическую ценность (ОБЦ) определяли с помощью индикаторного организма *Tetrahymena pyriformis* [19].

Результаты исследования

Известно, что функционально технологические свойства рыбных бульонов зависят от количества основных структурообразующих компонентов (сухие вещества) и их конформационного состояния [13]. Это обуславливает необходимость исследования влияния гидромодуля на содержание сухих веществ в бульоне и их коллоидные свойства.

Анализ кривых, представленных на рис. 1, а, свидетельствует о наличии общей тенденции к снижению количества сухих веществ при увеличении количества воды в бульонах и, соответственно, при увеличении значений гидромодуля.

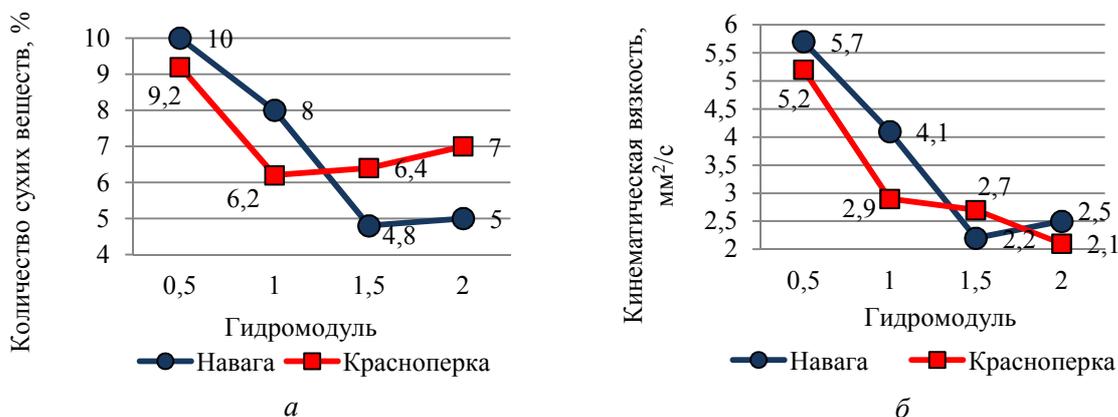


Рис. 1. Влияние гидромодуля на количество сухих веществ (а); кинематическую вязкость бульонов из вторичного сырья наваги и красноперки (б)

Однако эти кривые имеют нелинейный характер: увеличение гидромодуля у наваги (от 1,5 до 2) и у красноперки (от 1 до 2) сопровождается некоторым увеличением содержания сухих веществ в бульоне. Данное явление предположительно объясняется различием условий экстракции отдельных компонентов сухих веществ в водную среду при варке сырья.

Аналогичный характер имеют кривые кинематической вязкости бульонов (рис. 1, б), что косвенным образом подтверждает закономерность динамики сухих веществ, представленный на рис. 1, а. Следует отметить, что наблюдаемые изменения вязкости в зависимости от гидромодуля, предположительно, являются результатом противоположно направленных процессов:

- снижение кинематической вязкости, обусловленное эффектом разведения системы при увеличении в ней количества воды;
- замедление процесса снижения кинематической вязкости, обусловленное увеличением количества сухих экстрагируемых веществ при увеличении гидромодуля.

Совместное рассмотрение рис. 1 и 2 показывает, что характер кривых кинематической вязкости, поверхностного натяжения и эмульгирующей способности бульонов отражает известные закономерности коллоидной химии, согласно которым уменьшение поверхностного натяжения обуславливает снижение вязкости и увеличение эмульгирующей способности пищевых дисперсных систем и наоборот [20].

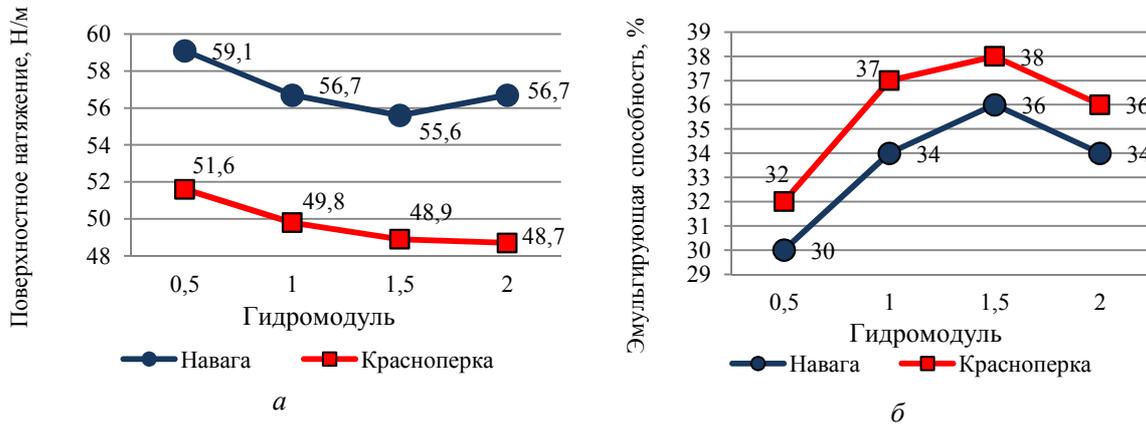


Рис. 2. Влияние гидромодуля на поверхностное натяжение (а); эмульгирующую способность бульонов из вторичного сырья наваги и красноперки (б)

Однако на данных рисунках динамика кинематической вязкости, поверхностного натяжения и эмульгирующей способности в диапазоне гидромодуля от 1,5 до 2,0 представляется в определенной степени аномальной, тем не менее, она согласуется с динамикой содержания сухих веществ в зависимости от гидромодуля (см. рис. 1, а). Представленные результаты экспериментальных исследований показывают, что рыбные бульоны из вторичного сырья наваги и красноперки обладают структурообразующими свойствами и могут быть использованы в качестве альтернативы растительному маслу в технологии диетических паштетов.

Согласно современным требованиям к качеству рыбных продуктов приоритетным свойством является потребительская ценность, которая базируется, прежде всего, на органолептических свойствах готовой продукции [21]. Это обуславливает необходимость исследования влияния технологических параметров варки бульонов на их органолептические свойства. В результате исследования установлено: влияние продолжительности варки на интенсивность запаха и вкуса бульонов из вторичного сырья наваги и красноперки имеет нелинейный характер и существенно зависит от гидромодуля системы (рис. 3).

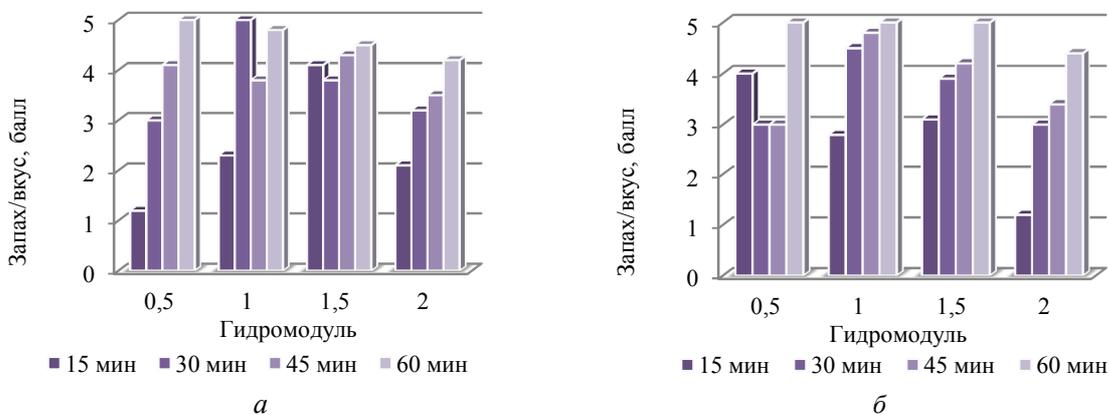
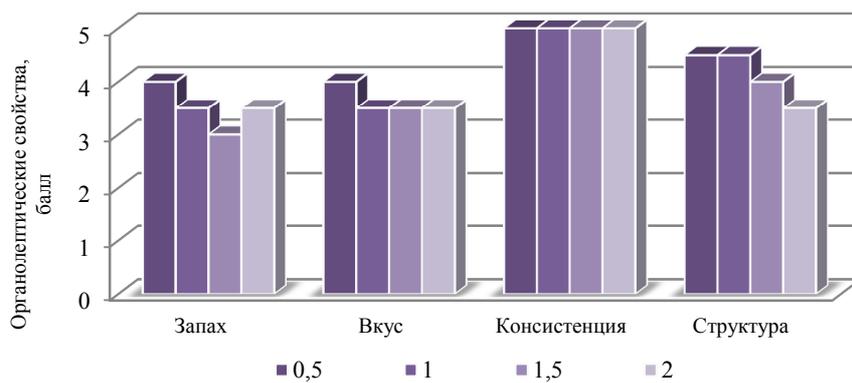


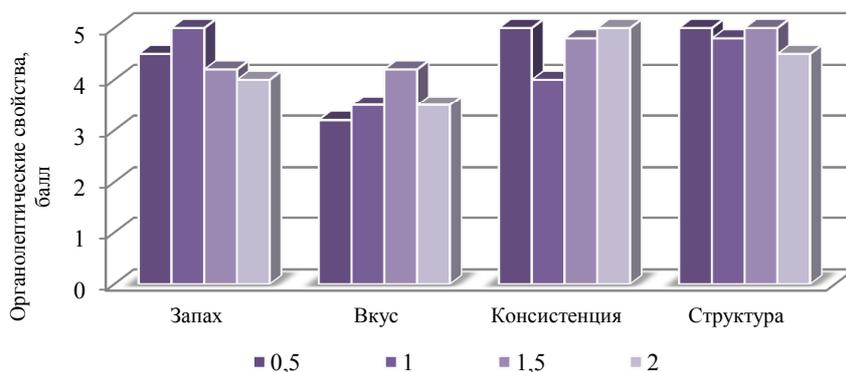
Рис. 3. Влияние гидромодуля и продолжительности варки на запах и вкус бульонов из дальневосточных рыб: а – навага; б – красноперка

Тем не менее, максимальная интенсивность запаха и вкуса бульонов достигается во всех образцах при продолжительности варки 60 мин.

Для исследования практической значимости замены масла на бульон в рецептуре пропеченных рыбных паштетов из наваги и красноперки изготавливали экспериментальные образцы, состоящие из 65 % измельченной мышечной ткани рыбы и 35 % бульона. Результаты исследования влияния гидромодуля системы на органолептические свойства пропеченных паштетов из наваги и красноперки (рис. 4) подтверждают полученные ранее данные о неоднозначности влияния гидромодуля на различные органолептические свойства и даже на отдельные признаки этих свойств.



а



б

Рис. 4. Влияние гидромодуля (0,5; 1,0; 1,5; 2,0) бульона на органолептические свойства диетических паштетов: а – навага; б – красноперка

Обобщение представленной информации позволяет сделать вывод о том, что гидромодуль системы при варке бульона является практически значимым фактором регулирования органолептических, физических и коллоидных свойств готовых продуктов при наличии в их составе рыбных бульонов. Наиболее оптимальным гидромодулем для проектируемой продукции и с позиции коллоидных, и с позиции органолептических свойств является гидромодуль 0,5 для наваги и 1,5 для красноперки, оптимальная продолжительность варки бульонов – 60 минут.

Органолептические свойства разработанных диетических паштетов (табл. 3) свидетельствуют о высокой эмоциональной ценности, сравнительная характеристика качества – о его безопасности, а биологическая ценность – о пользе для организма (табл. 4).

Таблица 3

Органолептические свойства разработанных пропеченных диетических паштетов из дальневосточных рыб

Органолептические свойства	Словесная характеристика	
	Навага	Красноперка
Запах	Пропеченный, отчетливо выражен, свойственный	
	наваге	красноперке
Вкус	Пропеченный, отчетливо выражен, свойственный наваге	Пропеченный, ярко выражен, свойственный красноперке
Консистенция	Очень сочная, нежная, глотается без усилий	
Структура	Плотная, типа «брикет», режется, мажется	

Таблица 4

Сравнительная характеристика качества пропеченных паштетов общего назначения и диетических паштетов из дальневосточных рыб

Наименование готовой продукции	Содержание в 100 г продукта		Энергетическая ценность, ккал	КМАФАнМ, КОЕ/г	БГКП в 1,0 г продукта	ОБЦ, %
	Белки, г	Жиры, г				
Пропеченный паштет из наваги «Общего назначения»	9,7	20,6	231,3	Менее 10	Не обнаружено	88,2
Пропеченный паштет из наваги «Диетический»	11,7	5,5	99,1			93,1
Пропеченный паштет из красноперки «Общего назначения»	10,9	16,8	202,5			64,1
Пропеченный паштет из красноперки «Диетический»	12,8	2,2	71			66,8

Заключение

Замена растительного масла в рецептуре рыбных паштетов из наваги и красноперки на бульоны обеспечивает получение высококачественной готовой продукции с высокой биологической ценностью без внесения в продукт биологически активных добавок и структурообразующих компонентов. Таким образом, разработка технологии диетических паштетов из дальневосточных рыб вносит свой вклад в одновременное решение следующих производственных задач рыбной отрасли: расширение ассортимента рыбных паштетов и рациональное использование рыбного сырья.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лисовой В. В., Иванова Е. Е. Состояние и перспективы производства комбинированных и формованных продуктов на основе рыбного сырья // Изв. ВУЗов. Пищевая технология. 2008. № 2–3. С. 13–15
2. Абрамова Л. С. Поликомпонентные продукты питания на основе рыбного сырья. М.: ВНИРО. 2005. 175 с.
3. Барановский А. Ю., Назаренко Л. И. Диетология на современном этапе развития медицины // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2011. № 6. С. 92–100.
4. Гусева Л. Б., Корниенко Н. Л. Научное обоснование рационального использования рыбного сырья в технологии паштетов из дальневосточных рыб // Материалы Национ. оч.-заоч. науч.-практ. конф. Владивосток, Дальрыбвтуз 2018. С. 127–131.
5. Мукатова М. Д., Киричко Н. Ю., Углова Н. Ю., Романенкова Е. Н. Инновационная технология изготовления сырокопченой рыбной колбасы на основе комбинированного сырья // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2017. № 4. С. 165–173.
6. Быканова О. Н., Максимова С. Н., Помоз А. С. Технология консервов «Крабовый паштет с хитозаном «Здоровье» // Изв. ТИНРО. 2009. Т. 157. С. 282–291.
7. Васютова А. Т., Пеикова Т. В. Влияние обогащающих добавок на пищевую ценность мясных и рыбных продуктов. Изв. ВУЗов. Пищевая технология. 2011. № 2–3. С. 11–17.
8. Спиричев В. Б., Шатнюк Л. Н., Позняковский В. М. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами. Научные подходы и практические решения // Пищевая промышленность. 2003. № 3. С. 10–16.
9. Якубова О. С., Котенко А. Л. Чешуя как источник получения ихтиожелатина // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. 2004. № 2 (21). С. 130–135.

10. Nagai T., Suzuki N. Isolation of collagen from fish waste material – skin, bone and fins // Food Chemistry. Vol. 68. Iss. 3. 15 February 2000. P. 277–281.
11. Duan R., Zhang J., Li J., Zhong X., Konno K., Wen H. The effect of the subunit composition on the thermostability of collagens from the scales of freshwater fish // Food Chemistry. Vol. 135. Iss. 1. 1 November 2012. P. 127–132.
12. Панчишина Е. М., Краценко В. В. Разработка технологии консервов «Супы-пюре рыборастворительные» из макруруса малоглазого // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 1 (28). С. 31–35.
13. Богданов В. Д., Сафронова Т. М. Структурообразователи и рыбные композиции: моногр. М.: ВНИРО, 1993. 172 с.
14. Чернышова О. В., Цибизова М. Е. Технология эмульсионных соусов на основе ферментированного рыбного фарша // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2016. № 3. С. 129–137.
15. Чернышова О. В., Цибизова М. Е. Практические аспекты получения рыбных бульонов со структурообразующими свойствами // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2014. № 2. С. 113–120.
16. СТО 00471515-029-2016. Паштеты из наваги «Пропечённые». Владивосток: Дальрыбвтуз, 2016. 30 с.
17. СТО 00471515-049-2016. Паштеты из краснопёрки «Пропечённые». Владивосток: Дальрыбвтуз, 2016. 30 с.
18. Ким Г. Н., Ким И. Н., Сафронова Т. М., Мегада Е. В. Сенсорный анализ продуктов переработки рыбы и переработки: учеб. пособ. СПб.: Лань, 2014. 512 с.
19. Шульгин Ю. П., Шульгина Л. В., Петров В. А. Ускоренная биотис оценка качества и безопасности сырья и продуктов из водных биоресурсов. Владивосток: ТГЭУ, 2006. 131 с.
20. Гусева Л. Б., Богданов В. Д. Эмоциональная ценность кулинарных рыбных продуктов из измельченной мышечной ткани // Рыб. хоз-во. 2013. № 3. С. 99–102.
21. Гельфман М. И., Ковалевич О. В., Юстратов В. П. Коллоидная химия. СПб.: Лань, 2003. 332 с.

Статья поступила в редакцию 11.04.2018

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Корниенко Надежда Леонидовна — Россия, 690087, Владивосток; Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет; инженер учебно-лабораторного комплекса кафедры «Технология продуктов питания»; Elle_girl1988@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.



N. L. Kornienko, L. B. Guseva

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF BAKED DIET PATES MADE FROM FAR EASTERN FISH

Abstract. Technology of baked diet pates from Far Eastern fishes was developed in the laboratories of the Institute of Food Production of the FSBEI HE "Dalrybvtuz". The purpose of the work was to develop the technology of dietary baked fish pates, providing an expansion of the assortment of finished products and rational use of secondary fish raw material of saffron cod and rudd. The new technology provides substituting vegetable oil by fish broths from secondary raw materials in the recipe for baked general-purpose fish pates made of saffron cod and rudd. Functional and technological properties of broths were studied depending on the duty of water (from 0.5 to 2.0) with a continuous cooking time of 60 minutes. The influence of the duty of water and the duration of broth cooking on their organoleptic properties was studied. It is established that the increase in duty of water from 0.5 to 1.0-1.5 is accompanied by a decrease in the content of dry matter in the broth, curves of kinematic viscosity and surface tension of broths have a similar dynamics, which

indicates a direct-proportional relationship between the colloid properties of broths and the content in them of dry substances. It is shown that the duration of cooking has a priority over the duty of water effect on the organoleptic properties of fish broths. As a result of the research, the optimal technological parameters for the production of baked dietary pates were established: duty of water - 0.5 (for saffron cod) and 1.5 (for reddish); the broth cooking time is 60 minutes; temperature during cooking broth 100°C; mass fraction of broth in the formulation of the finished product 35%, vegetable oil 0%. In the course of study of the quality of pastes made using the developed technology it was stated that the calorie content of diet pates is lower than that of general pates by 57.2% for saffron cod and 64.9% for rudd; while maintaining a high level of organoleptic properties and relative biological value of finished products in relation to the basic version - general pates.

Key words: diet pates, broths, secondary raw materials, Far Eastern fishes.

REFERENCES

1. Lisovoi V. V., Ivanova E. E. Sostoianie i perspektivy proizvodstva kombinirovannykh i formovannykh produktov na osnove rybnogo syr'ia [Condition and perspectives of production of combined and molded products using fish raw material]. *Izvestiia VUZov. Pishchevaia tekhnologiya*, 2008, no. 2-3, pp. 13-15.
2. Abramova L. S. *Polikomponentnye produkty pitaniia na osnove rybnogo syr'ia* [Polycomponent food products based on fish raw material]. Moscow, VNIRO, 2005. 175 p.
3. Baranovskii A. Iu., Nazarenko L. I. Dietologiya na sovremennom etape razvitiia meditsiny [Dietology on the current level of development of medicine]. *Ekspierimental'naia i klinicheskaia gastroenterologiya*, 2011, no. 6, pp. 92-100.
4. Guseva L. B., Kornienko N. L. Nauchnoe obosnovanie ratsional'nogo ispol'zovaniia rybnogo syr'ia v tekhnologii pashtetov iz dal'nevostochnykh ryb [Scientific grounds of rational use of fish raw material in technology of pates made from the Far Eastern fish]. *Materialy Natsional'noi ochno-zaochnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Vladivostok, Dal'rybvuz* 2018. Pp. 127-131.
5. Mukatova M. D., Kirichko N. Iu., Uglova N. Iu., Romanenkova E. N. Innovatsionnaia tekhnologiya izgotovleniia syrokopchenoi rybnoi kolbasy na osnove kombinirovannogo syr'ia [Innovative technology of producing smoked fish sausage using combined raw material]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2017, no. 4, pp. 165-173.
6. Bykanova O. N., Maksimova S. N., Pomozev A. S. Tekhnologiya konservov «Krabovyi pashtet s khitozonom «Zdorov'e» [Technology of producing conserves "Crab pate with chitosan "Health"]. *Izvestiia TINRO*, 2009, vol. 157, pp. 282-291.
7. Vasiutova A. T., Peshkova T. V. Vliianie obogashchayushchikh dobavok na pishchevuiu tsennost' miasnykh i rybnykh produktov [Influence of enriching additives on food value of meat and fish products]. *Izvestiia VUZov. Pishchevaia tekhnologiya*, 2011, no. 2-3, pp. 11-17.
8. Spirichev V. B., Shatniuk L. N., Pozniakovskii V. M. Obogashchenie pishchevykh produktov mikronutrientami. Nauchnye podkhody i prakticheskie resheniia [Enriching food products with micronutrients. Scientific approaches and practical decisions]. *Pishchevaia promyshlennost'*, 2003, no. 3, pp. 10-16.
9. Iakubova O. S., Kotenko A. L. Cheshuia kak istochnik polucheniia ikhtiozhelatina [Scales as a source of receiving ichthyogelatin]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta*, 2004, no. 2 (21), pp. 130-135.
10. Nagai T., Suzuki N. Isolation of collagen from fish waste material – skin, bone and fins. *Food Chemistry*, vol. 68, iss. 3, 15 February 2000, pp. 277-281.
11. Duan R., Zhang J., Li J., Zhong X., Konno K., Wen H. R. The effect of the subunit composition on the thermostability of collagens from the scales of freshwater fish. *Food Chemistry*, vol. 135, iss. 1, 1 November 2012, pp. 127-132.
12. Panchishina E. M., Krashchenko V. V. Razrabotka tekhnologii konservov «Supy-piure ryborastitel'nye» iz makrurusa maloglazogo [Developing technology of conserves "Potages of fish and vegetables" from small-eyed grenadier]. *Tekhnika i tekhnologiya pishchevykh proizvodstv*, 2013, no. 1 (28), pp. 31-35.
13. Bogdanov V. D., Safronova T. M. Strukturnoobrazovateli i rybnye kompozitsii: monografiia [Stabilizers and fish compositions: monograph]. Moscow, VNIRO, 1993. 172 p.
14. Chernyshova O. V., Tsibizova M. E. Tekhnologiya emul'sionnykh sousov na osnove fermentirovannogo rybnogo farsha [Technology of emulsive sauces based on fermented minced fish]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2016, no. 3, pp. 129-137.
15. Chernyshova O. V., Tsibizova M. E. Prakticheskie aspekty polucheniia rybnykh bul'onov so strukturoobrazuiushchimi svoistvami [Practical aspects of obtaining fish broths with stabilizing properties]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2014, no. 2, pp. 113-120.
16. STO 00471515-029-2016. *Pashtety iz navagi «Propechennye»* [STO 00471515-029-2016. Pates from navaga "Baked"]. Vladivostok, Dal'rybvuz, 2016. 30 p.

17. STO 00471515-049-2016. *Pashtety iz krasnoperki «Propechennye»* [STO 00471515-049-2016. Pates from rudd "Baked"]. Vladivostok, Dal'rybvuz, 2016. 30 p.
18. Kim G. N., Kim I. N., Safronova T. M., Megeda E. V. *Sensornyi analiz produktov pererabotki ryby i pererabotki: uchebnoe posobie* [Sensor analysis of products of fish processing: teaching guide]. Saint-Petersburg, Lan' Publ., 2014. 512 p.
19. Shul'gin Iu. P., Shul'gina L. V., Petrov V. A. *Uskorennaiia biotis otsenka kachestva i bezopasnosti syr'ia i produktov iz vodnykh bioresursov* [Rapid biotic assessment of quality and safety of raw materials and products from aqueous bioresources]. Vladivostok, TGEU, 2006. 131 p.
20. Guseva L. B., Bogdanov V. D. *Emotsional'naiia tsennost' kulinarnykh rybnykh produktov iz izmel'chennoi myshechnoi tkani* [Sentimental value of cooked fish products from grinded muscle tissue]. *Rybnoe khoziaistvo*, 2013, no. 3, pp. 99-102.
21. Gel'fiman M. I., Kovalevich O. V., Iustratov V. P. *Kolloidnaia khimiia* [Colloid chemistry]. Saint-Petersburg, Lan' Publ., 2003. 332 p.

The article submitted to the editors 11.04.2018

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; Elle_girl1988@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; dalrybvuz21@mail.ru.

