

Технология переработки
водных биоресурсов

УДК 664.953

Расширение ассортимента паштетов из дальневосточных рыб

Н.А. Корниенко, Л.Б. Гусева

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет (ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»), г. Владивосток
E-mail: kornienkonl@mail.ru

Научно обоснована и экспериментально доказана возможность расширения ассортимента рыбных паштетов, основанная на рациональном использовании технологического потенциала рыбного сырья, т. е. без введения в готовый продукт пищевых добавок. Экспериментально доказана возможность формирования новых органолептических свойств паштетов из дальневосточных рыб путём использования пропекания как процесса термообработки полуфабрикатов. Исследовано влияние процессов измельчения, эмульгирования и термообработки на функционально-технологические свойства измельчённой мышечной ткани, а также органолептические и коллоидные свойства термообработанных полуфабрикатов и готовой продукции. Установлены оптимальные параметры обработки сырья и полуфабрикатов на следующих технологических операциях: измельчение мышечной ткани — грубое (на волчке, $d_{\text{отв.}} = 3\text{--}5$ мм); эмульгирование — 4 минуты при скорости вращения ножей 10500 об/мин; соотношение основных компонентов: измельчённая мышечная ткань — 60%, масло — 20%, вода — 20%; термообработка — 25 мин при температуре греющей среды 200 °С. Путём промежуточной оптимизации результатов экспериментальных исследований разработана технология пропечённых паштетов из краснопёрки и наваги, обеспечивающая расширение ассортимента этой группы пищевых рыбных продуктов.

Ключевые слова: дальневосточная краснопёрка *Tribolodon hakonensis*, дальневосточная навага *Eleginus gracilis*, мышечная ткань, измельчение, эмульгирование, пропекание, рыбные паштеты.

ВВЕДЕНИЕ

Современное состояние рыбной отрасли характеризуется обострением конкуренции на рынке пищевых рыбных продуктов, что предполагает необходимость сбалансированного решения социальных и экономических задач в рамках отдельных рыбообрабатывающих предприятий. Различают следующие основные технологические направления решения

этих задач: стабилизация объёма продаж пищевых рыбных продуктов за счёт постоянного видоизменения их ассортимента; внедрение ресурсосберегающих технологий путём рационального использования рыбного сырья [Абрамова, 2003; Иванова, 2000]. Таким образом, научные исследования, направленные на расширение ассортимента рыбных паштетов путём рационального использования дальне-

восточных рыб (краснопёрка, навага), представляются актуальными и практически значимыми.

В настоящее время в России и за рубежом постоянно ведутся разработки новых технологических приёмов, позволяющих расширить ассортимент рыбных паштетов [Гроховский, 2012]. Согласно этим данным новые свойства готовой продукции (органолептические свойства, биологическая и пищевая ценность, назначение и т. д.) формируются преимущественно в результате видоизменения рецептуры готового продукта. Для этого в состав паштетов, кроме основных компонентов (измельчённая мышечная ткань, вода, масло), вводятся нерыбные пищевые компоненты животного и растительного происхождения (капуста, морковь, сливочное масло и др.), продукты их переработки (сухое молоко, соевая мука и др.), индивидуальные биологически активные вещества, а также структурообразователи (каррагинан, альгинаты, хитозан и др.) [Быканова, 2009; Гроховский, 2012; Кубенко, 2013]. Наряду с этим имеют место отдельные работы, в которых в состав паштетов входят только основные компоненты рецептуры — измельчённая мышечная ткань, вода и масло [Богданов, 2014; Гусева, 2015; Корниенко, 2016]. При этом формирование новых свойств готового продукта осуществляется за счёт варьирования вида рыб, соотношения основных компонентов и регулирования технологических параметров на таких операциях как: измельчение, эмульгирование, термообработка и охлаждение. Эти технологии предполагают использование в качестве способа термообработки варку полуфабриката, тогда как в технологии кулинарных рыбных продуктов из цельномышечной ткани [Корочкина, 1974] формирование новых органолептических свойств готовой продукции осуществляется путём использования пропекания как альтернативы варки полуфабрикатов. В единичных научно-исследовательских работах показана принципиальная возможность формирования в измельчённой мышечной ткани недоиспользуемых видов рыб вкуса и аромата «пропеченности» путём замены способа термообработки полуфабриката на альтернативный [Гусева, 2018; Корниенко, 2018]. Обобщение приведённой информации

предполагает возможность расширения ассортимента рыбных паштетов из краснопёрки и наваги путём формирования отличительных органолептических свойств готовой продукции при пропекании полуфабриката.

Цель работы — научное обоснование технологии пропечённых рыбных паштетов общего назначения из краснопёрки и наваги, обеспечивающей расширение ассортимента этого вида пищевых рыбных продуктов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

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

Основным материалом для исследований стали мороженая краснопёрка дальневосточная (*Tribolodon hakonensis* (Gunth., 1877) и навага дальневосточная (*Eleginus gracilis* (Til., 1810)), соответствующие требованиям ГОСТ 32366-2013. Рыба мороженая, и полуфабрикаты на их основе: измельчённая мышечная ткань (ИМТ) из обесшкуреного филе (грубое измельчение — на волчке; среднее измельчение — на куттере при скорости вращения ножей 2400 об/мин; тонкое измельчение — на куттере при скорости вращения ножей 10500 об/мин; время измельчения 3 минуты), термообработанный полуфабрикат — измельчённая мышечная ткань после пропекания и готовая продукция — паштеты. В качестве вспомогательных материалов использовали масло подсолнечное (ГОСТ Р 52465-2005. Масло подсолнечное), соль поваренную пищевую (ГОСТ Р 51574-2000. Соль поваренная), воду питьевую (ГОСТ Р 51232-98. Вода питьевая).

Термообработка измельчённой мышечной ткани, расфасованной в жаропрочную тару — ламистер по 100 г, осуществлялась горячим воздухом в электрошкафу СНОЛ 3,5 (частота 50 Гц, среда в рабочем пространстве — воздух, стабильность температуры в установившемся тепловом режиме ± 2 °C); после нагрева полуфабрикаты охлаждали воздухом при температуре 20 ± 2 °C до температуры в центре банки 30–35 °C.

Органолептическую оценку исследуемых объектов выполняли по ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них, и нестандартными органолептическими мето-

Таблица 1. Балльная шкала органолептических свойств термообработанных образцов измельчённой мышечной ткани

| Баллы | Словесная характеристика органолептических свойств | |
|-------|--|---|
| | Вкус/ запах | Консистенция |
| 5 | Пропечённый, свойственный данной рыбе, ярко выражен | Очень сочная, глотаётся без усилий |
| 4 | Пропечённый, свойственный данной рыбе, отчётливо выражен | Сочная, глотаётся без усилий |
| 3 | Пропечённый, свойственный данной рыбе, умерено выражен | Сочная, глотаётся с незначительным усилием |
| 2 | Пропечённый, свойственный данной рыбе, слабо выражен | Суховатая, глотаётся с незначительным усилием |
| 1 | Пропечённый, свойственный данной рыбе, едва выражен | Сухая, глотаётся с усилием |

дами, используя словесную характеристику признаков и балльные шкалы, разработанные в ходе предварительных экспериментов в соответствии с рекомендациями Сафроновой Т.М.

Физическими методами исследовали функционально-технологические свойства полуфабрикатов: водоудерживающую способность (ВУС) методом прессования по ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки; маслопоглотельную способность (МПС), эмульгирующую способность (ЭС), стабильность эмульсии (СЭ) и количество выделившегося бульона общепринятыми методами [Богданов, 2010].

Микробиологические методы исследования (отбор проб, посевы, инкубацию и подсчёт колоний) выполняли согласно ГОСТ 10444.15. Продукты пищевые, определяя КМАФАнМ и БГКП.

Отбор проб для анализа проводили в соответствии с ГОСТ 31339-06. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них.

Для получения достоверных результатов рассчитывали необходимое количество опытов. Цифровые величины, указанные в таблицах и графиках, представляют собой средние арифметические, надёжность которых (P) 0,90 при доверительном интервале (Δ) $\pm 5\%$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Известно, что свойства рыбных паштетов, определяющие ассортимент готовой продук-

ции, формируются на следующих основных операциях: измельчение; термообработка; эмульгирование [Богданов, 2005, 2014; Скрыбина, 2007].

Экспериментально установлено (рис. 1), что процесс измельчения оказывает неоднозначное влияние на исследуемые функционально-технологические свойства мышечной ткани краснопёрки и наваги, что исключает возможность выбора такой степени измельчения, которая одновременно обеспечивала бы максимальное значение всех исследуемых свойств мышечной ткани. Исходя из этого, выбор оптимальной степени измельчения осуществляли по эмульгирующей способности и стабильности эмульсии измельчённой мышечной ткани, максимальные значения которых имеют место при грубом измельчении. Влияние вида рыбы проявляется в данном случае следующим образом: стабильность эмульсии на основе измельчённой мышечной ткани наваги значительно меньше, чем у краснопёрки; стабильность эмульсии из наваги падает при увеличении степени измельчения, тогда как стабильность эмульсии краснопёрки не зависит от этого фактора. Таким образом, дальнейшие экспериментальные исследования выполнялись на образцах мышечной ткани краснопёрки и наваги грубой степени измельчения.

Термообработка (нагрев) является основополагающим процессом изготовления пищевых продуктов, поскольку именно на этой операции полуфабрикаты достигают кулинарной готовности и происходит снижение их микробиологической обсеменённости. Различают следу-

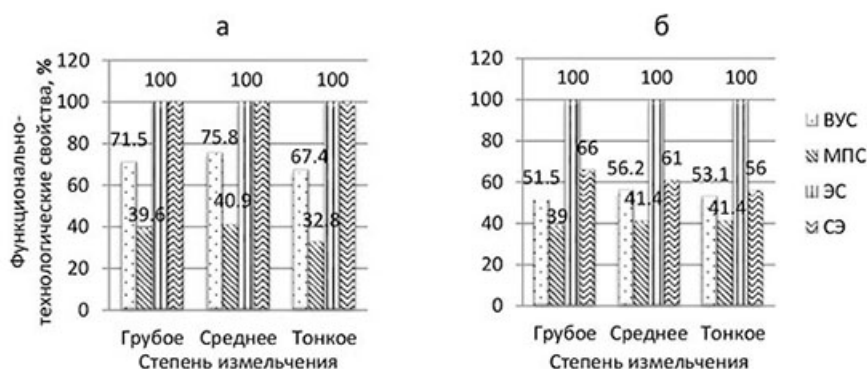


Рис. 1. Влияние степени измельчения на функционально-технологические свойства измельчённой мышечной ткани: а — красноперки; б — наваги

ющие основные технологические параметры термообработки: температура греющей среды и продолжительность нагрева, обуславливающие конечную температуру полуфабриката и скорость процесса, которые формируют качество термообработанного полуфабриката. При этом динамика конечной температуры и скорости нагрева в определённой степени зависит и от вида рыб [Богданов, 2014].

Результаты экспериментальных исследований (рис. 2) показывают, что увеличение температуры греющей среды и продолжительности нагрева сопровождается увеличением конечной температуры полуфабриката. Зависимость скорости нагрева от исследуемых факторов имеет несколько иной характер: увеличение температуры греющей среды сопровождается увеличением скорости процесса, тогда

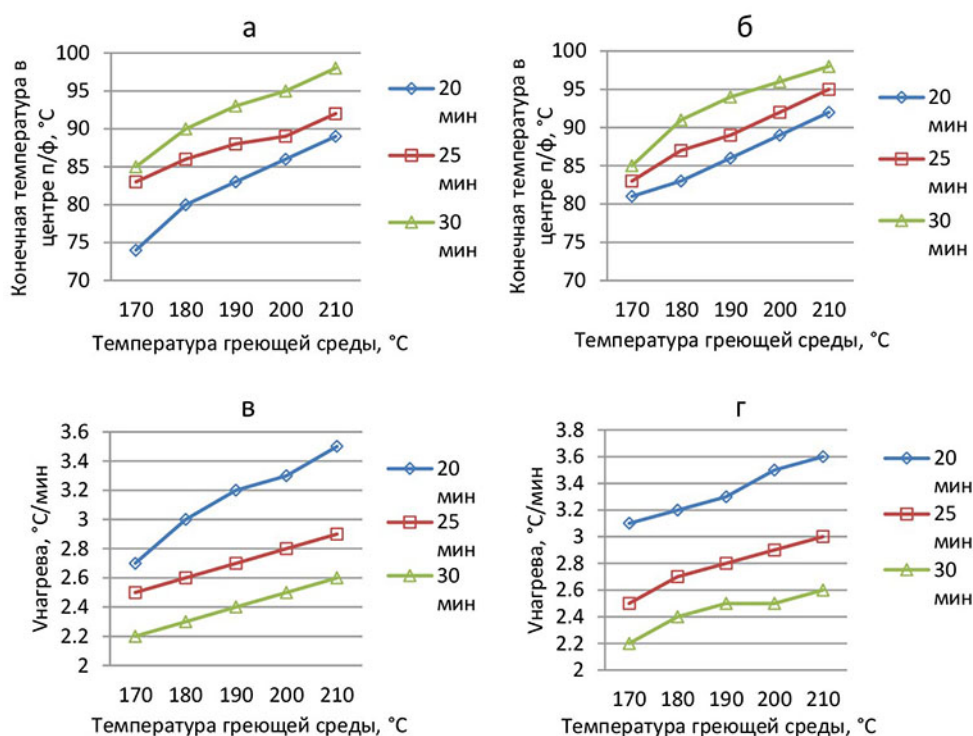


Рис. 2. Влияние технологических параметров пропекания на: температуру в центре полуфабриката: а — красноперка, б — навага; скорость нагрева: в-красноперка, г — навага

как увеличение продолжительности нагрева приводит к её снижению. Известно, что термоденатурация мышечных белков проявляется, в том числе, в виде следующих физико-химических процессов: увеличение свободной воды в мышечной ткани сопровождается увеличением скорости нагрева, а увеличение удельной теплоёмкости белков приводит к снижению скорости нагрева полуфабриката [Березов, 1998]. Таким образом, можно предположить, что наблюдаемое в эксперименте уменьшение скорости нагрева при увеличении продолжительности процесса является следствием, как минимум, двух аспектов денатурационных процессов, которые оказывают противоположное влияние на скорость нагрева полуфабрикатов.

Неоднозначность процессов преобразования белков при нагреве является предположительно причиной нелинейного характера влияния температуры греющей среды и про-

должительности нагрева на органолептические свойства пропечённой мышечной ткани краснопёрки и наваги (рис. 3). Так, увеличение температуры греющей среды до 190–200 °С сопровождается увеличением степени выраженности «пропечённой», т. е. улучшением запаха и вкуса термообработанного полуфабриката и краснопёрки, и наваги. Дальнейшее увеличение температуры греющей среды от 200 до 210 °С сопровождается существенным снижением оценки вкуса и запаха термообработанного полуфабриката, основная причина данного явления заключается в появлении привкуса и запаха «пригара», что естественно приводит к снижению оценки качества полуфабрикатов.

Следует отметить, что влияние продолжительности нагрева на запах и вкус термообработанного полуфабриката также имеет нелинейный характер: максимальные оценки запаха и вкуса установлены в образцах, продолжительность на-

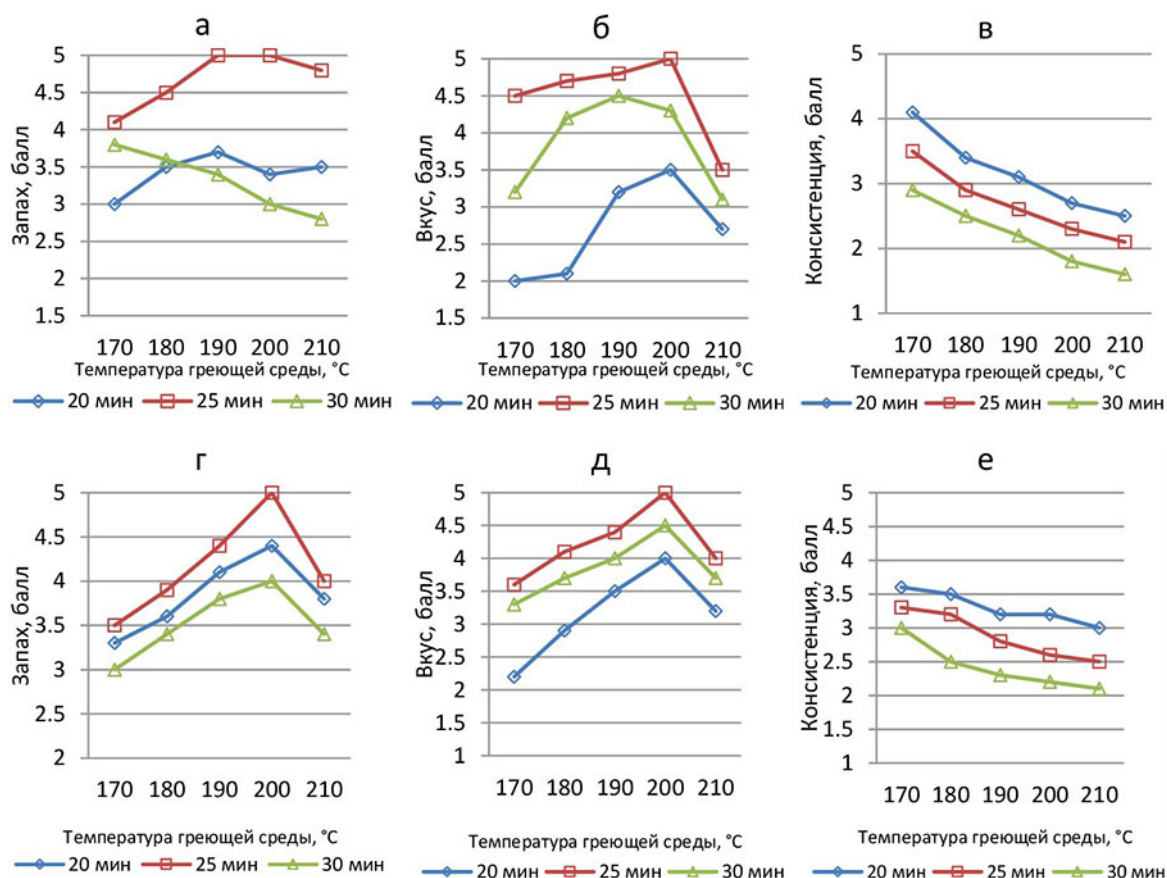


Рис. 3. Влияние технологических параметров пропекания на запах, вкус и консистенцию термообработанных полуфабрикатов: из краснопёрки — а, б, в; из наваги — г, д, е

грева которых составляет 25 мин; уменьшение продолжительности нагрева до 20 мин или увеличение до 30 мин приводит к снижению оценки запаха и вкуса. Это объясняется тем, что в экспериментальных образцах, продолжительность пропекания которых составляет 20 мин, имеет место низкая степень выраженности эффекта «пропеченности», тогда как причиной снижения оценки запаха и вкуса в образцах, пропекавшихся в течение 30 мин, объясняется появлением привкуса и запаха «пригара».

Динамика изменения консистенции в зависимости от температуры греющей среды и продолжительности нагрева имеет, в отличие от вкуса и запаха, линейный характер. Кривые на рис. 3в и 3е показывают, что увеличение температуры греющей среды ожидаемо сопровождается непрерывным снижением оценки консистенции как для краснопёрки, так и для наваги. Это проявляется в том, что в образцах снижается сочность, появляется крошливость и затрудняется глотаемость термообработанного полуфабриката при сенсорном исследовании, аналогичное влияние на консистенцию оказывает и продолжительность их нагрева.

Известно, что термообработка мышечной ткани сырья животного происхождения обуславливает её синерезис, который сопровождается выделением бульона из полуфабриката [Рогов, 1990]. Наличие бульонов в паштетах является дефектом данного вида готовой продукции, что обуславливает необходимость исследования технологических параметров нагрева на количество выделившегося бульона. Экспериментально установлено, что влияние

продолжительности нагрева на количество выделившегося бульона имеет нелинейный характер, при этом точка экстремума приходится для обеих рыб на 15–20 мин; тогда как увеличение температуры греющей среды от 180 до 200 °С сопровождается непрерывным снижением выделившегося бульона. Аналогичные данные получены при исследовании др. видов рыб дальневосточного бассейна [Богданов, 2014]. Обобщение результатов проведённых экспериментальных исследований (рис. 1–4), свидетельствуют о том, что температура греющей среды и время пропекания оказывают неоднозначное влияние на отдельные функционально-технологические свойства измельчённой мышечной ткани и, соответственно, на различные органолептические свойства термообработанного полуфабриката из измельчённой мышечной ткани дальневосточных рыб. Установлено, что в процессе термообработки измельчённой мышечной ткани краснопёрки и наваги при температуре греющей среды 200 °С и продолжительности процесса 25 мин, происходит формирование устойчивого вкуса и запаха «пропеченности» и снижение количества выделившегося бульона. Наряду с этим установлено, что при указанных режимах термообработки экспериментальные образцы приобретают консистенцию, которая не отвечает требованиям потребителей (сухая, крошливая).

Согласно литературным данным достижение сочной и нежной консистенции в рыбных паштетах осуществляется различными способами. В данной работе достижение технологического результата осуществлялось путем вне-

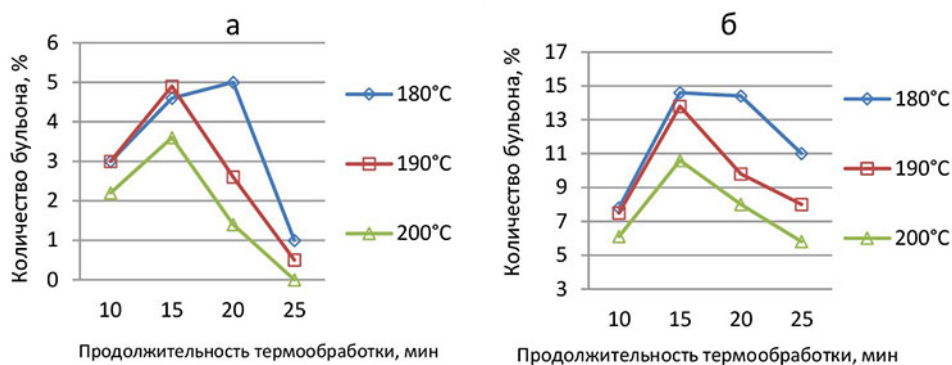


Рис. 4. Влияние технологических параметров пропекания на количество бульона после термообработки измельчённой мышечной ткани, %: а — краснопёрка, б — навага

Таблица 2. Рецептура экспериментальных образцов

| № п/п | Массовая доля основных компонентов, % | | |
|-------|---------------------------------------|-------|------|
| | Измельчённая мышечная ткань | Масло | Вода |
| 1 | 70 | 15 | 15 |
| 2 | 60 | 30 | 10 |
| 3 | 60 | 10 | 30 |
| 4 | 60 | 20 | 20 |

сения в измельчённую мышечную ткань воды и растительного масла и эмульгирования сырого полуфабриката до термообработки. Для этого изготовили экспериментальные образцы отличающихся соотношением массовой доли основных компонентов (измельчённая мышечная ткань, вода, масло) (табл. 2), которые после перемешивания пропекали при температуре греющей среды 200 °С в течении 25 мин и охлаждали до температуры 20±2 °С.

Анализ данных, представленных на рис. 5, показывает, что рецептура № 4 обеспечивает улучшение консистенции, которая, однако, не достигает заданного уровня (5б); наряду с этим известно, что эмульгирование является одним из наиболее оптимальных факторов технологического воздействия на свойства кулинарных рыбных продуктов на основе измельчённой мышечной ткани рыб, в том числе на консистенцию [Богданов, 2005; Гусева, 2013; Скрыби-

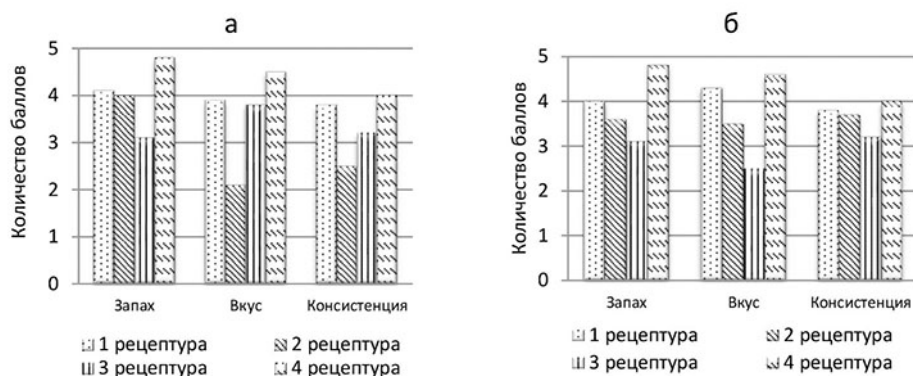


Рис. 5. Влияние массовой доли воды и масла в рецептуре на органолептические свойства термообработанного полуфабриката: а — краснопёрка; б — навага

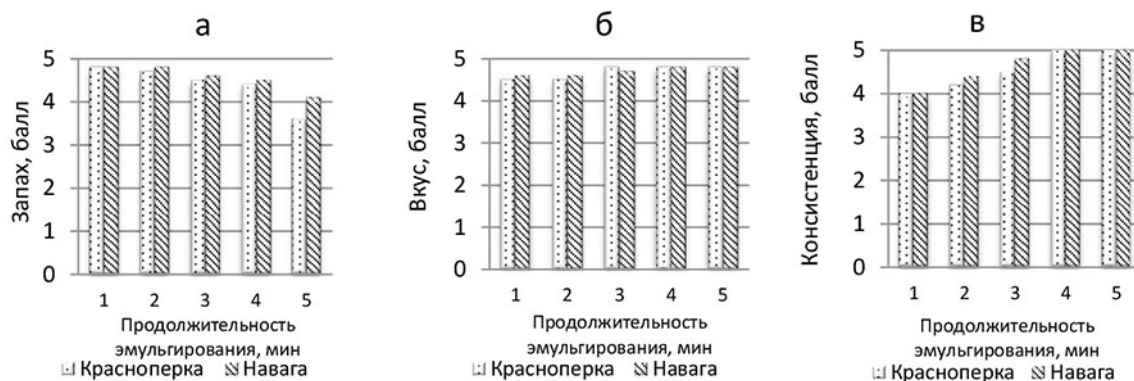


Рис. 6. Влияние продолжительности эмульгирования на органолептические свойства паштетов из краснопёрки и наваги: а — запах; б — вкус; в — консистенция

Таблица 3. Характеристика качества готовой продукции «Паштеты пропечённые из дальневосточных рыб»

| Показатели качества | Словесная характеристика органолептических свойств | |
|-----------------------|--|---|
| | Паштет из краснопёрки | Паштет из наваги |
| Цвет | Светло-бежевый | Светло-бежевый |
| Запах | Пропечённый, свойственный краснопёрке, ярко выражен | Пропечённый, свойственный наваге, ярко выражен |
| Вкус | Пропечённый, свойственный краснопёрке, отчётливо выражен | Пропечённый, свойственный наваге, отчётливо выражен |
| Консистенция | Очень сочная, глотаётся без усилий | |
| Структура | Плотная типа «брикет», режется, не крошится, мажется | |
| БГКП в 1,0 г продукта | Не обнаружено | |
| КМАФАнМ, КОЕ/г | Менее 10 | |

на, 2007]. Это обуславливает необходимость определения оптимальной продолжительности эмульгирования сырого полуфабриката, направленной на устранение дефектов консистенции готового продукта.

Экспериментально установлено (рис. 6), что эмульгирование полуфабрикатов (перед термообработкой) в течение 4 минут обеспечивает заданный уровень консистенции паштетов из краснопёрки и наваги. Однако степень свойственности запаха паштетов из обоих видов рыб несколько снижается, что нашло своё отражение в описании характеристики качества готовой продукции (табл. 3).

Характеристика органолептических свойств и значения микробиологических показателей позволяет сделать вывод о высоких органолептических свойствах и микробиологической безопасности паштетов из краснопёрки и наваги изготовленных по разработанной технологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обобщение представленного материала позволяет сделать вывод о том, что в данной работе научно обоснована и экспериментально доказана возможность расширения ассортимента рыбных паштетов из краснопёрки и наваги, основанная на рациональном использовании рыбного сырья. Разработанная технология рыбных паштетов обеспечивает формирование органолептических свойств и структуры готовой продукции путём максимального использования технологических свойств рыбного сырья и технологических приёмов обработки, т. е. без

введения в готовый продукт пищевых добавок и структурообразователей. Формирование новых органолептических свойств паштетов из дальневосточных рыб, обуславливающих расширение их ассортимента, осуществляется в данной технологии путём использования пропекания как процесса термообработки полуфабрикатов.

Оригинальные органолептические свойства и микробиологическая безопасность образцов рыбных паштетов из краснопёрки и наваги, изготовленных по разработанной технологии позволяют отнести их производство к перспективным направлениям развития технологии кулинарных рыбных продуктов на основе измельчённой мышечной ткани.

ЛИТЕРАТУРА

- Абрамова Л.С. 2003. Пути рационального использования сырьевых ресурсов рыбного хозяйства страны // Пищевая промышленность. Вып. 3. С. 6–10.
- Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. 1998. Биологическая химия. М.: Медицина. 704 с.
- Богданов В.Д. 2005. Рыбные продукты с регулируемой структурой. М.: Мир. 310 с.
- Богданов В.Д., Гусева Л.Б. 2014. Совершенствование процесса термообработки рыбных фаршевых кулинарных продуктов // Научные труды Дальрыбвтуза. Т. 31. С. 88–94.
- Богданов В.Д., Петрова Л.Д. 2010. Функционально-технологические свойства фаршей из глубоководных рыб Дальневосточных морей // Пищевая промышленность. Вып. 11. С. 54–55.
- Быканова О.Н., Максимова С.Н., Помоз А.С. 2009. Технология консервов «Крабовый паштет с хито-

- заном «Здоровье» // Известия ТИНРО. Т. 157. С. 282–291.
- Гроховский В.А., Волченко В.И., Куранова Л.К., Швейкина К.С., Глазунов Ю.Т., Морозов Н.Н. 2012. Разработка паштетных многокомпонентных консервов с использованием печени трески и её жира // Вестник МГТУ. Т. 15. Вып. 1. С. 21–25.
- Гусева Л.Б., Корниенко Н.Л. 2015. Регулирование свойств сырых технологических эмульсий в технологии кулинарных рыбных продуктов // Наука и образование, 2015. Мат. межд. науч. — практ. конф. Мурманск, 2015. Мурманск: МГТУ. С. 182–187.
- Гусева Л.Б., Корниенко Н.Л. 2018. Формирование эмоциональной ценности рыбных паштетов в процессе пропекания мышечной ткани // Вестник КрасГАУ. Вып. 2. С. 155–161.
- Гусева Л.Б., Богданов В.Д. 2013. Эмоциональная ценность кулинарных рыбных продуктов из измельчённой мышечной ткани // Рыбное хозяйство. Вып. 3. С. 99–102.
- Иванова Е.Е., Студенцова Н.А., Коклюков А.М. 2000. Новые технологии расширяют ассортимент рыботоргов // Рыболовство и рыбоводство. Вып. 3. С. 18–24.
- Ким Г.Н., Ким И.Н., Сафронова Т.М., Мегеда Е.В. 2014. Сенсорный анализ продуктов переработки рыбы и переработки. СПб.: Лань. 512 с.
- Корниенко Н.Л., Нестерович Е.В. 2016. Рациональное использование мороженных рыб в технологии кулинарных рыбных продуктов // Комплексные исследования в рыбохозяйственной отрасли. Мат. II межд. науч. — техн. конф. студентов, аспирантов и молодых учёных. Владивосток: Дальрыбвтуз. С. 132–135.
- Корниенко Н.Л., Гусева Л.Б. 2018. Разработка технологии пропеченных диетических паштетов из дальневосточных рыб // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. Вып. 2. С. 126–134.
- Корочкина Л.С., Панкин П.Ф. 1974. Технология и оборудование рыбообрабатывающих предприятий. М.: Пищевая промышленность. 263 с.
- Кубенко Е.Г., Касьянов Г.И., Гончар В.В. 2013. Разработка растительно-рыбного паштета с использованием натуральных БАД // Научный журнал КубГАУ. Вып. 92. С. 1–11.
- Рогов И.А., Горбатов А.В., Свинцов В.Я. 1990. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов. М.: Агропромиздат. 320 с.
- Скрябина Н.М., Боголюбская Ю.В., Паронян В.Х. 2007. Исследование механизма эмульгирования пищевых продуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. Вып. 4. С. 22–23.

Поступила в редакцию 19.09.2018 г.
Принята после рецензии 08.11.2018 г.

Aquatic bioresources processing technologies

Expansion of the assortment fish pieces from the Far Eastern fish

N.L. Kornienko, L.B. Guseva

Far Eastern State Technical Fisheries University (FSBEI HE «Dal'rybvтуz»), Vladivostok

The fish pates assortment based on the rational technological potential fish raw materials (without using food additives) is scientifically and experimentally proved. The forming of new organoleptical properties of pates from Far Eastern fishes by using the process of baking as a process of thermal treatment of semi-finished products is experimentally proved. The influence of grinding, emulsification and heat treatment on the functional and technological properties of crushed muscle tissue as well as the organoleptical and colloidal properties of heat-treated semi-finished products and finished products is investigated. The optimum parameters of raw materials and semi-finished products processing on the following operations: grinding of muscle tissue — rough ($d = 3-5$ mm); emulsification — 4 minutes at a knife rotation speed of 10,500 rpm; ratio of the main components: crushed muscle tissue — 60%, oil — 20%, water — 20%; heat treatment — 25 minutes at a heating temperature of 200 °C. The technology of baked pates from the rudd and saffron cod is developed which ensures the assortment expansion for this group of fish products.

Keywords: Far Eastern rudd, Far Eastern saffron cod, muscle tissue, grinding, emulsification, baking, fish pastes.

REFERENCES

- Abramova L.S.* 2003. Puti ratsional'nogo ispol'zovaniya syr'yevykh resursov rybnogo khozyaystva strany [Ways of Rational Use of Raw Materials of Fishery of the Country] // *Pishchevaya promyshlennost'*. № 3. P. 6–10.
- Berezov T.T., Korovkin B.F.* 1998. *Biologicheskaya khimiya* [Biological Chemistry]. M.: Meditsina. 704 p.
- Bogdanov V.D.* 2005. *Rybnyye produkty s reguliruyemoy strukturoy* [Fish products with a regulated structure]. M.: Mir. 310 p.
- Bogdanov V.D., Guseva L.B.* 2014. Sovershenstvovaniye protsessa termootrabotki rybnykh farshevykh kulinarnykh produktov [Perfection of the process of heat treatment of fish minced culinary products] // *Nauchnyye trudy Dal'rybvтуza*. T. 31. P. 88–94.
- Bogdanov V.D., Petrova L.D.* 2010. Funktsional'no-tekhnologicheskkiye svoystva farshey iz glubokovodnykh ryb Dal'nevostochnykh morey [Functional and technological properties of minced meat from deep-water fish of the Far Eastern seas] // *Pishchevaya promyshlennost'*. Vyp. 11. P. 54–55.
- Bykanova O.N., Maksimova S.N., Pomozev A.S.* 2009. Tekhnologiya konservov «Krabovyy pashtet s khitozonom «Zdorov'ye» [Technology of canned food “Crab pate with chitosan “Health”] // *Izvestiya TINRO*. T. 157. P. 282–291.
- Grokhovskiy V.A., Volchenko V.I., Kuranova L.K., Shveykina K.S., Glazunov YU.T., Morozov N.N.* 2012. Razrabotka pashtetnykh mnogokomponentnykh konservov s ispol'zovaniyem pecheni treski i yeye zhira [Development of pate multi-component canned food using cod liver and her fat] // *Vestnik MGTU*. T. 15. Vyp. 1. P. 21–25.
- Guseva L.B., Kornienko N.L.* 2015. Regulirovaniye svoystv syrykh tekhnologicheskikh emul'siy v tekhnologii kulinarnykh rybnykh produktov [Regulation of the properties of raw technological emulsions in the technology of culinary fish products]. *Nauka i obrazovaniye* — 2015. Mat. mezhd. nauch. — prakt.

- konf. Murmansk, 2015. Murmansk: MGTU. P. 182–187.
- Guseva L.B., Korniyenko N.L. 2018. Formirovaniye emotsional'noy tsennosti rybnnykh pashtetov v protsesse propekaniya myshechnoy tkani [Formation of the emotional value of fish pates in the process of baking muscle tissue] // Vestnik KrasGAU. Vyp. 2. P. 155–161.
- Guseva L.B., Bogdanov V.D. 2013. Emotsional'naya tsennost' kulinar'nykh rybnnykh produktov iz izmel'chennoy myshechnoy tkani [Emotional value of culinary fish products from crushed muscle tissue] // Rybnoye khozyaystvo. Vyp. 3. P. 99–102.
- Ivanova E.E., Studentsova N.A., Koklyukov A.M. 2000. Novyye tekhnologii rasshiryayut assortiment rybotovarov [New technologies expand the range of fish products] // Rybolovstvo i rybovodstvo. Vyp. 3. P. 18–24.
- Kim G.N., Kim I.N., Safronova T.M., Megeda E.V. 2014. Sensornyy analiz produktov pererabotki ryby i pererabotki [Sensory analysis of fish processing products and processing]. SPb.: Lan'. 512 p.
- Korniyenko N.L., Nesterovich E.V. 2016. Ratsional'noye ispol'zovaniye morozhenykh ryb v tekhnologii kulinar'nykh rybnnykh produktov [Rational use of frozen fish in the technology of culinary fish products] // Kompleksnyye issledovaniya v rybokhozyaystvennoy otrasli. Mat. II mezhd. nauch. — tekhn. konf. studentov, aspirantov i molodykh uchenykh. Vladivostok: Dal'rybvtuz. P. 132–135.
- Korniyenko N.L., Guseva L.B. 2018. Razrabotka tekhnologii propechennykh diyeticheskikh pashtetov iz dal'nevostochnykh ryb [Development of technology baked diet pies from Far Eastern fish] // Vestnik AGTU. Ser.: Rybnoye khozyaystvo. Vyp. 2. P. 126–134.
- Korochkina L.S., Pankin P.F. 1974. Tekhnologiya i oborudovaniye ryboobrabatывayushchikh predpriyatiy [Technology and equipment of fish processing enterprises]. M.: Pishchevaya promyshlennost'. 263 p.
- Kubenko Ye.G., Kas'yanov G.I., Gonchar V.V. 2013. Razrabotka rastitel'no-rybnogo pashteta s ispol'zovaniyem natural'nykh BAD [Development of vegetable-fish pate with the use of natural supplements] // Nauchnyy zhurnal KubGAU. Vyp. 92. P. 1–11.
- Rogov I.A., Gorbatov A.V., Svintsov V.YA. 1990. Dispersnyye sistemy myasnykh i molochnykh produktov [Dispersed systems of meat and dairy products]. M.: Agropromizdat. 320 p.
- Skryabina N.M., Bogolyubskaya YU.V., Paronyan V.KH. 2007. Issledovaniye mekhanizma emul'girovaniya pishchevykh produktov [Research of the mechanism of emulsification of food products] // Khraneniye i pererabotka sel'khozsyrya. Vyp. 4. P. 22–23.

TABLE CAPTIONS

Table 1. Scale of the organoleptic properties of heat-treated samples of crushed muscle tissue.

Table 2. Formulation of experimental samples.

Table 3. Characteristics of the quality of the finished product — “Pies baked from Far Eastern fish”

FIGURE CAPTIONS

- Fig. 1.** The influence of the degree grinding on functional and technological properties of the crushed muscle tissue: a — rudd; 6 — saffron cod.
- Fig. 2.** The influence of technological parameters of baking on: temperature in the center of the semi-finished product: a — rudd, 6 — saffron cod; at heating rate: b — rudd, r — saffron cod.
- Fig. 3.** Influence of technological parameters of baking on the smell, taste and texture of heat-treated semi-finished products: from the rudd — a, 6, b; from saffron cod — r, d, e.
- Fig. 4.** The effect of technological parameters of baking on the amount of broth after heat treatment of the crushed muscle tissue, %: a — rudd, 6 — saffron cod.
- Fig. 5.** The effect of the mass fraction of water and oil in the recipe on the organoleptic properties of the heat-treated semi-finished product: a — rudd; 6 — saffron cod.
- Fig. 6.** The effect of emulsification on the organoleptic properties of rudd and saffron cod pastes: a — smell, 6 — taste, b — texture.