

УДК 664.953

**В.А. Сполохова, В.В. Кращенко**Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет,  
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПАШТЕТОВ ИЗ МАКРУРУСА МАЛОГЛАЗОГО**

*Приведены результаты исследований по разработке технологии рыбных паштетов из высокообводненного сырья. Обоснована актуальность исследований. Разработаны рецептуры и технологическая схема производства рыбных паштетов, обоснованы сроки хранения.*

**Ключевые слова:** макрурус малоглазый, эмульсия, ПНЖК, паштеты рыбные.

**V.A. Spolochova, V.V. Krachshenko****THE TECHNOLOGY DEVELOPMENT OF PASTES FROM CORYPHAENOIDES PECTORALIS GILBERT**

*The research results of development the technology of fish pastes from the raw materials with high content of mater are examined. The research significance is proved. The recipes and the technology scheme of fish pastes are developed, the shelf lives are substantiated.*

**Key words:** grenadier maloglazy, emulsion, PUFA, texnology, fish pates.

Мониторинг состояния водных биоресурсов Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна свидетельствует о значительных запасах глубоководных рыб, в частности макруруса малоглазого (*Albatrossia pectoralis*). Согласно данным ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи» за 2011 г. российские рыбохозяйственные организации выловили 21,79 тыс. т макруруса, что на 1,2 тыс. т превышает уровень 2010 г.

Традиционные технологии переработки этого сырья не позволяют выпускать продукцию высокого качества ввиду значительного содержания воды в мышечной ткани (92,2 %), ее низких функционально-технологических свойств и значительных потерь при технологической обработке.

В связи с этим разработка эффективной технологии переработки высокообводненного сырья, обеспечивающей высокие потребительские свойства готовой продукции, является актуальной задачей.

Паштеты представляют собой однородную тонкоизмельченную протертую массу и ценятся потребителями за мажущую консистенцию, выраженный вкус, тонкий аромат, высокую степень готовности и удобство в употреблении.

Анализируя деятельность российского рынка рыбных паштетов, выявлено что, ассортимент данного продукта не отличается разнообразием и в основном представлен паштетами из печени минтая, печени и икры тресковых рыб и шпротным.

Все вышесказанное свидетельствует о целесообразности расширения ассортимента паштетов из рыбного сырья, в частности макруруса малоглазого.

Цель настоящей работы заключалась в разработке технологии рыбных паштетов из макруруса малоглазого на основе белково-липидной эмульсии, сбалансированных по составу полиненасыщенных жирных кислот.

Объектом исследований являлась технология рыбных паштетов из макруруса малоглазого на основе белково-липидной эмульсии. Предметы исследования: белково-липидные эмульсии из мышечной ткани макруруса малоглазого; гели, полученные на основе белково-липидных эмульсий; готовая продукция.

В качестве сырья для получения белково-липидных эмульсий использовали макрурус малоглазый мороженный, отвечающий требованиям ГОСТ 1168-86, масло растительное соевое (ГОСТ Р 53510-2009), рыбий жир (ГОСТ Р 71.566.48).

В качестве вспомогательных материалов использовали соль поваренную пищевую (ГОСТ Р 51574-2000), альгинат натрия пищевой (ТУ 15-544-83), карбоксиметилцеллюлозу пищевую (ТУ 2231-001-68373646-2010), морковь столовую свежую (ГОСТ Р 51782-2001), лук репчатый свежий (ГОСТ Р 51783-2001), перец сладкий свежий (ГОСТ Р 13908-68), порошок пищевой из ламинарии (ТУ 15-01206-79), лук зеленый сушеный (ГОСТ Р 52622-2006).

При проведении исследований использовались стандартные физико-химические, органолептические, реологические, микробиологические и биологические методы.

Исследования функционально-технологических свойств мышечной ткани макруруса малоглазого показали, что измельченная мышечная ткань (МТ) представляет собой обводненный фарш жидкой консистенции белого цвета, который содержит значительное количество свободной воды, что затрудняет обработку данного сырья традиционными способами. При разрушении структуры мышечной ткани макруруса (под влиянием механического воздействия – измельчение, прессование, центрифугирование) происходит отделение свободной воды в виде мышечного тканевого сока (ТС) в большом количестве (до 50 %), содержащего экстрактивные органические и минеральные вещества, имеющие важную физиологическую и пищевую ценность.

Однако, на наш взгляд, наличие свободной воды в измельченной мышечной ткани макруруса малоглазого свидетельствует о возможности ее использования в качестве водно-белковой составляющей эмульсии, исключает дополнительное внесение жидкости (воды, рыбного бульона и т.д.), что позволяет технологически упростить способ получения эмульсии.

При разработке рекомендаций для получения эмульсии на основе измельченной МТ макруруса определяли эмульгирующую способность входящих в ее состав белков. Установлено, что измельченная МТ макруруса в нативном виде обладает 100%-й эмульгирующей способностью.

Ранее нами разработан состав липидной фазы эмульсии, состоящий из растительного соевого масла и рыбьего жира, в соотношении 2:1, сбалансированный по составу ПНЖК [1].

Экспериментальные данные подбора соотношения измельченной МТ макруруса и липидной фазы в составе эмульсии 50:50 и 70:30 % соответственно подтверждают возможность получения стабильных эмульсий, характеризующихся высокими органолептическими показателями. Однако нами выбрано для дальнейших исследований соотношение 70:30 %, в связи с тенденцией снижения калорийности рациона современного человека.

Проведенными исследованиями установлено, что полученная эмульсия является эмульсией прямого типа «масло в воде», такое строение присуще натуральному молоку, которое представляет собой природную эмульсию, следовательно, она более полезна и лучше усваивается [2,3,4].

Установлено рациональное время эмульгирования 3 мин ( $v_{\text{вращ}} = 1200$  об/мин;  $t = 18 \pm 2$  °С), в течение которого достигается высокая, равномерная степень дисперсности (преобладание жировых частиц размером 3-6 мкм). Эмульсия представляет собой высококонцентрированную, вязкую эмульсию, густой консистенции, с высокой агрегативной устойчивостью во времени.

При разработке технологии паштетов рассматривали возможность получения термотропного геля из фасованной в тару эмульсии. Установлено, что в процессе тепловой обработки эмульсии образуется термотропный гель, у которого наблюдается незначительное отделение воды на поверхности, что является несущественным, однако отрицательно влияет на органолептическое восприятие пищевого продукта. Для исключения данного дефекта использовали в качестве загустителя карбоксиметилцеллюлозу (КМЦ), в качестве эмульгатора и влагоудерживающего агента – альгинат натрия.

Критериями приемлемости структуры выступали однородность и высокая водоудерживающая способность геля. Результаты исследования свидетельствуют, что характер действия структурорегулирующих добавок на структуру термотропного геля определяется как их видом, дозировкой, так и совместным использованием. Установлено, что структурорегулирующая композиция – КМЦ (0,1 %) и альгинат натрия (1 %) – к массе эмульсии повышает устойчивость белков к тепловому воздействию и обеспечивает однородную, нежную консистенцию без выделения свободной воды.

Как известно, основным требованием к производству термически обработанных (теплом) эмульсионных белково-липидных продуктов является диспергентное состояние компонентов эмульсии и связанное состояние воды и жира в течение всего технологического процесса [5].

Основными белками макруруса малоглазого являются миофибриллярные [6]. Благодаря растворимости в солевых растворах они ответственны за образование плотной сетчатой структуры в готовых продуктах из фарша. Температура коагуляции миофибриллярных белков 40-55 °С [7].

При выборе рационального режима тепловой обработки исследовали влияние термического воздействия на степень денатурации белков эмульсии [8].

На основании проведенных исследований уточнен и определен рациональный режим тепловой обработки эмульсии: достижение температуры 65±5 °С в центре массы образца. Данный режим позволяет получить готовый продукт нежной плотной консистенции без отделения воды, с приятным, умеренно выраженным гармоничным вкусом и запахом, безопасный в микробиологическом отношении.

Таким образом, установлено, что измельченная мышечная ткань макруруса малоглазого обладает высокими эмульгирующими свойствами; эмульгирование в течение 3 мин обеспечивает агрегативную устойчивость эмульсии; рациональный режим термической обработки - достижение температуры 65±5 °С в центре изделия.

На основании справочных данных химического состава и функциональных свойств отдельных компонентов нами разработаны рецептуры рыбных паштетов с учетом органолептических предпочтений потребителя (таблица).

**Рецептуры паштетов из мышечной ткани макруруса  
(в кг на 100 кг готового продукта)  
Recipe of fish pate (in kg on 100 kg prepared product)**

Рецептурные компоненты	«Паштет рыбный с морковью»	«Паштет рыбный с луком»	«Паштет рыбный с паприкой»	«Паштет рыбный с морковью и луком»	«Паштет рыбный с морской капустой»
Масло растительное соевое	18,1	21,4	18,1	18,0	18,0
Рыбий жир	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Измельченная мышечная ткань макруруса сырая	65,4	73,2	65,4	65,4	65,4
Соль поваренная	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Карбоксиметилцеллюлоза	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Альгинат натрия	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Морковь бланшированная	11,2	-	-	7,0	7,0
Лук зеленый сушеный	-	0,1	-	-	-
Перец красный бланшированный	-	-	11,2	-	-
Лук свежий репчатый	-	-	-	3,0	3,0
Морская капуста сушеная	-	-	-	-	0,5

При разработке технологии рыбных паштетов из мышечной ткани макруруса малоглазого учитывалась нестабильность ПНЖК, склонных к быстрому окислению. Даже следовые количества продуктов их распада вызывают неприятные запах и вкус у продукта. Их окисление может быть вызвано введением в рецептуру воды (бульона), тепловой обработкой, диспергированием, в процессе которых система насыщается кислородом, способствующим гидролитической и окислительной порче жира.

Для максимального сохранения ПНЖК в готовом продукте и исключения протекания окислительных процессов при разработке технологии нами использованы следующие технологические приемы: исключение из рецептуры воды ввиду использования высокообводненного сырья, представленного макрурусом малоглазым (содержание воды 92,2 %); продолжительность эмульгирования не более 3 мин, позволяющая получать эмульсию высокого качества; исключение отрицательного воздействия кислорода, являющегося активатором окислительных процессов ПНЖК, входящих в состав липидной фазы эмульсии; снижение затрат энергии; ограничение доступа кислорода в процессе тепловой обработки фасованного в герметичную тару продукта; проведение однократного, кратковременного режима термообработки ( $t = 65 \pm 5$  °С).

Известная технология производства рыбных паштетов состоит из следующих технологических операций: прием сырья, размораживание, мойка, разделка на тушку (филе), бланширование в 3%-м солевом растворе, охлаждение, отделение мяса от костей, измельчение на волчке, смешивание с рецептурными компонентами, куттерование (протирание), термическая обработка паштетной массы при температуре 105-110 °С в течение 10-15 мин, охлаждение, фасование, упаковывание, маркирование, хранение [9].

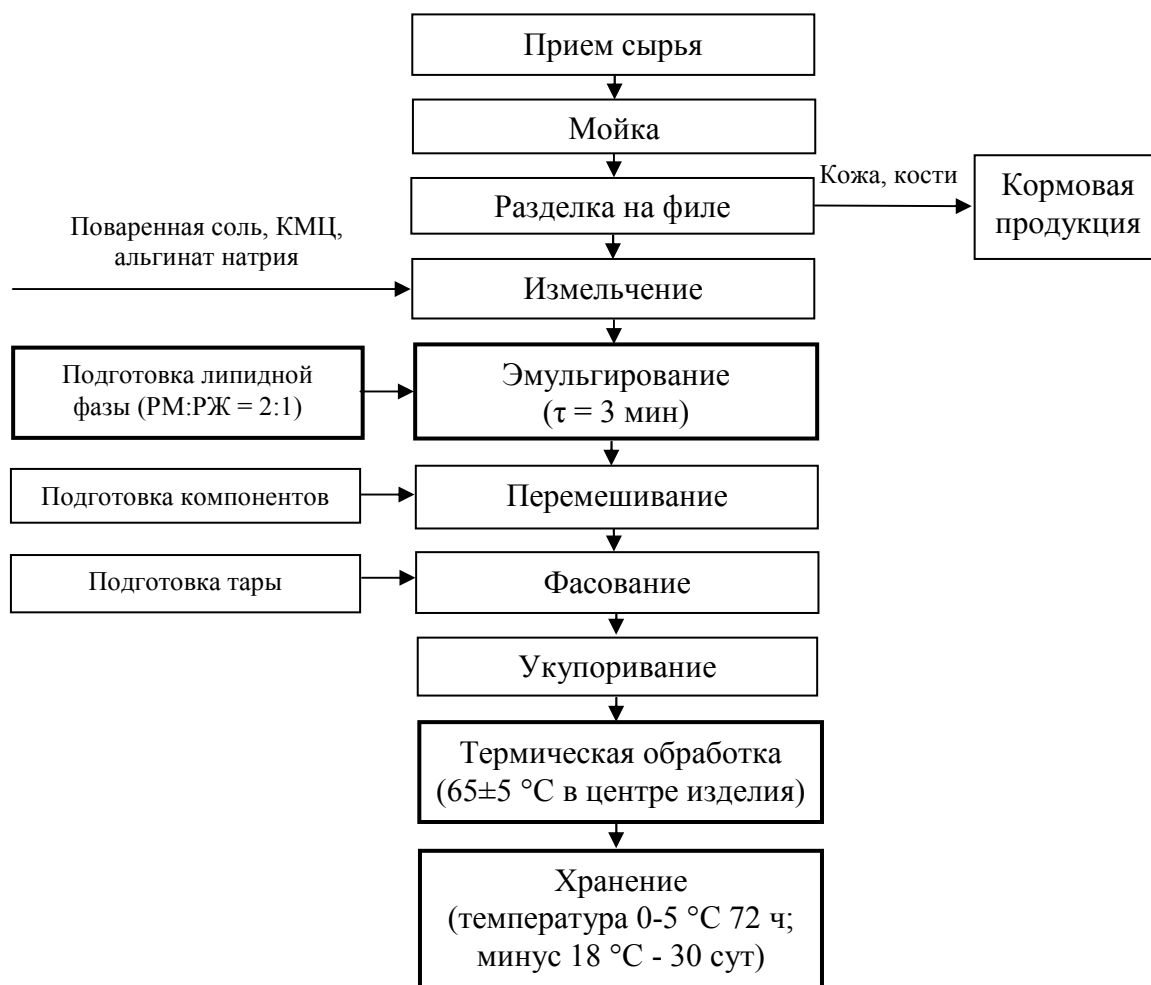
В разработанной нами технологии изменена последовательность выполняемых операций, позволяющая сократить технологический процесс за счет исключения бланширования полуфабриката перед куттерованием с рецептурными компонентами; термической обработки фасованной и укупоренной продукции, что позволяет исключить из технологической схемы операцию «термическая обработка паштетной массы». Отличительными особенностями технологии являются эмульгирование сырой измельченной мышечной ткани макруруса, внесение липидной фазы, состоящей из смеси масла растительного и рыбьего жира, сбалансированной по составу ПНЖК; снижение температурного воздействия за счет однократного щадящего режима термической обработки. Объем фасованной продукции позволяет обеспечить в единице упаковки (100 г) суточную потребность организма в  $\omega$ -3 ПНЖК.

Разработанная технологическая схема производства рыбных паштетов представлена на рисунке.

При разработке технологии нами учитывались потребительские свойства продукта: пищевая ценность, органолептические свойства и направленное физиологическое воздействие. При создании продукта использовалось только натуральное сырье: мышечная ткань рыбы, липиды растительного и животного происхождения, а также структурообразователи растительного происхождения.

Анализ качественного и количественного состава жирных кислот позволил сделать вывод, что рыбные паштеты содержат оптимальное количество  $\omega$ -3/ $\omega$ -6 жирных кислот в соотношении 3:1, удовлетворяющее рекомендациям относительно рационального и сбалансированного питания [10].

Продолжительность хранения паштетов рыбных устанавливали при температуре 0-5 °С, оценивая органолептические и микробиологические показатели готового изделия, которые являются основой санитарно-эпидемиологического обоснования сроков хранения. Установлено, что КМАФАнМ на третьи сутки хранения составляет  $1,2 \cdot 10^2$  КОЕ/г, что значительно ниже регламентируемых показателей СанПиН 2.3.2.1078-01 ( $1 \cdot 10^4$  КОЕ/г).



Технологическая схема производства рыбных паштетов  
Technology scheme of fish pates production

Для обоснования увеличения сроков хранения рассмотрена возможность замораживания паштетов рыбных при температуре минус 18 °С. Установлено, что по истечении 30 сут хранения рыбные паштеты после размораживания (кратковременным микроволновым нагревом в течение 20 с) аналогичны по внешнему виду, цвету, структуре образцам, хранившимся при температуре 0-5 °С с сохранением умеренно плотной нежной консистенции без отделения жидкости и наличия посторонних вкуса и запаха.

Дегустационные испытания образцов исследуемых продуктов проводили по 5-балльной шкале путем одновременного представления кодированных образцов исследуемого продукта в конце предполагаемого срока годности и аналогичной, только что выработанной продукции. Оценивали внешний вид: цвет; запах, консистенцию и вкус. Органолептическая оценка готовых кулинарных продуктов не выявила отрицательной динамики органолептических показателей. На основании совокупности полученных данных рекомендовано установить срок хранения рыбных паштетов при температуре 0-5 °С не более 3 сут, при температуре минус 18 °С - не более 30 сут.

Результатами проведенных исследований установлено, что рыбные паштеты по показателям безопасности в течение регламентированных сроков годности соответствуют требованиям СанПин 2.3.2.1078-01.

### Список литературы

1. Кращенко В.В., Сполохова В.А., Перцева А.Д. Влияние липидной фазы на дисперсность эмульсии // Приоритетные направления развития науки и технологий: материалы 9-й Всерос. науч.-техн. конф. – Тула: ТулГУ, 2011. – С. 174-176.
2. Козин Н.И., Даргиев Б.Х. Реологические характеристики майонеза // Масложировая пром-сть. – 1972. – № 2. – С. 14-15.
3. Рогов И.А., Горбатов А.В., Свинцов В.Я. Дисперсные системы мясных и молочных продуктов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 320 с.
4. Law T, Whateley T. Multiple emulsions stabilized by protein: Nonionic surfactant interfacial complexation. *Gordian*. – 1987. – Vol. 65. – P. 282-283.
5. Козмава А.В., Касьянов Г.И., Палагина И.А. Технология производства паштетов и фаршей. – Ростов н/Д.: Издательский центр «МарТ», 2002. – 208 с.
6. Караулова Е.П. Обоснование рекомендаций по переработке глубоководных рыб в зависимости от свойств структурных белков и активности трансглутаминазы: дис.... канд. техн. наук. – Владивосток, 2007. – 130 с.
7. Бойцова Т.М. Технология пищевых рыбных фаршей. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 1997. – 70 с.
8. Сполохова В.А., Кращенко В.В. Обоснование рациональных параметров тепловой обработки белково-липидной эмульсии из мышечной ткани макруруса малоглазого // Инновационные технологии переработки продовольственного сырья: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2011. – С. 211-214.
9. Борисочкина Л.И., Гудович А.В. Производство рыбных кулинарных изделий. Технология и оборудование. – М.: Агропромиздат, 1989. – 312 с.
10. Левачев М.М. Значение жира в питании здорового и больного человека: справ. по диетологии. – М.: Медицина, 2002. – 25-32 с.

**Сведения об авторах:** Сполохова Виктория Анатольевна, аспирант,

e-mail: charutti84@andex.ru;

Кращенко Виктория Владимировна, кандидат технических наук, доцент,

e-mail: victoriy\_vl@mail.ru.