

УДК 664.953:597–146.31

Н.В. Дементьева, Ю.А. Кутищева*

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПАШТЕТОВ ИЗ МОЛОК ЛОСОСЕВЫХ РЫБ

Представлена разработка технологии паштетов из молок лососевых рыб. Важным условием при создании паштетов являются правильно подобранные соотношения компонентов: белок : жир : вода, необходимые для обеспечения стабильности паштетной массы. Проведенные исследования показали, что для обеспечения стабильности паштетной массы рациональное соотношение этих компонентов будет составлять — молоки (45–55) : масло (15–20) : вода (15–20). Поскольку молоки представляют собой сырье с неполноценным белковым составом, для повышения пищевой и биологической ценности, а также для улучшения органолептических показателей часть молок в паштетной массе заменяли на измельченную ткань лососевых рыб (горбуша, кета, нерка). Целесообразно вводить мышечную ткань в паштетную массу в количестве 5–20 %. Наряду с рыбным сырьем высокой биологической ценностью обладают ракообразные и моллюски. Для приготовления паштетов использовали следующие виды морепродуктов: креветку, гребешок, кальмар. Рациональное количество их введения в паштетную массу составляет 10–15 % к общей массе паштета. Для получения паштетов с однородной нежной консистенцией подбирали рациональное время эмульгирования паштетной массы до термообработки. Рекомендуемой продолжительностью эмульгирования паштетной массы является время 7–9 мин. Обоснован режим тепловой обработки молок при температуре 85 °С до достижения температуры в центре изделия 72 °С. Определен срок хранения готовой продукции, составляющий 72 ч при температуре 2–6 °С.

Ключевые слова: молоки лососевых, технология, паштеты, тепловая обработка, срок хранения.

Dementeva N.V., Kutishcheva Yu.A. Substantiation of technology for pates of milt from salmon fishes // *Izv. TINRO*. — 2014. — Vol. 179. — P. 287–293.

Salmon milt is a valued raw material with high content of biologically active nucleoproteins, as DNA and RNA, and lipids enriched by phospholipids, sterols, fat-soluble vitamins, and polyene fatty acids, therefore development of new products on the base of fish milt with high nutritional value, caloric content and good organoleptic properties is actual for fish industry. New technology for pates of the milt from salmon fishes is presented. Its key condition is an optimal ratio between protein, fat and water necessary for stability of the pate mass. There is determined that this ratio is provided by the milt : oil : water ratio as (45–55) : (15–20) : (15–20). So far as the milt has incomplete composition of proteins, some chopped muscle tissue of salmon (5–20 %) should be added to the raw material for the pates to heighten their nutritional value and to improve their organoleptic properties. Besides, 10–15 % of shrimps, scallops and squids should be added to the raw material to enhance biological value of the pates. Optimal time for the pates emulsification before thermal processing is determined as 7–9 minutes that ensures their homogeneous, tender

* Дементьева Наталья Валерьевна, кандидат технических наук, доцент, e-mail: dnvdd@mail.ru; Кутищева Юлия Алексеевна, аспирант, e-mail: uliya_6053@mail.ru.

Dementeva Natalia V., Ph.D., lecturer, e-mail: dnvdd@mail.ru; Kutishcheva Yulia A., post-graduate student, e-mail: uliya_6053@mail.ru.

structure. Several recipes for pates of salmon milt are proposed. Thermal treatment of the pates is recommended under the temperature 85 °C until the temperature inside the pate mass reaches 72 °C. The finished products can be stored up to 72 hours under the temperature 2–6 °C.

Key words: salmon milt, food technology, pate, thermal treatment, shelf life.

Введение

В Дальневосточном регионе к наиболее массовым промышленным объектам относятся тихоокеанские лососи. Остающиеся после переработки молоки направляются, как правило, на замораживание и реализацию в мороженом виде. В дальнейшем они в основном используются для обжарки. Известно, что молоки лососевых рыб содержат в большом количестве нуклеопротеиды, включающие ДНК и РНК, которые проявляют биологическую активность (Касьяненко и др., 1997, 1999). Наличие в липидах молок фосфолипидов, стерина, жирорастворимых витаминов, полиеновых жирных кислот делает их ценным пищевым сырьем. Таким образом, разработка новых видов продуктов на основе молок лососевых, которые бы имели высокую пищевую и энергетическую ценность, привлекательные органолептические характеристики, является актуальной задачей для рыбной отрасли.

В этой связи целью научно-исследовательской работы являлась разработка технологии паштетов из молок лососевых рыб.

Материалы и методы

В качестве основного исследуемого сырья использовали молоки лососевых рыб мороженые, которые соответствуют ТУ 9267-037-33620410 «Молоки лососевых рыб мороженые», рыбу мороженую, которая соответствует ГОСТу 1168-86 «Рыба мороженая. Технические условия», ГОСТу 20845-2002 «Креветки мороженые. Технические условия», ГОСТу Р 51495-99 «Кальмар мороженный. Технические условия», ГОСТу 30314-2006 «Филе морского гребешка мороженое. Технические условия».

Для приготовления паштетов использовали масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, которое соответствует ГОСТу Р 52465-2005 «Масло подсолнечное. Технические условия», воду питьевую, соответствующую ГОСТу 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества». При производстве паштетов использовали овощи — лук репчатый по ГОСТу Р 51783-2001 «Лук репчатый свежий, реализуемый в розничной торговой сети. Технические условия», морковь, которая соответствует ГОСТу Р 51782-2001 «Морковь столовая свежая, реализуемая в розничной торговой сети. Технические условия», муку пшеничную, соответствующую ГОСТу Р 52189-2003 «Мука пшеничная. Общие технические условия». В качестве вкусовых добавок применялись соль поваренная пищевая, соответствующая ГОСТу Р 51574-2000 «Соль поваренная пищевая. Технические условия», перец черный молотый по ГОСТу 29050-91 «Пряности. Перец черный и белый. Технические условия».

В работе использовали химические, физико-химические методы анализа.

При определении стабильности эмульсии (СЭ) навеску измельченных молок массой 7 г суспензировали в 100 см³ воды в гомогенизаторе при частоте вращения 66,6 с⁻¹ в течение 60 с. Затем добавляли 100 см³ рафинированного подсолнечного масла и смесь эмульгировали в гомогенизаторе при частоте вращения 1500 с⁻¹ в течение 5 мин. Полученную эмульсию нагревали при температуре 80 °C в течение 30 мин и охлаждали водой в течение 15 мин. Затем заполняли эмульсией 4 калиброванные центрифужные пробирки вместимостью по 50 см³ и центрифугировали при частоте вращения 500 с⁻¹ в течение 5 мин. Далее определяли объем эмульгированного слоя. СЭ (%) определяли по формуле

$$СЭ = \frac{V_1}{V_2} \cdot 100,$$

где V_1 — объем эмульгированного масла, см³; V_2 — общий объем эмульсии, см³.

Органолептические показатели паштетов определяли профильным методом, использовали методы балльной оценки и сравнения (ГОСТ 7631-85), методы Т.М. Сафроновой (1985, 1998).

Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) определяли по ГОСТу 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных и аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов».

Определение бактерий группы кишечных палочек (БГКП) проводили согласно ГОСТу 30518-97 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек».

Результаты и их обсуждение

Важным условием при создании паштетов являются правильно подобранные соотношения компонентов белок : жир : вода, необходимые для обеспечения стабильности паштетной массы (Безуглова и др., 2004).

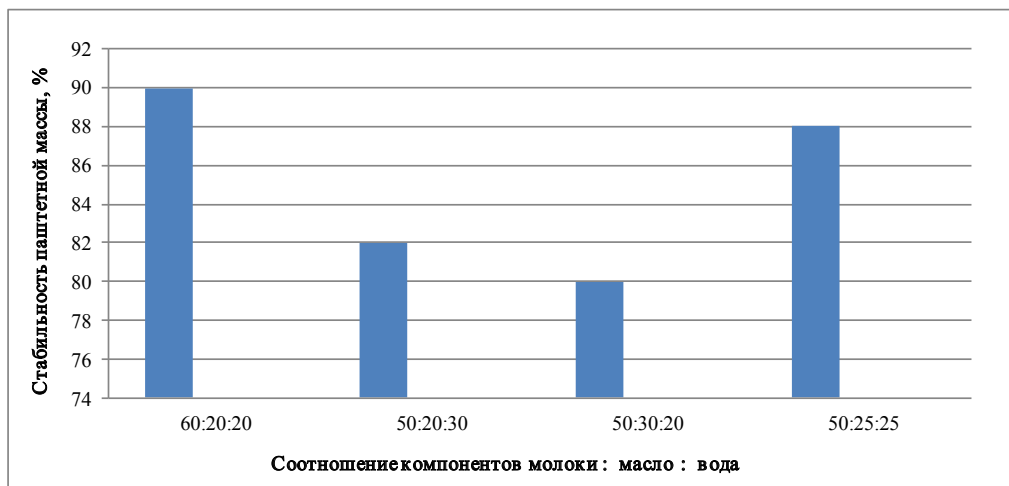
Основными компонентами паштетов выбраны вареные молоки, растительное масло и вода. С целью получения стабильной паштетной массы проводили исследования по подбору соотношений этих ингредиентов. У полученных паштетов определяли органолептические показатели (табл. 1) и исследовали их на стабильность (см. рисунок).

Таблица 1
Органолептические показатели паштетов из молок лососевых

Table 1

Organoleptic properties for pates of salmon milt

№ п/п	Соотношение компонентов молоки : масло : вода	Внешний вид	Консистенция	Вкус
1	60 : 20 : 20	Однородная, бежевого цвета	Нежная, сочная, мажущая	Белковый, сладковатый
2	50 : 20 : 30	Однородная, светло-бежевая	Нежная, мажущая, пюреобразная	Белковый, пресноватый
3	50 : 30 : 20	То же	Нежная, мажущая, жидковатая	Белковый
4	50 : 25 : 25	Однородная, бежевого цвета	Нежная, сочная, мажущая	Белковый, сладковатый



Стабильность паштетной массы из молок лососевых рыб
Stability of pate mass of salmon milt

Полученные результаты (см. рисунок, табл. 1) показали, что образцы 1 и 4 имели хорошие органолептические показатели, однородную, нежную консистенцию и обладали достаточно высокой стабильностью. Увеличение количества масла и воды в паштетной массе (образцы 2 и 3) приводит к снижению ее стабильности и появлению жидковатой

консистенции. Самой высокой стабильностью обладали паштетные массы с равным соотношением воды и масла. Таким образом, для обеспечения стабильности паштетной массы рациональное соотношение компонентов будут составлять молоки (50–60) : масло (20–25) : вода (20–25).

Поскольку молоки представляют собой сырье с неполноценным белковым составом, для повышения пищевой и биологической ценности, а также для улучшения органолептических показателей часть молок в паштетной массе заменяли на измельченную ткань лососевых рыб (горбуша, кета, нерка).

Данные табл. 2 показывают, что целесообразно вводить мышечную ткань в паштетную массу в количестве 5–20 %, поскольку введение мышечной ткани рыб менее 5 % не является существенным и не оказывает влияния на изменение органолептических показателей паштетной массы, а введение более 20 % приводит к появлению рыхлости структуры и отделению воды после термообработки. По мере увеличения концентрации мышечной ткани в паштетной массе паштеты приобретают приятный рыбный вкус и запах, а также более нежную консистенцию.

Таблица 2

Влияние концентрации мышечной ткани рыб на структурные и органолептические характеристики паштетов

Table 2

Effect of fish muscular tissue addition to pates on their structural and organoleptic properties

Концентрация мышечной ткани рыб в паштетной смеси, %	Консистенция	Запах	Цвет	Вкус	Стабильность эмульсии, %
5	Нежная, однородная, сочная, мажущая	Приятный рыбный с оттенком молочного	Бежевый	Белковый	100
10	Очень нежная, однородная, сочная, мажущая	Приятный с оттенком рыбного	Бежево-розовый	Приятный, легкий рыбный привкус	100
15	То же	Приятный рыбный	Розовый	Приятный рыбный	98
20	«	Ярко выраженный рыбный	Ярко-розовый	Приятный, ярко выраженный рыбный	95
25	Рыхлая	То же	То же	То же	80

Наряду с рыбным сырьем высокой биологической ценностью обладают ракообразные и моллюски. По сравнению с рыбами в мясе моллюсков содержится в белке более высокое количество незаменимых аминокислот, в нем в 5–8 раз больше углеводов, также присутствуют натуральные водорастворимые (В₁, В₂, В₆, РР, С и др.) и жирорастворимые (А, Е, D, К и др.) витамины. Еще одной особенностью химического состава моллюсков является высокое содержание макро- и микроэлементов — 7,5–12,5 мг % (Кизеветтер, 1973; Сафронова, Дацун, 2004). Поэтому введение морепродуктов в паштетную массу позволит обогатить паштеты полезными нутриентами и приведет к улучшению органолептических свойств готовых изделий. Для приготовления паштетов использовали следующие виды морепродуктов: креветку, гребешок, кальмар. Вводимое их количество в паштетную массу варьировалось от 5 до 10 % к общей массе паштета. Установлено, что при добавлении морепродуктов менее 10 % не достигается гармоничного вкуса и запаха у готовых изделий, а увеличение количества морепродуктов более 15 % ведет к появлению крупинчатости консистенции паштетов и отделению масла после термообработки, поэтому рационально добавлять морепродукты в количестве 10–15 %.

Создание устойчивых по времени эмульсионных продуктов, в частности паштетов, является важной задачей при их производстве. Основной способ придания устойчивости эмульсиям — это использование загустителей, эмульгаторов, водосвязываю-

ших агентов (Безуглова и др., 2004). Поскольку у всех экспериментальных образцов паштетов наблюдалось небольшое отделение воды после термообработки, возникла необходимость ввести в паштетную массу связующий компонент, в качестве которого использовали муку пшеничную.

Использование муки позволило полностью исключить отделение воды после термообработки, а также избежать введения дополнительных структуроформирующих добавок.

Муку добавляли в количестве 5–10 %. Добавление муки менее 5 % приводило к небольшому отделению воды после термообработки, превышение уровня муки более 10 % способствовало образованию очень плотной консистенции и ухудшению органолептических показателей паштетов.

Проведенные исследования подбора рациональных соотношений основных компонентов паштетной массы сделали возможным разработать рецептуры паштетов на основе молок лососевых, которые представлены в табл. 3.

Таблица 3

Рецептуры паштетов на основе молок лососевых, кг/100 кг

Table 3

Recipes of pates on the base of salmon milt, kg/100 kg

Сырье	«Морской»	«Нежный»	«Пикантный»	«Особый»
Молоки бланшированные	35	35	35	35
Филе горбуши	20	5	5	5
Креветка бланшированная	–	15	–	–
Гребешок бланшированный	–	–	15	–
Кальмар бланшированный	–	–	–	15
Масло растительное	15	15	15	15
Вода	15	15	15	15
Мука пассерованная	5	5	5	5
Лук пассерованный	5	5	5	5
Морковь пассерованная	5	5	5	5
Вспомогательные материалы				
Соль поваренная	1,5	1,5	1,5	1,5
Перец черный молотый	0,1	0,1	0,1	0,1

Разработанные рецептуры позволили получить паштеты с высокими органолептическими показателями и приемлемой структурой.

Известно, что существует взаимосвязь между продолжительностью эмульгирования и структурой паштетной массы. Поэтому для получения паштетов с однородной нежной консистенцией подбирали рациональное время эмульгирования паштетной массы до термообработки.

В настоящее время во многих нормативных технологических документах регламентируется общая продолжительность процесса эмульгирования 6–15 мин, однако указанный период является условным, поскольку длительность его во многом обусловлена особенностями используемого сырья и техническими характеристиками оборудования (Рогов и др., 2009).

Установлено, что времени эмульгирования от 3 до 5 мин недостаточно для получения однородной паштетной массы, поскольку консистенция не имеет однородную структуру, при эмульгировании в течение 3 мин в структуре паштета наблюдаются неперемятые частички овощей. При продолжительности эмульгирования 7–9 мин образуется однородная паштетная масса, однако при измельчении в течение 9 мин структура паштетов получается более нежной. При увеличении времени эмульгирования до 12 мин после тепловой обработки в паштете наблюдается небольшое отделение масла, вероятно, это связано с уменьшением размеров жировых частиц и увеличением их общей площади, в связи с чем имеющегося в системе белка не хватает для эмульгирования всего жира (Рогов и др., 2009). Поэтому рекомендуемой продолжительностью эмульгирования паштетной массы является время от 7 до 9 мин.

Тепловая обработка кулинарных рыбных продуктов производится с целью доведения продукта до кулинарной готовности, формирования у него необходимых вкусоароматических свойств, а также для уничтожения вегетативной микрофлоры (Козмова и др., 2002; Безуглова и др., 2004).

Продолжительность и температура тепловой обработки приводят к различным изменениям химического состава и пищевой ценности готового продукта. Однако важным условием при тепловой обработке является гарантированное уничтожение патогенных микроорганизмов (Козмова и др., 2002).

Известно, что оптимальная температура в центре продукта в конце процесса термообработки, которая обеспечивает сохранение вкусоароматических характеристик и приемлемые микробиологические показатели, находится в диапазоне 70–72 °С (Козмова и др., 2002; Безуглова и др., 2004).

Для подбора температуры и продолжительности тепловой обработки, которые обеспечивали бы высокое качество конечного продукта и уничтожение патогенной микрофлоры паштетов, были проведены необходимые исследования. Тепловая обработка осуществлялась при температуре 85 °С до достижения температуры в центре изделия 62 °С (образец № 1, время достижения заданной температуры — 15 мин), 72 °С (образец № 2, время достижения заданной температуры — 35 мин) и 82 °С (образец № 3, время достижения заданной температуры — 55 мин). Изменения органолептических показателей качества паштетов в зависимости от сроков хранения представлены в табл. 4.

Таблица 4
Органолептические показатели качества паштетов в зависимости от сроков хранения

Organoleptic indices of pates quality in dependence on time of storage

№ образца	Вкус	Цвет	Запах	Консистенция
0 ч				
1	Рыбный, сыроватый	Бежево-желтый	Белковый, еле уловимый рыбный	Нежная, мажущая
2	Приятный, ярко выраженный рыбный	«	Рыбный, приятный	«
3	Приятный, рыбный	«	«	Немного суховатая, нежная, мажущая
72 ч				
2	Приятный рыбный	Бежево-желтый	Рыбный, приятный	Нежная, мажущая
3	«	«	«	Немного суховатая, нежная, мажущая
120 ч				
2	Рыбный, кисловатый	Бежево-желтый	Кисловатый	Нежная, мажущая
3	«	Потемнение поверхности продукта	Слегка уловимый кислый запах	Немного суховатая, нежная, мажущая

Данные табл. 4 показывают, что по органолептическим показателям качества образцы паштетов 2 и 3 имели приятный рыбный вкус и запах, нежную и сочную консистенцию, образец паштета 1, у которого температура в центре была 62 °С, не успел достаточно провариться. В течение заявленного срока хранения кулинарных изделий, а именно 72 ч, органолептические показатели не изменялись. Только по истечении 120 ч хранения в паштетах наблюдались признаки порчи — кисловатый запах и вкус.

У полученных паштетов определяли количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (кМАФАнМ), а также бактерии группы кишечной палочки сразу после приготовления и в процессе хранения. Готовые изделия хранили при температуре от 2 до 6 °С в течение 96 ч. Микробиологические показатели качества паштетов представлены в табл. 5. Исследование паштетов на

бактерии группы кишечной палочки показали: ни один образец не содержит данные виды микроорганизмов.

Таблица 5

Микробиологические показатели качества паштетов в зависимости от сроков хранения

Table 5

Microbiological indices of pates quality in dependence on time of storage

№ образца	кМАФАнМ, КОЕ/г				
	0 ч	24 ч	48 ч	72 ч	96 ч
1	$3,2 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$	$4,8 \cdot 10^4$	$8,4 \cdot 10^4$	$1,8 \cdot 10^5$
2	Менее $1 \cdot 10^2$	$2,0 \cdot 10^2$	$6,3 \cdot 10^2$	$1,5 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^4$
3	Менее $1 \cdot 10^2$	$1,7 \cdot 10^2$	$3,0 \cdot 10^2$	$1,0 \cdot 10^2$	$1,9 \cdot 10^4$

Как видно из полученных данных, образцы паштетов 2 и 3 с температурой в центре изделия соответственно 72 и 82 °С после термообработки по истечении срока хранения 72 ч имели кМАФАнМ, не превышающий установленных нормативной документацией норм.

Выводы

Таким образом, проведенные исследования позволили разработать технологию паштетов из молоток лососевых с высокими органолептическими показателями и пищевой ценностью.

Установлены рациональные соотношения компонентов в паштетной массе, обеспечивающие её стабильность.

Разработаны рецептуры паштетов из молоток лососевых. Обоснован режим их тепловой обработки при температуре 85 °С до достижения температуры в центре изделия 72 °С.

Определен срок хранения готовой продукции, составляющий 72 ч при температуре 2–6 °С.

Список литературы

- Безуглова А.В., Касьянов Г.И., Палагина И.А.** Технология производства паштетов и фаршей : монография. — М. : Мир, 2004. — 304 с.
- Касьяненко Ю.И., Ковалева Ю.В., Эпштейн Л.М., Артюков А.А.** Получение и свойства производных ДНК из молоток лососевых // Изв. ТИПРО. — 1997. — Т. 120. — С. 37–43.
- Касьяненко Ю.И., Эпштейн Л.М., Гажа А.К. и др.** Биологически активная пищевая добавка — дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) из молоток лососевых // Изв. ТИПРО. — 1999. — Т. 125. — С. 139–146.
- Кизеветтер И.В.** Биохимия сырья водного происхождения : монография. — М. : Пищ. пром-сть, 1973. — 423 с.
- Козмова А.В., Касьянов Г.И., Палагина И.А.** Технология производства паштетов и фаршей : монография. — Ростов н/Д : МарТ, 2002. — 208 с.
- Рогов И.А., Жаринов А.И., Текутьева Л.А., Шепель Т.А.** Биотехнология мяса и мясо-продуктов : курс лекций. — М. : ДеЛи-принт, 2009. — 296 с.
- Сафронова Т.М.** Органолептическая оценка рыбной продукции : справочник. — М. : Агропромиздат, 1985. — 216 с.
- Сафронова Т.М.** Справочник дегустатора рыбы и рыбной продукции. — М. : ВНИРО, 1998. — 244 с.
- Сафронова Т.М., Дацун В.М.** Сырье и материалы рыбной промышленности : монография. — М. : Мир, 2004. — 272 с.

Поступила в редакцию 21.08.14 г.