

УДК 664. 95 (07)

Н.В. Дементьева, В.Д. Богданов, Ю.А. Коровина

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

ТЕХНОЛОГИЯ ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МОЛОК ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕВЫХ

Разработана технология вареных колбасных изделий высокой пищевой ценности из молок тихоокеанских лососевых на основе белково-липидных эмульсий. Изучены и определены показатели качества и безопасности готовых вареных колбасных изделий.

Ключевые слова: *молоки тихоокеанские лососевые, вареные колбасные изделия, технология.*

N.V. Dementeva, V.D. Bogdanov, U.A. Korovina THE TECHNOLOGY OF BOILED SAUSAGE WARES FROM THE PACIFIC SALMON MILT

The technology of boiled sausage wares from the Pacific salmon milt on the basis of protein-lipid emulsions. Compositions of boiled sausage wares from the Pacific salmon milt allowed to get finished product of high nutritional value. Studied and defined quality scores and safety of finished boiled sausage wares.

Key words: *the Pacific salmon milt, boiled sausage wares, technology.*

Недостаточная обеспеченность населения белковой пищей в сочетании с сокращением запасов традиционных объектов рыбного промысла обуславливают необходимость создания и внедрения безотходных и малоотходных технологий обработки рыбного сырья, повышения доли его пищевого использования.

В Дальневосточном регионе к наиболее массовым промышленным объектам относятся тихоокеанские лососи. При их переработке образующиеся после разделки молоки направляются, как правило, на замораживание и реализацию в мороженом виде. Дальнейшее их использование – это кулинарная обработка в виде обжарки. Пищевая ценность молок невысокая, так как входящие в их состав белки неполноценны по ряду незаменимых аминокислот. В то же время молоки лососевых содержат в большом количестве нуклеопротеиды, включающие ДНК и РНК, которые проявляют биологическую активность. Наличие в липидах молок фосфолипидов, стероидов, жирорастворимых витаминов, полиеновых жирных кислот делает их ценным пищевым сырьем. Поэтому разработка на основе молок новых видов продуктов, которые бы имели высокую пищевую и биологическую ценность, привлекательные органолептические характеристики, является актуальной задачей для рыбной отрасли Дальнего Востока. Ранее было установлено, что молоки лососевых обладают структурообразующими свойствами и способны образовывать стабильные белково-липидные эмульсии [1]. Это дает основание использовать их не только как структурообразующий материал, но и в качестве основного компонента пищевой продукции, в частности, при производстве вареных колбасных изделий.

Целью научно-исследовательской работы является разработка технологии вареных колбасных изделий из молок лососевых на основе белково-липидных эмульсий.

Реализация данной цели потребовала решения следующих задач:

- установление режимных параметров производства вареных колбасных изделий;
- разработка рецептур вареных колбасных изделий;
- оценка качества, пищевой и биологической ценности готовой продукции.

В качестве основного исследуемого сырья использовали молоки лососевых рыб мороженые, срок хранения не более 3 мес., которые соответствуют ТУ 15-01 261-95 «Молоки дальневосточных лососевых рыб мороженые», горбушу, треску, минтай мороженые, которые соответствуют ГОСТ 1168-86 «Рыба мороженая».

Для приготовления эмульсии использовали масло растительное рафинированное дезодорированное, соответствующее ГОСТ 1129-93 «Масло подсолнечное. Технические условия», дистиллированную воду, соответствующую ГОСТ 6709 «Дистиллированная вода», соль поваренную пищевую, соответствующую ГОСТ Р 51574-2000 «Соль поваренная пищевая. Технические условия». В качестве структурообразователей использовали крахмал, соответствующий ГОСТ 7699-78 «Крахмал картофельный. Технические условия», сухое молоко по ГОСТ Р 52791-2007 «Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия»; пищевые добавки – Франкфуртер комби, соответствующий ТИ по применению комплексной пищевой добавки Фибризолмикс Франкфуртер производства «БК Джюлини» (Германия) (состав пищевой добавки: пряности и экстракты пряностей, ди- и трифосфаты (Е 450, Е 451) – 35 %, глутамат натрия 1 – замещенный (Е621) – 5 %, аскорбиновая кислота (Е 300) – 3 %, сахара); изолят соевого белка «Экстрапротеин» из генетически немодифицированных соевых бобов, содержание белка не менее 90 %, изготовитель Харбинская компания по соевым продуктам «Хай-Тек»; комбинация из ди- и трифосфатов натрия (Е 450, Е 451) – BUDENHEIM KG АБАСТОЛ 305 / АВАСТОЛ 305, FN01-05, № А 99992 А, произведено в Германии; комплексная пищевая добавка «Биотон Фос К-90», соответствующая ТУ 9199-032-13531905-09.

При формировании сосисок использовали оболочку «Амипак», «Амипак ЛС», «Амипак Э», соответствующую требованиям ТУ 2290-009-27147091-2000.

В работе применяли химические, физико-химические, органолептические и микробиологические методы анализа.

Определение азота общего, содержание воды, жира, минеральных веществ, поваренной соли осуществляли по ГОСТ 7636-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки (методы анализа)».

Определение состава жирных кислот проводили на хроматографе GC-2010 (Shimadzu, Япония).

Измерение разрушающего напряжения и прочности на продавливание определяли на реометре типа «Fudon» (Япония) по методике, прилагаемой к прибору.

Энергетическую ценность продукции рассчитывали по методике А.А. Покровского (1977). Органолептические показатели эмульсий и формованных продуктов определяли профильным методом, использовали методы балльной оценки и сравнения (ГОСТ 7631-85), методы Т.М. Сафроновой (1985, 1998).

Определение микробиологических показателей, отбор проб и обработку результатов микробиологических анализов проводили стандартными методами по ГОСТ 10444.15-94, ГОСТ Р 50474-93, ГОСТ 10444.2-94, ГОСТ 29185-91, ГОСТ Р 50480-93, ГОСТ Р 51921-2002, МУ 5780-91, СанПиН 2.3.2. 1078-01.

При биологической оценке формованных продуктов использовали стандартные синхронизированные культуры инфузорий – вида *Tetrachimena pyriformis*.

Тихоокеанские лососи (*Oncorhynchus*) относятся к типично проходным рыбам, которые развиваются в Тихом океане, а размножаются в пресных водах. Поэтому тихоокеанские лососи в определенные периоды года появляются во многих районах дальневосточного побережья, устремляются в реки для нереста, после чего погибают. Эта особенность в биологии предопределяет закономерности глубоких изменений химического состава и технологической ценности по периодам и районам лова.

В общем объеме тихоокеанских лососей основное значение имеет горбуша (*Oncorhynchus gorbuscha*) и кета (*Oncorhynchus keta*), в значительно меньших количествах добывают красную, или нерку (*Oncorhynchus nerka*), кижуча (*Oncorhynchus kisutch*), чавычу (*Oncorhynchus tshawytscha*) и симу (*Oncorhynchus masu*) [2, 3].

В целом, говоря о пищевой и технологической ценности тихоокеанских лососевых, следует отметить, что они относятся к сырью с большим выходом съедобной части и высоким содержанием белка и липидов. В составе белков мяса лососевых присутствуют все незаменимые аминокислоты. Липиды лососевых обладают высокой биологической эффективностью, так как содержат в своем составе большое количество полиненасыщенных и эссенциальных жирных кислот. В мясе лососевых содержатся в достаточном количестве ценные макро- и микроэлементы, а также присутствуют водорастворимые витамины.

Средний размер, масса, химический состав лососевых зависят от пола, района лова, периода лова, степени выраженности брачных изменений [2,3].

С увеличением признаков нерестовых изменений происходит уменьшение выхода съедобной части, что связано с увеличением относительной части головы и внутренностей. Установлено, что с развитием нерестовых изменений увеличивается относительная масса гонад: ястыков икры у самок и молок у самцов.

В табл. 1 приведены усредненные данные по массовому составу гонад у различных тихоокеанских лососевых.

Таблица 1

Массовый состав гонад (% к массе рыбы) различных видов лососевых

Table 1

Mass composition (% to the mass of fish) of different salmon species

Вид рыбы	Ястыки икры	Молоки
Горбуша	5,0-10	2,4-6,8
Кета	3,1-5,7	1,8-3,1
Нерка	2,7-6,3	0,7-1,5

Как следует из данных табл. 1, количество молок, образующихся при разделке лососевых, хотя и несколько меньше количества икры, но все же составляет значительный объем пищевых отходов, использование которых существенно повысит эффективность переработки добываемого сырья [2, 3].

Молоки – парные половые органы у самцов рыб, имеют форму симметрично расположенных, сплюснутых с боков валиков.

Размеры молок зависят от степени развития нерестовых изменений лососевых. Молоки 1-2-й стадии (неполовозрелые) малы по размерам, на 3-4-й стадии они уже занимают половину и более брюшной полости рыбы. К окончанию нерестового периода их масса может достигать, например, у горбуши в стадии «зубатка», 14,9 % к массе целой рыбы.

Химический состав молок у различных тихоокеанских лососевых варьируется в следующих пределах (табл. 2).

Обобщая известные в литературе сведения, можно сказать, что у тихоокеанских лососей белки молок существенно отличаются от белков мяса и икры этих рыб низким содержанием незаменимых аминокислот (табл. 3).

Липиды молок отличаются от липидов мышечной ткани рыб более высоким содержанием эссенциальных полиненасыщенных жирных кислот с пятью и шестью двойными связями (эйкозапентаеновая и докозагексаеновая), которые служат предшественниками эйкозаноидов (простагландинов, тромбоксанов и лейкотриенов) и являются биорегуляторами многих физиологических процессов в клетке.

Таблица 2

Химический состав молок лососевых

Table 2

Chemical composition of salmon milt

Вид рыбы	Пределы содержания, %			
	Вода	Липиды	Белок	Зола
Горбуша	81,0-81,6	0,3-1,6	13,4-16,5	1,4-2,6
Кета	77,0-83,4	0,5-2,6	13,2-14,5	1,6-2,9
Нерка	74,4-80,9	1,4-2,5	12,1-17,8	1,1-2,5

Таблица 3

Содержание аминокислот тихоокеанских лососей

Table 3

Ammon-acids content of pacific salmon

Аминокислоты	Среднее содержание в сухом белке, %		
	Мышцы	Икра	Молоки
Моноаминокислоты:			
валин	6,5	6,8	3,3
лейцин	9,0	8,6	5,7
изолейцин	4,9	6,4	3,5
треонин	5,0	5,9	2,4
Диаминокислоты:			
лизин	10,3	7,6	2,1
Сульфаминокислоты:			
метионин	3,8	4,9	1,1
Циклические аминокислоты:			
фенилаланин	3,9	4,8	2,4
гистидин	2,5	2,5	0,7
триптофан	1,1	1,0	0,3
Всего	47,0	47,8	21,5

Липиды молок богаты фосфолипидами. Эти липидные компоненты являются составной частью клеток человеческого организма, нервных волокон и клеток мозга. Они обеспечивают процессы переноса жирорастворимых витаминов, расщепления жиров и холестерина, являются натуральными антиоксидантами. Постоянное употребление фосфолипидов улучшает функции памяти, нервной системы и печени, задерживает процессы старения клеток организма.

Главными классами фосфолипидов в сырых молоках лососевых рыб являются фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин; в меньшем количестве присутствуют фосфатидилсерин и фосфатидилинозит, тогда как лизофосфатидилхолин и лизофосфатидилэтаноламин относятся к минорным компонентам.

В состав липидов мороженых молок входят жирные кислоты с длинной углеродной цепью (C_{14} , C_{16} , C_{18} , C_{20} , C_{22}), стерины, воски, ди- и триглицериды. Относительно высокое содержание свободных жирных кислот в липидах молок объясняется активным ферментативным комплексом, обуславливающим способность лососевых к созреванию.

Гидролизат молок лососевых рыб содержит полный набор аминокислот, органические фосфаты, эйкозапентаеновую кислоту, лецитин, дезоксирибонуклеозиды, микроэлементы,

тем самым обеспечивая организм необходимыми нейромедиаторами, предшественниками биосинтеза регуляторных пептидов, гормонов, белков, нуклеиновых кислот, углеводов [4].

Нуклеиновые кислоты (в частности, ДНК, ее соль – нуклеинат натрия) широко используются в медицине в качестве иммуномодуляторов. Входящие в состав ДНК азотистые соединения (аденин и гуанин) являются структурной основой для низкомолекулярных биологически активных коферментов и кофакторов, лимитирующих биологические процессы во всех органах и тканях организма. В связи с этим они оказывают значительный и многосторонний эффект на клетки организма, увеличивая его метаболический пул без заметного увеличения потребления кислорода.

Нуклеопротеиды молок лососевых рыб обладают наиболее эффективным фармакологическим действием, так как их белок – протамин (иначе – сальмин), в отличие от белков (гистонов) других рыб и беспозвоночных, образует с ДНК более сильный биологически активный комплекс, поэтому вполне обоснованным может быть использование ДНК молок лососевых рыб для обогащения различных пищевых продуктов. Молоки лососевых содержат много витаминов группы В (γ % в г сырого вещества): В₂ – 450-490, В₆ – 110-250, В₁₂ – 30-40, РР – 4000-4600 [5, 6].

Таким образом, молоки лососевых рыб являются ценным сырьем для производства пищевых продуктов.

Предварительно установлено, что молоки лососевых способны образовывать стабильные белково-липидные эмульсии, состоящие из мышечной ткани рыб, молок лососевых, растительного масла и воды. Обоснован технологический регламент получения устойчивых эмульсионных систем на основе молок лососевых. Рациональным соотношением компонентов в белково-липидной эмульсии является мышечная ткань : молоки : масло : вода – 10 : 40 : 25 : 25. Изучено влияние различных структурорегулирующих добавок на функционально-технологические свойства и органолептические показатели белково-липидных эмульсий [7].

Ранее было установлено, что молоки лососевых обладают структурообразующими свойствами и способны образовывать стабильные белково-липидные эмульсии. Это дает основание использовать их не только как структурообразующее вещество, но и в качестве основного компонента пищевой продукции, в частности, при производстве вареных колбасных изделий – сосисок.

В Дальрыбвтузе разработана технология вареных колбасных изделий из молок тихоокеанских лососевых на основе белково-липидных эмульсий. Технологический процесс включает следующие основные операции: размораживание молок лососевых мороженых до температуры минус 2 °С; измельчение; добавление измельченной мышечной ткани рыб и ледяной воды; гомогенизация; добавление ледяной воды, растительного масла, структурообразователя и пищевых компонентов; гомогенизация; шприцевание; варка; охлаждение; упаковывание; маркирование; хранение.

Так как в молоках лососевых наблюдается дефицит таких незаменимых аминокислот, как валин, лейцин, изолейцин, лизин, можно предположить, что использование молок лососевых совместно с мышечной тканью рыб, содержащей данные аминокислоты в достаточном количестве, позволит повысить биологическую ценность готового продукта, а замена животного жира (который традиционно используется при производстве колбасных изделий) растительными маслами снизит уровень насыщенных жирных кислот в готовом продукте, а также обогатит его полиненасыщенными жирными кислотами.

При подборе компонентов пищевых композиций учитывалось их совмещение с основным сырьем и влияние на органолептические показатели готового продукта.

При изготовлении вареных колбасных изделий в их рецептуру вносили различные вкусовые компоненты (соль, черный и красный перцы, мускатный орех, укроп, петрушку,

глутаминат натрия и др.), способствующие приданию улучшенных органолептических свойств готовым колбасным изделиям. Рецептуры вареных колбасных изделий – сосисок из молок лососевых – представлены в табл. 4.

Таблица 4

Рецептуры вареных колбасных изделий из молок лососевых

Table 4

Prescription of boiled sausage wares from the salmon milt

Компонент	Количество на 100 кг основного сырья, кг				
	«Морские»	«Аппетитные»	«Дальневосточные»	«Молочные»	«Капитанские»
	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
	1	2	3	4	5
Молоки лососевых	40	40	40	40	40
Мясо горбуши	10	10	10	10	10
Растительное масло	25	25	25	25	25
Вода	25	25	25	25	25
«Экстрапротеин»	3	-	-	-	-
«Франкфуртер комби»	-	0,9	-	-	-
«Фосфат Биофос»	-	-	0,3	-	-
Функциональная смесь «Биотон Фос К-90»	-	-	-	-	2
Поваренная соль	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Черный перец	0,05	-	0,05	0,05	-
Красный перец	-	0,05	-	-	-
Сухое молоко	4	3	-	6	-
Укроп	0,05	-	-	0,05	-
Глутамат натрия	-	-	1	-	-
Мускатный орех	-	-	-	-	0,1

У полученных вареных колбасных изделий определяли их структурно-механические характеристики, такие, как разрушающее напряжение (Н) и прочность на продавливание. Контролем служили вареные сосиски из молок лососевых без структурорегулирующих добавок. Результаты исследований представлены в табл. 5.

Таблица 5

Структурно-механические свойства сосисок из молок лососевых

Table 5

Structural-mechanical property of sausages from the salmon milt

Образец	Разрушающее напряжение Н, г	Прочность на продавливание Н/πr ² , г/см ²
Контроль	35	185,8
1	58	307,9
2	52,3	277,6
3	51,6	273,9
4	57	302,5
5	56	297,2

Полученные экспериментальные данные показывают, что при введении структуроформирующих добавок прочность сосисок из молок лососевых повышается, что положительно сказывается на консистенции готовых изделий. Она становится более однородной, плотной и упругой, улучшается их нарезаемость.

Вареные колбасные изделия – сосиски – представляют собой батончики цилиндрической формы, консистенция упругая, сочная; имеют приятный вкус и запах, свойственные данному виду продукции и входящих компонентов.

По органолептическим показателям кулинарные изделия должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 6.

Химический состав и энергетическая ценность сосисок из молок лососевых приведена в табл. 7.

Жирокислотный состав сосисок из молок лососевых приведен в табл. 8.

Из табл. 8 следует, что сосиски из молок лососевых, приготовленные по данной технологии, имеют высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот. Особенно высоко содержание такой незаменимой аминокислоты, как линолевая (60,78 %), что придает продукту диетические свойства.

По микробиологическим характеристикам сосиски из молок лососевых удовлетворяют гигиеническим требованиям к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов для данного вида продукции [8].

Так, содержание мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов в сосисках из молок лососевых составляет $3 \cdot 10^2$ КОЕ / г, бактерии группы кишечной палочки (колиформы), споры сульфидоредущих клостридий, *S. Aureus* и патогенные микроорганизмы в требуемых санитарными нормами и правилами количествах для данного вида продукции отсутствуют (табл. 9).

Таблица 6

Органолептические показатели сосисок из молок лососевых

Table 6

Organoleptical rates of sausages from the salmon milt

Показатель	Характеристика и норма
Внешний вид	Батончики сосисок цилиндрической формы с чистой поверхностью, без повреждений оболочки и наплывов эмульсии
Состояние батончика на разрезе	Однородный, гладкий, поверхность ровная без пустот
Цвет продукта на разрезе	От кремового с серым оттенком до персикового
Консистенция	Плотная, упругая, сочная, однородная
Вкус и запах	Приятные, свойственные данному виду продукта, с легким ароматом пряностей

Таблица 7

Химический состав и энергетическая ценность сосисок из молок лососевых

Table 7

Chemical composition and energy value of sausages from the salmon milt

Изделие	Белок, %	Липиды, %	Углеводы, %	Вода, %	Минеральные вещества, %	Энергетическая ценность, ккал / 100 г
Сосиски из молок лососевых	16,3	20	1,2	60,7	1,8	250

Таблица 8

Жирнокислотный состав сосисок из молок лососевых

Table 8

Fatty-acid composition of sausages from the salmon milt

Показатель	Процент от суммы всех ЖК
Сумма насыщенных ЖК	13,35
Сумма мононенасыщенных ЖК	23,26
Сумма полиненасыщенных ЖК	61,95
Сумма полиненасыщенных жирных ω -6 кислот	60,78
Сумма полиненасыщенных жирных ω -3 кислот	1,17
14:0 (Миристиновая)	0,2
16:0 (Пальмитиновая)	8,54
16:1 n-9,7 (Пальмитолеиновая)	0,24
17:0 (Маргариновая)	0,05
17:1 n-9	22,63
18:2 n-6 (Линолевая)	60,78
19:1	0,06
18:3 n-3 (Линоленовая)	0,09
20:0 (Арахидиновая)	0,28
20:1 n-11	0,13
20:1 n-9 (Эйкозаеновая)	0,19
20:5 n-3 (Эйкозапентаеновая)	0,33
22:0	0,1
22:1 n-11	0,07
22:5 n-3	0,17
22:6 n-3 (Докозагексаеновая)	0,58

Таблица 9

Микробиологические показатели сосисок из молок лососевых

Table 9

Microbiological rates of sausages from the salmon milt

Объект контроля	КМА-ФАнМ, КОЕ/г $1 \cdot 10^4$	БГКП (колические формы) в 0,001 г	<i>S. aureus</i> в 0,01 г	Споры сульфидоредущих клостридий в 0,01 г	Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 г
Сосиски из молок лососевых 24 ч хранения	$1 \cdot 10^2$	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
48 ч хранения	$2 \cdot 10^2$	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют
72 ч хранения	$3 \cdot 10^2$	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют	Отсутствуют

Относительную биологическую ценность (ОБЦ) сосисок из молок лососевых рыб исследовали, используя методику А.Д. Игнатъева, путем определения процентного соотношения количества жизнеспособных клеток *Tetrahymena pyriformis* (инфузории), выращенных на молочном и на исследуемом субстрате. По величине полученного значения судили об ОБЦ исследуемого субстрата.

Проводили сравнение биологической ценности сосисок из молок лососевых, сосисок рыбных, не содержащих молок лососевых рыб и молока. Результаты исследований представлены в табл. 10, из которой следует, что биологическая ценность сосисок из молок лососевых рыб превышает ОБЦ сосисок рыбных и составляет 81,3 %.

Таблица 10

Биологическая ценность сосисок из молок лососевых

Table 10

Biological value of sausages from the salmon milt

Исследуемый продукт	Концентрация протеина, %	Синхронизируемая 3-суточная культура инфузорий, мл	Число инфузорий сразу в одном поле зрения	Время генерации, ч				Биологическая ценность, %
				224	448	772	996	
Сосиски рыбные	0,2	0,05	4	115	332	443	559	73,7
Сосиски из молок лососевых	0,2	0,05	4	115	335	449	665	81,3
Молоко	0,2	0,05	4	228	339	556	880	100

Таким образом, разработанная технология вареных колбасных изделий из молок тихоокеанских лососевых на основе белково-липидных эмульсий, с использованием структуроформирующих добавок позволяет улучшить функционально-технологические свойства готовой продукции, получить вареные колбасные изделия высокого качества и биологической ценности, с хорошими органолептическими показателями и расширить ассортимент пищевых продуктов из молок тихоокеанских лососевых. Добавление мышечной ткани рыб в эмульсионные системы позволило увеличить биологическую ценность готового продукта, а замена животного жира растительными маслами обогатило продукт полиненасыщенными жирными кислотами. Наличие в составе молок биологически активных веществ (ДНК, РНК, ПНЖК) позволяет их рекомендовать в качестве продукта функциональной направленности.

Список литературы

1. Дементьева Н.В., Богданов В.Д., Буненкова Н.А. Молоки лососевых как сырье для получения белково-липидных эмульсий // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток, Дальрыбвтуз, 2011. Ч. II. – С. 34-37.
2. Пустовалова Е.М., Богданов В.Д. Влияние брачных изменений тихоокеанских лососей на функционально-технологические свойства их мышечной ткани // Изв. ТИНРО. – 2007. – Т. 150. – С. 391-399.
3. Кизеветтер И.В. Технологическая и химическая характеристика промысловых рыб Тихоокеанского бассейна. – Владивосток: Дальиздат, 1971. – 437 с.
4. Курихина Л.С., Соколова Л.И., Курочкина И.Н. Возможность получения пищевой продукции из молок минтая // Рыб. хоз-во. – 1998. – № 2. – С. 54.
5. Касьяненко Ю.И., Ковалева Ю.В., Эпштейн Л.М., Артюков А.А. Получение и свойства производных ДНК из молок лососевых // Изв. ТИНРО. – 1997. – Т. 120. – С. 37-43.

6. Портнягин Н.Н., Богданов В.Д., Мандриков С.И. Сырье для получения важных для человека продуктов питания и препаратов ДНК, РНК, протаминов и гистонов на основе молок лососевых // Современные проблемы науки и образования. – 2009. – № 6 (приложение «Сельскохозяйственные науки»). – С. 4.

7. Дементьева Н.В., Богданов В.Д. Обоснование технологических параметров получения устойчивых эмульсионных систем на основе молок лососевых // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: сб. науч. тр. – Петропавловск Камчатский: Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, 2011. – Вып. 20. – С. 75-80.

8. СанПиН 2.3.2. 1078-01. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности сырья и пищевых продуктов. Санитарные эпидемиологические правила и нормативы. – М.:ФГУП «Интер СЭН», 2001. – 168 с.

Сведения об авторах: Дементьева Наталья Валерьевна, кандидат технических наук, доцент, e-mail: dnvdd@mail.ru;

Богданов Валерий Дмитриевич, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе, e-mail: pro_ur@dalrybvtuz.ru;

Коровина Юлия Алексеевна, аспирант, e-mail: uliya_6053@mail.ru.