



DOI: 10.22363/2312-797X-2017-12-3-279-288

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВЕТСАНЭКСПЕРТИЗЫ ИКРЫ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ

И.Г. Серегин¹, Д.В. Никитченко¹, М.И. Михеева²

¹Российский университет дружбы народов
ул. Миклухо-Маклая, 6, Москва, Россия, 117198

²Российский государственный аграрный университет —
Московская государственная академия им. К.А. Тимирязева
ул. Тимирязевская, 49, Москва, Россия, 127550

Представлены материалы по ветеринарно-санитарной экспертизе икры лососевых рыб, реализуемой в сети торговых предприятий и на рынках города Москвы и области. Изучены ассортимент икры красной в торговых предприятиях и спрос на красную икру различными социальными слоями населения. Проанализированы ветеринарно-санитарные требования к икре лососевых рыб и проведен лабораторный анализ образцов коммерческой икры в режиме реального времени. Определены ветеринарно-санитарные показатели красной икры лососевых рыб в сравнительном аспекте и установлена возможность применения экспресс-методов контроля доброкачественности красной икры. На основании полученных данных разработаны предложения по совершенствованию ветсанэкспертизы икры лососевых рыб, способствующие улучшению контроля и выявлению различных фальсификаций икры красной, реализуемой в торговых предприятиях и на продовольственных рынках.

Ключевые слова: икра лососевых рыб, органолептические показатели, лабораторный анализ, потребительские свойства, качество и безопасность икры, фальсификация, экспресс-методы контроля икры

Ветеринарно-санитарные требования к икре. Икра — это пищевой продукт, полученный из ястыков рыбы и прошедший сложный технологический процесс обработки икорных зерен. В пищевых целях используется икра осетровых, лососевых и частиковых рыб. В наибольшей массе добывают икру у разных видов рыбы семейства лососевых. Красную икру получают при промысле горбуши, кеты, нерки, кижуча, семги, форели, чавычи, симы, гольца, балтийского лосося, кумжи, таймени и других видов лососевых рыб.

Красная икра готовится в виде зернистого продукта и икры в ястыках. Икра свежееотловленных лососевых рыб подразделяется на первый и второй сорта. Икру первого сорта получают из ястыков с упругой оболочкой с созревшим рассыпчатым зерном от светло-оранжевого до ярко-оранжевого цвета. Для икры второго сорта могут использоваться ястыки, имеющие ослабевшую оболочку с плохо рассыпающимися зернами темно-оранжевого цвета. Ястыки от разных видов лососевых рыб собирают и сортируют отдельно, не допуская перемешивания в одной таре. Для производства зернистой красной икры не используют ястыки дряблой консистенции, и если они покрыты слизью или содержат непрозрачные и слипающиеся икринки.

Технология обработки ястыков и икры лососевых рыб достаточно трудоемкая, требует строгого соблюдения всех параметров промысла, обработки и консервирования икорных зерен.

Икру красную наиболее надежно консервируют солью (хлоридом натрия) с добавлением антисептиков (сорбиновая кислота, бензойнокислый натрий). Содержание соли в икре первого сорта составляет 4—6%, в икре второго сорта — 4—7%, содержание антисептиков не должно превышать 0,1%. В консервированную икру вносят растительное масло (600 мл на 100 кг) и глицерин (15 г на 100 кг), перемешивают и фасуют в бочки (ведра) или в банки. Срок хранения бочоночной и баночной соленой икры с антисептиками составляет 8 и 12 месяцев. Икру красную по заявкам потребителей готовят без антисептиков, что приводит к сокращению сроков хранения соответственно до 2 и 4 месяцев. Для повышения срока хранения (до 2-х лет) икру подвергают первичной и через 20—30 дней вторичной пастеризации. Это позволяет снизить в ней содержание соли и консервантов отрицательно, влияющих на вкусовые свойства икры.

Согласно ГОСТ 31794-2012 «Икра зернистая лососевых рыб. Технические условия», введенного в действие с 01.07.2013 взамен ГОСТ Р52336-2005, икра лососевых рыб должна отвечать определенным требованиям. Эти требования представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные показатели ветсаноценки икры лососевых рыб 1 и 2 сорта

№№	Показатели контроля икры	Показатели ветеринарно-санитарной оценки икры лососевых рыб
1	Внешний вид	однородная, сортированная, разбористая, без примесей и отстоя
2	Цвет зерен	от оранжевого до красного и темно-коричневого
3	Размер зрелых икринок	от 2—3 мм до 5—6 мм (диаметр)
4	Консистенция	Зерна разбористые, упругие, блестящие
5	Наличие лопанца	От 1—2% до 4—5% от количества зерен
6	Отстой желточной массы	Отсутствует или незначительная масса
7	Белые включения	Отсутствует или в небольшом количестве
8	Икорная корка в бочке	Отсутствует или тонким слоем под крышкой бочки
9	Посторонние примеси (кровь, чешуя, пленки, песок)	Не допускается
10	Соль (NaCl)	От 4—6% до 5—7%, иногда — 10%
11	Антисептики	От 0,1% до 0,2%
12	Растительное масло	600 г на 100 кг икры
13	Глицерин	15 г на 100 кг икры
14	Острота и горечь	Отсутствуют или слабо выражены
15	Признаки прокисания	Не допускаются
16	Запах и аромат	Характерный для данного вида рыбы, без запаха сероводорода, аммиака и селетки
17	Признаки инфекционных болезней рыб	Не допускаются
18	Признаки инвазионных болезней	Не допускаются
19	Содержание вредных веществ	В пределах МДУ по СанПин 2.3.2.1078-01
20	Контаминация микроорганизмами	В пределах МДУ по СанПин 2.3.2.1078-01

По внешним признакам икра лососевых рыб допускается в реализацию сортированной по видам, одного ровного цвета (кроме икринок кижуча и нерки), без наличия кусочков пленки ястыков, с небольшим количеством зерен-лопанца.

Икра лососевых рыб существенно различается по цвету. Наиболее востребованная икра кеты имеет ярко-оранжевый цвет с красным оттенком, икра горбуши светлее, имеет характерный оранжевый или янтарный цвет. Икра нерки и чавычи ярко-красного цвета, икра кижуча темно-красного цвета (иногда с бордовым оттенком). У форели икра по цвету лабильная — от темно-желтой до ярко-красной окраски. Цвет икры зависит от содержания в ней липохрома и других красящих биологических веществ.

Консистенция зрелых икринок должна быть упругой, с влажной блестящей поверхностью, зерна легко отделяются друг от друга, допускается незначительная вязкость икорной массы.

Размер икринок соответствует виду рыбы и стадии зрелости. Икра чавычи считается наиболее крупной, диаметр ее икринок достигает 6—7 мм, диаметр икринок кеты — 5—6 мм, зерен икры горбуши — 4—4,5 мм, нерки и кижуча — 3—4 мм, форели — 2—3 мм.

Запах икры должен быть приятным, без порочащих ароматов и пахнущих веществ. Запах сероводорода или аммиака появляется при нарушении технологии и сроков обработки икры.

Вкус сохраняет свойства икры данного вида рыбы, без постороннего привкуса, допускается слабо выраженные острота и горечь продукта.

Количество сорбиновой кислоты не должно превышать 0,1—0,2%, присутствие посторонних примесей не допускается.

Количество лопнувших зерен не более 3—5%. При превышении количества лопанца образуется отстой желточной массы в икре, что не допускается для коммерческой зрелой свежей икры.

При несоблюдении норм добавления растительного масла и глицерина может появляться тусклость зерен и повышаться горечь во вкусе икры. Икра лососевой рыбы с мелкими зернами вкуснее икры этого вида с крупными зернами.

Включения в виде белых кристаллов между икринками представляют собой слаборастворимые продукты гидролиза белков икринок при нарушении температуры и сроков хранения. Наличие белых кристаллов в икре является нежелательным для покупателей.

При хранении зернистой икры в бочках иногда под верхним днищем образуется икорная корка, что связано с недостаточным добавлением растительного масла и другими нарушениями технологии обработки зерен икры.

При нарушениях технологии производства и режимов хранения в красной икре могут отмечаться также признаки скисания, повышения остроты вкуса, увеличение числа лопанца, привкус посторонних примесей и металла (при разрушении лакового покрытия внутри тары), потемнение икры от оранжевого до темно-коричневого цвета.

Химический состав икры у разных видов рыб и в разные сезоны года варьируется. Изменения в химическом составе икры и ястыков происходят по мере созревания зерен. Содержание липидов в зернах зрелой икры меньше, чем в незрелой, содержание воды со зрелостью икринок значительно возрастает. Содержание жира в красной икре составляет 17—18%, содержание воды — около 50—70%, азотистых веществ — 26—28%.

Красная икра, реализуемая в торговой сети или на рынках, должна соответствовать требованиям, указанным в Правилах ветсанэкспертизы морских и пресноводных рыб, ГОСТ 18173-2004, ГОСТ 1629-2015, ГОСТ Р53957-2010, ГОСТ 31793-2012, а также СанПиН 2.3.2.1078-01 и другим нормативным документам.

Однако на практике все чаще выявляются не только нарушения технологии получения, обработки, упаковки и маркировки икры, но и ее фальсификация с целью увеличения массы, скрытия признаков несвежести и пороков, удорожания при пересортице по виду продукта.

Икра лососевых рыб пользуется большим спросом у населения, поэтому у производителей и продавцов для увеличения прибыли появляется соблазн продукт фальсифицировать. Кроме того, в последние десятилетия значительно возрос нелегальный или контрабандный икорный бизнес, который в России запрещен.

Подпольный выпуск икры налажен не только в местах разведения и промысла рыбы, но и в других регионах страны. Икра контрабандного происхождения составляет около 80% от общего производства икорной продукции.

Икра контрабандного производства обычно фальсифицируется и является для потребителей наиболее опасной в ветеринарно-санитарном отношении. Кроме того, при нелегальном производстве икры часто не соблюдаются ветеринарно-санитарные условия и технологические процессы. Определенные нарушения в контрабандном икорном бизнесе отмечаются при промысле рыбы, в свежести и зрелости изъятых ястыков, в содержании соли и консервантов, в добавлении растительных масел и вкусовых добавок. Недобросовестные предприниматели используют различные фальсификации икры лососевых рыб, в том числе ассортиментную, качественную, количественную и информационную.

Мы в режиме реального времени провели исследования икры лососевых рыб, реализуемой в предприятиях городской торговой сети на рынках Москвы и области.

Методы исследования. Для выполнения поставленных задач мы изучили ассортимент красной икры, реализуемой в различных торговых предприятиях, и спрос населением икры лососевых рыб в последние годы. Затем приобретали усредненные по внешним признакам образцы икры красной и проводили лабораторные исследования ее в соответствии с требованиями НТД. Отбор проб лососевой зернистой икры проводили по ГОСТ 31339-2006, ГОСТ 31904-2012 и инструкции по санитарно-микробиологическому контролю.

Всего было исследовано 40 образцов икры, приобретенных в 10 магазинах, и 14 образцов икры, реализуемой на рынках. Сначала икру подвергали органолептической оценке, затем определяли ее химический состав, физико-химические

свойства, микробиологическую контаминацию микроорганизмами и безвредность икры в опытах на простейших (инфузориях). Дополнительно доброкачественность икры проверяли с помощью предлагаемых нами экспресс-методов. Для этого икру размешивали в стакане с теплой водой в соотношении 1 : 20 — 1 : 25 и отобранные образцы икры оценивали при УФ-облучении. По результатам исследования сравнивали эффективность экспресс-методов оценки икры с результатами лабораторного анализа.

Результаты исследования. По данным источника «Статистические сведения по рыбной промышленности России» 2014—2015 гг. ФГБНУ «ВНИРО» промысел лососевых рыб составлял 428 093—448 505 тонн. Икру обычно получают от 10—12 видов лососевых рыб (кеты, горбуши, красной нерки, кижуча, чавычи, симы и некоторых других видов).

В специализированных магазинах реализуется красная икра шести видов лососевых рыб (горбуша, кета, нерка, кижуч, чавыча, сима), в крупных гипермаркетах и сетевых супермаркетах первых, наиболее дорогостоящих, 2—3 видов лососевых рыб. На рынках чаще поступает для продажи, как правило, икра горбуши и нерки. Икра кижуча, чавычи, симы и других лососевых рыб реализуется только в специализированных магазинах.

Наибольшим спросом у населения пользуется икра кеты и горбуши. Икру лососевых покупают 68% посетителей в крупных торговых предприятиях. Вместе с тем около 35—40% покупателей ответили, что им не нравится современный вкус красной икры, реализуемой в некоторых магазинах и на рынках, 29% покупателей не устраивает высокая цена на красную икру, 13% посетителей магазинов и рынков считают цену на красную икру слишком завышенной, 8% опрошенных покупают икру лососевых очень редко, а у 2% покупателей отмечают аллергию на красную икру. Оставшиеся 8% не указали причины, по которым они не приобретают красную икру в магазинах и на рынках.

Из всех опрошенных 38% покупателей употребляют икру по праздникам, 31% респондентов употребляют икру очень редко, 2—5% — только 1—2 раза в месяц, еженедельно — 3% опрошенных. Наибольшим спросом пользуется красная икра марок «Путина» (43%), «Тунгутун» (38%), «Русское море» (35%), «Сахалинка» (25%), «Меридиан» (21%), «Северная компания» (19%), «Красное золото», «Южно-Сахалинский икорный дом», «Сахфишпродукт» (18%), «Курильская гряда», «Flagman» (15% опрошенных). Другие марки икры лососевых рыб («Алый жемчуг», «Шаланда», «Сахалинское золото» и др.) знают только 2—13% опрошенных.

Критериями выбора при покупке населением красной икры являются внешний вид и состав продукта, цена и соответствие требованиям стандартов, значительно реже учитывается видовая принадлежность икры, качество упаковки и отзывы покупателей об красной икре. Но 41% опрошенных не смогли определить критерии своей оценки икорных продуктов.

Около 60% респондентов выявляли при покупке пороки икры, то есть икру с сомнительным внешним видом, с измененным вкусом или запахом, с истекшим

сроком годности и в некачественной упаковке. Скрытые фальсификации икры отмечали более 9% опрошенных потребителей красной икры.

Основной контингент покупателей красной икры не знает признаки пороков и видовые особенности икорных зерен, чем пользуются недобросовестные производители и продавцы, реализуя покупателям дешевую икорную массу по более высоким ценам икры кеты и горбуши.

Для ветеринарно-санитарной оценки красной икры, реализуемой в магазинах и на рынках, мы провели лабораторный анализ образцов икры горбуши, кеты, нерки и кижуча в сравнительном аспекте. Данные по химическому составу и физико-химическим свойствам представлены в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав и физико-химические показатели икры лососевых рыб

Показатели в %	Норма в %	Результаты исследования икры				
		горбуши	кеты	нерки	кижуча	отклонения
Состав икры:						
вода	50,5	49,1	47,0	50,4	49,5	0,9—3,4
жир	13,0	12,6	14,2	10,8	10,4	1,6—3,8
белок	32,5	33,5	33,6	34,2	34,7	0,5—1,2
зола	4,0	4,8	5,2	4,9	4,5	0,3—0,7
Содержание азота летучих оснований, мг%	30,0	10,1	9,5	12,9	14,2	1,3—4,7
Массовая доля хлорида натрия (соль)	4,5	4,5	4,8	4,9	4,7	0,1—0,4
Содержание бензоата натрия	0,4	0,21	0,08	0,07	0,27	0,06—0,19
Содержание сорбиновой кислоты	0,1	0,08	0,06	0,07	0,09	0,01—0,03

Результаты исследования свидетельствуют, что образцы реализуемой икры незначительно отличаются от нормы по многим показателям. Однако показатели икры нерки и кижуча наиболее выражено имели отличие от показателей икры горбуши и кеты. В содержании воды икра разных лососевых рыб имела отличия до 0,9—3,4%, жира — 1,6—3,8%, белка — 0,5—1,2%, зольных элементов — 0,3—0,7%.

Отклонения в содержании летучих оснований составляли 1,3—4,7 мг%, хлорида натрия — 0,1—0,4%, в содержании бензоата натрия — 0,06—0,19% и сорбиновой кислоты — 0,01—0,03%. Наиболее выраженные отклонения от нормативных требований выявляли чаще всего в содержании соли и бензоата натрия.

Превышение ПДУ солей тяжелых металлов и пестицидов, регламентируемых СанПиН 2.3.2.1078-01, не установлено.

Данные микробиологических показателей подтверждают тенденцию снижения КМАФАнМ, КОЕ/г при увеличении добавления антисептиков в икру. Содержание микроорганизмов в красной икре допускается до $5 \cdot 10^4$ КМАФАнМ, КОЕ/г,

а в исследуемых образцах контаминация микроорганизмами не превышала $1 \cdot 10^1$ — $3,2 \cdot 10^4$ КМАФАнМ, КОЕ/г. При этом более высокое содержание микроорганизмов отмечено в икре кеты ($3,2 \cdot 10^4$ КОЕ/г) и нерки ($4,9 \cdot 10^3$ КОЕ/г) по сравнению с икрой горбуши ($2,3 \cdot 10^2$ КОЕ/г) и кижуча ($1,3 \cdot 10^2$ КОЕ/г). В икре обнаруживали только сапрофитные микроорганизмы, главным образом споры плесеней и клетки дрожжей.

Для повышения эффективности ветеринарно-санитарного контроля икры лососевых рыб мы определили возможность применения дополнительных экспресс-методов исследования. Для этого проводили размешивание икры в стакане с теплой водой при соотношении 1 : 20 — 1 : 25. При этом смесь приобретает белый цвет, искусственные зерна икры расплавляются, а натуральные икринки в чистом виде оседают, сохраняя свою форму и размер. При выдерживании смеси в лабораторных условиях вода быстро просветляется, а зерна икры остаются неповрежденными. В такой смеси легко просматриваются механические примеси, добавление растительных масел и искусственно приготовленных зерен красной икры. Полученный при этом прозрачный отстой воды можно использовать для других лабораторных исследований, в том числе в опытах на простейших клетках (*Tetrachytena piriformis*) для определения безвредности и биологической ценности анализируемой икры.

Визуальную оценку смеси икры с водой мы проводили в УФ-лучах бытовых или лабораторных УФ-приборов. Определенное изменение цвета при УФ-облучении смеси и осадка свидетельствует о фальсификации икры. Используя общепринятые и дополнительно разработанные нами экспресс-методы оценки, значительно повышали надежность ветеринарно-санитарной экспертизы ценного рыбного продукта — икры лососевых рыб.

Заключение. Икра лососевых рыб является ценным пищевым продуктом, производство которого требует строгого соблюдения технологического процесса. К сожалению, в последние годы до 80% красной икры готовится и реализуется контрабандным путем, при котором из-за различных нарушений производственного процесса снижается ее качество и степень безопасности для потребителя, а также дает возможность незаконно осуществлять некоторые фальсификации продукта.

Известны несколько способов фальсификации красной икры. Чаще всего выявляется ассортиментная, качественная, количественная и информационная фальсификации. Выявление фальсификации икры требует большого опыта и знаний. Для этого необходимо знать видовые особенности икры лососевых рыб, совершенствовать методы определения различных нарушений технологии производства и информативные подделки готовой икры.

Нами были проанализированы потребительские свойства икры разных лососевых рыб, проведены социологические исследования с посетителями разных торговых предприятий, исследованы образцы коммерческой красной икры и разработаны дополнительные экспресс-методы выявления в икре различных фальсификаций.

В режиме реального времени были выявлены у отдельных образцов икры показатели, не соответствующие требованиям нормативных документов, и фальсификации качества при изготовлении и реализации данного продукта. Предлагаемые нами дополнительные методы оценки красной икры позволят своевременно и надежно выявлять различные отклонения в реализуемой икре лососевых рыб.

© И.Г. Серегин, Д.В. Никитченко, М.И. Михеева, 2017

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- [1] ГОСТ 31794-2012 «Икра зернистая лососевых рыб. Технические условия» — Введ. 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2014.
- [2] ГОСТ 18173-2004 «Икра лососевая зернистая баночная. Технические условия» — Введ. 30.06.2005. М.: Стандартинформ, 2012.
- [3] ГОСТ 1629-2015 «Икра лососевая зернистая в транспортной упаковке. Технические условия» — Введ. 01.01.2017. М.: Стандартинформ, 2016.
- [4] ГОСТ 31793-2012 «Икра лососевая зернистая замороженная. Технические условия» — Введ. 01.07.2013. М.: Стандартинформ, 2013.
- [5] ГОСТ Р 5357-2010 «Икра лососевая зернистая пастеризованная. Технические условия» — Введ. 01.01.2012. М.: Стандартинформ, 2012.
- [6] ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов» — Введ. 01.01.1996. М.: Стандартинформ, 2010.
- [7] *Громова В.А.* Качество и безопасность лососевой икры. Проблемы и пути решения // Рыбное хозяйство. 2006. № 1. С. 53—55.
- [8] *Ефимова М.В., Ефимов А.А., Кузьмичев Ю.В., Смирнова А.Е., Сафин В.Ю.* Характеристика существующих технологий производства икры лососевой зернистой // Мат. V Всерос. научно-практ. конф. КГТУ. 2014. С. 66—73.
- [9] *Копыленко Л.Р., Платонова Н.А., Хамзина А.К., Ахмерова Е.А.* Проблемы качества и безопасности зернистой икры рыб // Рыбное хозяйство. 2011. № 5. С. 111—115.
- [10] СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» — Введ. 01.09.2002. М.: Минздрав России, 2002.
- [11] *Серегин И.Г., Дунченко Н.И., Михалева Л.П.* Ветеринарно-санитарная экспертиза икры рыбной: уч. пособие. М.: ДеЛи принт, 2009.
- [12] Шмат Е.В. [и др.] Фальсификация икры и ее выявление с помощью органолептических методов // Инновации в науке: мат. XIII междунар. научно-практ. конф. Новосибирск: СибАК. 2016. № 6 (65). С. 78—85.

Сведения об авторах:

Серегин Иван Георгиевич — кандидат ветеринарных наук, доцент департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: v.e.nikitchenko@mail.ru.

Никитченко Дмитрий Владимирович — доктор биологических наук, профессор департамента ветеринарной медицины Аграрно-технологического института Российского университета дружбы народов; *e-mail*: dvnikitchenko@mail.ru.

Михеева Марья Ильинична — ветеринарно-санитарный врач Московской государственной академии им. К.А. Тимирязева; *e-mail*: sereginig@mgupp.ru.

IMPROVEMENT OF VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION OF SALMON CAVIAR

I.G. Seryogin¹, D.V. Nikitchenko¹, M.I. Mikheyeva²

¹RUDN University (Peoples' Friendship University of Russia)
Miklukho-Maklaya st., 6, Moscow, Russia, 117198

²Russian State Agrarian University —
Moscow Timiryazev Agricultural Academy
Timiryazevskaya st., buld. 49, Moscow, Russia, 127550

Abstract. Materials on veterinary and sanitary examination of salmon caviar, sold in the network of trade enterprises and in the markets of Moscow, are provided. We studied the assortment of red caviar in trade enterprises, the demand for red caviar by different layers of the population, analyzed the veterinary and sanitary requirements for salmon caviar, analyzed the samples of commercial salmon caviar in the present-day mode, determined the types of commercial falsification in order to determine the quality and safety of salmon caviar. On the basis of the data obtained, proposals have been developed to improve the veterinary and sanitary examination of salmon caviar which help to identify various falsifications of red caviar, sold in trade enterprises and food markets.

Key words: Salmon caviar, organoleptic indices, laboratory analysis, consumer properties, caviar quality and safety, falsification, additional express methods of caviar control

REFERENCES

- [1] GOST 31794-2012 “Caviar of salted salmon fish. Specifications” — Enter. 07/01/2013. Moscow: Standartinform, 2014.
- [2] GOST 18173-2004 “Caviar salmon caviar canned. Specifications” — Enter. 30.06.2005. Moscow: Standartinform, 2012.
- [3] GOST 1629-2015 “Salmon roe in the packaging. Specifications” — Enter. 01/01/2017. Moscow: Standartinform, 2016.
- [4] GOST 31793-2012 “Caviar frozen salmon roe. Specifications” — Enter. 07/01/2013. Moscow: Standartinform, 2013.
- [5] GOST R 5357-2010 “Salmon roasted pasteurized caviar. Specifications” — Enter. 01.01.2012. Moscow: Standartinform, 2012.
- [6] GOST 10444.15-94 “Food products. Methods for the quantification of mesophilic aerobic and facultative-anaerobic microorganisms” — Introduction. 01/01/1996. Moscow: Standartinform, 2010.
- [7] Gromova V.A. Quality and safety of salmon caviar. Problems and solutions. *Fish farm*. 2006. No. 1. P. 53—55.
- [8] Efimova M.V., Efimov A.A., Kuzmichev Yu.V., Smirnova A.E., Safin V.Yu. Characteristics of existing technologies for production of salmon roe caviar. *Mat. V Vseros. Scientific-practical. Conf. KSTU*. 2014. P. 66—73.
- [9] Kopylenko L.R., Platonova N.A., Khamzina A.K., Akhmerova E.A. Problems of quality and safety of granular fish eggs. *Fishery*. 2011. № 5. P. 111—115.
- [10] SanPiN 2.3.2.1078-01 “Hygienic requirements for the safety and nutritional value of food products” — Introduction. 01.09.2002. Moscow: Ministry of Health of Russia, 2002.

- [11] Seregin I.G., Dunchenko N.I., Mikhaleva L.P. Veterinary and sanitary examination of fish eggs: Uch. Allowance. Moscow: DeLi print, 2009.
- [12] Shmat E.V. [et al.] Falsification of eggs and its detection with the help of organoleptic methods. *Innovations in Science: Math. XIII Intern. Scientific-practical. Conf.* Novosibirsk: SibAK, 2016. No. 6 (65). P. 78—85.