

Дата поступления рукописи в редакцию: 13.05.2026 г.
Дата принятия рукописи в печать: 25.06.2026 г.

DOI: 10.24412/2782-3849-2026-6-613-618

РАЖИНА Ева Валерьевна,

кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: eva.mats@mail.ru

СМИРНОВА Екатерина Сергеевна,

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: ekaterina-kazantseva@list.ru

ИЛЬЯСОВ Олег Рашитович,

доктор биологических наук, профессор кафедры техносферной безопасности, Уральский государственный университет путей сообщений; профессор кафедры техносферной и экологической безопасности, Уральский государственный аграрный университет, старший научный сотрудник Уральского научно-исследовательского ветеринарного института ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН,

e-mail: ilyasov3@rambler.ru

НЕВЕРОВА Ольга Петровна,

кандидат биологических наук, доцент кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: opneverova@mail.ru

ГАЛУШИНА Полина Сергеевна,

старший преподаватель кафедры биотехнологии и пищевых продуктов, Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: sid-polina@yandex.ru

ШИЛОВЦЕВ Андрей Владимирович,

кандидат исторических наук, доцент кафедры философии, Уральский государственный аграрный университет,

e-mail: a.shilovtsev@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ОХЛАЖДЕННОЙ РЫБЫ

◇ **Аннотация.** В статье рассматриваются ключевые аспекты оценки качества и безопасности охлажденной рыбы, включая методы оценки свежести, органолептические и физико-химические, микробиологические характеристики. Учитываются стандарты и нормативы, регулирующие рынок охлажденной рыбы, а также важность обеспечения контроля качества и безопасности рыбной продукции.

◇ **Ключевые слова:** охлажденная рыба, нормативные документы, методы оценки качества и безопасности.

RAZHINA Eva Valeryevna,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University,

SMIRNOVA Ekaterina Sergeevna,

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University

ILYASOV Oleg Rashitovich,

Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department Technosphere Safety, Ural State University of Railways Professor of the Department of Technosphere and Environmental Safety, Ural State Agrarian University, Senior Researcher at the Ural Veterinary Research Institute of the Federal State Budgetary Scientific Institution URFANITS Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

NEVEROVA Olga Petrovna,

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor Departments of Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University,

GALUSHINA Polina Sergeevna,

Senior lecturer of the Department Biotechnology and Food Products, Ural State Agrarian University

SHILOVTSEV Andrey Vladimirovich,

Candidate of Historical Sciences, Associate Professor of the Department of Philosophy, Ural State Agrarian University

FEATURES OF QUALITY AND SAFETY ASSESSMENT OF COOLED FISH

◇ **Annotation.** *The article discusses key aspects of assessing the quality and safety of chilled fish, including methods for assessing freshness, organoleptic, physical-chemical, and microbiological characteristics. It also considers the standards and regulations governing the chilled fish market, as well as the importance of ensuring the quality and safety of fish products.*

◇ **Key words:** *quality assessment, fish, regulatory documents, and methods for assessing quality and safety.*

Введение

Рыбная промышленность в современной России имеет стратегическое значение для обеспечения качества и безопасности страны.

В зависимости от метода холодной обработки продукция из рыбы классифицируется как охлаждённая, подмороженная или мороженная. К категории охлаждённой продукции относятся рыба, водные беспозвоночные, водные млекопитающие, водоросли, прочие водные организмы — как в целом виде, так и после разделки, имеющие температуру в толще мышц не выше 5 °С, но не достигшие точки заморозания тканевого сока (обычно около –1 °С), что соответствует установленным нормативным требованиям. Такую рыбу можно использовать как для прямой реализации, так и для переработки — как целиком, так и в разделанном виде. Разделанная рыба выпускается в потрошённом состоянии — с разрезом по брюшной полости до анального отверстия, с удалёнными внутренними органами, икрой, молоками, очищенными сгустками крови; она может быть с головой или без неё [1]. Процесс охлаждения представляет собой быстрое снижение температуры тела сырья в глубинных слоях до диапазона от –2 °С до +5 °С с дальнейшим хранением при температуре окружающего воздуха от 0 °С до –1 °С. При

этом большинство гнилостных микроорганизмов при температуре ниже 4–5 °С практически не размножаются, а возбудители пищевых интоксикаций, такие как *Clostridium botulinum* и *Staphylococcus aureus*, прекращают синтез токсинов. Холодовая обработка сопровождается одновременным тепловым и массовым обменом — например, испарением влаги с поверхности рыбы во время охлаждения в воздухе. Поэтому охлаждение следует воспринимать как многоэтапный процесс, сочетающий тепло- и массопередачу. В ходе этого процесса в мясе рыбы происходят значительные физико-биохимические преобразования. К физическим изменениям относятся повышение плотности тканей и вязкости тканевых жидкостей, а также потеря массы вследствие испарения влаги с поверхности при охлаждении в воздушной среде — так называемая усушка. Уровень усушки зависит от характеристик самой рыбы, условий охлаждения, параметров окружающей среды, а также от особенностей упаковки — её плотности, размеров, типа и состояния в процессе хранения.

Методы охлаждения рыбы различны, однако по свойствам охлаждающей среды их условно делят на два типа: первый включает охлаждение в однородной среде — например, в холодном воздухе либо жидкой среде, а второй

— охлаждение во льду. Применение воздуха с температурой от -2 до -3 °C для охлаждения рыбы встречается крайне редко, поскольку этот процесс протекает медленно, а также приводит к ухудшению внешнего вида продукта как в период охлаждения, так и при дальнейшем хранении. Наиболее часто используемые промышленные методы — это погружение рыбы в холодную жидкость, обливание её холодным рассолом и использование дроблёного льда.

Наибольшей популярностью пользуется охлаждение дроблёным льдом. В подготовленную ёмкость — коробку, бочку или бункер — насыпается слой мелкозубого чистого льда, поверх которого равномерно раскладывается отсортированная и подготовленная свежая рыба. Затем снова накладывается слой льда, и так продолжают до полного заполнения тары. Благодаря высокой исходной температуре рыбы и контакту с льдом происходит интенсивный теплообмен, в результате чего охлаждается продукция и тает лед. Образовавшаяся вода стекает через отверстия в дне тары. При этом используется лёд, полученный из пресной или морской воды [2].

Правила приемки и методы отбора проб. Продукцию принимают партиями, под которыми понимают определенное количество продукции одного наименования, способа обработки и сорта, одного предприятия-изготовителя и даты выработки, оформленной одним документом, удостоверяющим качество [3]. Согласно ТР ТС 022/2011 маркировка упакованной пищевой рыбной продукции должна содержать [4]:

обозначение пищевого товара;
наименование и место пребывания
производителя или ФИО и место нахождения ИП;
номер партии;
даты выработки;
чистый вес товара;
численность и разновидность
транспортной тары;
результаты ветеринарно-санитарной
экспертизы;
итоги паразитологической проверки
продукции;
сроки и условия хранения и перевозки;
регламентирующий документ;
дата отгрузки;
пункт отгрузки и назначения,
наименование предприятия-получателя.

Для определения качества продукта производят случайным образом выборку из разных мест партии из неповрежденной транспортной тары, по возможности каждой даты выработки, по три точечных пробы из разных мест каждой вскрытой транспортной тары с продукцией и составляют объединенную

пробу массой не более 3,0 кг. После тщательного осмотра объединенной пробы из нее выделяют среднюю пробу массой не более 3 кг. Масса средней пробы рыбы должна составлять:

0,3–0,5 кг при массе экземпляра рыбы 0,1 кг и менее;

6 рыб (по 2 наиболее, наименее и среднеупитанных) при массе экземпляра более 0,1–0,5 кг;

3 рыбы (наиболее, наименее и среднеупитанную) при массе экземпляра более 0,5–1 кг.

Если масса одного экземпляра более 1 кг, то из трех рыб вырезают близ приголовка, средней и предхвостовой части на глубину до половины тела (из полурыбы — филе) по три поперечных куска мяса, при этом общая масса вырезанных кусков должна быть не более 1 кг [5].

Качество охлажденной рыбы должно соответствовать требованиям ГОСТ 814-2019 [6].

Требования к качеству рыбы по органолептическим показателям

Доброкачественная рыба должна быть без повреждений кожи, с чистой поверхностью, естественной окраски, с жабрами от темно-красного до розового цвета. Консистенция мяса плотная или слегка ослабленная, но не дряблая, запах типичный для свежей рыбы, без порочащих признаков. Допускается в партии сбитость чешуи, покраснение поверхности у отдельных (или некоторых) рыб как результат кровоизлияния (лещ, сазан, вобла, сом). У всех рыб (кроме осетровых) допускается слабый кисловатый запах в жабрах, легко удаляемый при промывании водой. Аромат и прозрачность бульона устанавливают пробой варкой. Бульон из доброкачественной свежей рыбы (при пробе варкой) прозрачный, на поверхности его обнаруживаются большие блестки жира, запах специфический приятный, мясо хорошо разделяется на мышечные пучки [6].

Лабораторные методы контроля качества и безопасности рыбы

При сомнении в степени свежести рыбы по органолептическим показателям проводят лабораторные исследования.

Определение величины pH. 5 г чистой мышечной ткани измельчают в ступке с помощью ножиц и пестика, после чего смешивают с небольшим количеством дистиллированной воды — около 50 мл в общей сложности. Полученную массу переносят в колбу, а ступку промывают остатком жидкости, который также сливают в ту же колбу. Содержимое герметично закрывается пробкой и экстрагируется при постоянном перемешивании в течение 30 минут. После этого вытяжку фильтруют в стаканчик, а её pH определяют с использованием электродов

потенциометра — показатель считывается по шкале устройства. У свежей рыбы значение pH составляет 6,5–6,9; у рыбы сомнительной свежести — 7,0–7,2; при значении 7,3 и более — рыба уже считается некачественной.

Реакция на пероксидазу с вытяжкой из жабр (по А.М. Полуэктову). Берут 1 часть жабр и 10 частей дистиллированной воды, смесь выдерживают 15 минут при комнатной температуре. В пробирку помещают 2 мл профильтрованной вытяжки, добавляют 5 капель 0,2% спиртового раствора бензидина и 2 капли 1% раствора перекиси водорода. При этом у жабр свежей рыбы наблюдается окрашивание в сине-зелёный цвет, который за 1–2 минуты изменяется на коричневый. У рыбы сомнительной свежести окраска менее выражена, а переход к коричневому цвету затягивается на 3–4 минуты. Жабры поражённой рыбы дают отсутствие изменения цвета.

Метод определения продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с сернистой медью). Из мышечной ткани рыбы готовят водную вытяжку в пропорции 1:3. Колбу с полученным раствором прогревают 10 минут в кипящей водяной бане. Горячую массу фильтруют в пробирку, предварительно поместив её в стакан с холодной водой. При наличии осадка белка фильтрацию повторяют. Затем к 2 мл фильтрата добавляют 3 капли 5% раствора сернистой меди, смесь несколько раз встряхивают и через 5 минут наблюдают результат. У бульона из свежей рыбы наблюдается лёгкая муть; при сомнительной свежести — сильно мутный вид; у несвежей рыбы — образование хлопьев либо желеобразных сгустков голубо-синеватого оттенка.

Определение аммиака по Эберу. В пробирку добавляют 1 мл реактива Эбера, затем её тщательно встряхивают и герметизируют пробкой с продетой сквозь неё проволокой, завершающейся крючком. К крючку подвешивают небольшой кусочек испытуемой рыбы так, чтобы он находился примерно на расстоянии 1 см от поверхности реагента. При наличии в мясе выделенного аммиака в пробирке формируется белое облачко нашатыря — оно становится заметнее при вертикальных движениях палочки, особенно при извлечении образца. У свежей рыбы наблюдается отрицательная реакция (облачко не появляется). У рыбы сомнительной свежести — слабоположительная (кратковременное облачко возникает в момент изъятия куска). У несвежей рыбы — положительная реакция (устойчивое облачко появляется спустя несколько секунд после погружения образца) [7].

Редуктазная проба. Этот тест позволяет косвенно оценить степень микробной

загрязнённости мяса. Навеску рыбного фарша массой 5 г помещают в пробирку, заливают двойным объёмом дистиллированной воды, интенсивно встряхивают и выдерживают 30 минут. Добавляют 1 мл 0,1% раствора метиленового синего, снова перемешивают до равномерного окрашивания. Полученный экстракт покрывают слоем вазелинового масла толщиной около 1 см. Пробирку ставят в термостат при температуре +37 °С и наблюдают за изменением цвета. У несвежей рыбы обесцвечивание происходит уже через 20–40 минут; у рыбы сомнительной свежести — от 40 минут до 2,5 часов; у свежей — позже чем через 2,5 часа.

Гельминтологические исследования

При необходимости проводят исследования на обнаружение личинок гельминтов.

Исследование на дифиллоботриоз. Идентификацию видов дифиллоботриид осуществляют на основе живых паразитов (продолжительность их жизнеспособности во внешней среде), а также с помощью тотальных препаратов, окрашенных квасцовыми красителями либо гематоксилин-эозином, и при анализе гистологических срезов. Стадию зрелости плероцеркоидов и особенности ответной реакции тканей хозяина оценивают по гистологическим образцам. Для этого плероцеркоиды в сопровождении капсулы фиксируют в 10% нейтральном формалине, после чего включают в парафин. Готовые срезы окрашивают по методу Эрлиха-гематоксилин-эозин и по Маллори. Измерение размеров плероцеркоидов выполняют на паразитах, заранее развернутых и закрепленных в спирте концентрацией 70% [8].

Исследование на описторхоз. Метацеркарии этого паразита извлекают путём обработки мышечной ткани рыбы искусственным желудочным соком в лаборатории санитарной паразитологии. При проведении дифференциальной диагностики метацеркариев трематод используют комбинированный метод — морфологическую идентификацию под световым микроскопом с применением справочной литературы, исследование в условиях вивария посредством биопробы и ПЦР-диагностику [9].

Упаковка и маркировка. Товар упаковывают в тару со льдом. Массовая доля льда в момент выпуска с предприятий должна быть не менее 50% по отношению к массе рыбы. Допускается упаковывание прудовой рыбы без льда при транспортировании в рефрижераторах. Продукцию упаковывают: в ящики деревянные не более 75 кг; в бочки вместимостью не более 150 дм³, для рыбы длиной более 50 см — вместимостью не более 250 дм³ [1].

Транспортировка и хранение. Продукцию доставляют всеми видами транспорта в соответствии с правилами перевозок скоропортящихся грузов при температуре от 0 до –3°C. Охлажденная рыба хранится при температуре от 0 до –2°C в специальных «отделах свежести» холодильника или со льдом. Срок годности зависит от размера: крупная рыба хранится дольше, чем мелкая. В 1-ом и 4-ом квартале крупные экземпляры хранятся 12 дней, мелкие — 9 суток. Во 2-ом и 3-ем кварталах большая рыба хранится 10 дней, мелкая — 7 суток [1].

Заключение. Оценка качества и безопасности охлажденной рыбы представляет собой сложный и многоступенчатый процесс, который требует внимательного подхода и применения современных методов оценки. Учитывая важность этого продукта в рационе человека, обеспечение его свежести и безопасности является приоритетной задачей как для производителей, так и для контролирующих органов. Ключевыми аспектами экспертизы являются соблюдение температурного режима на всех этапах хранения и транспортировки, а также использование органолептических, физико-химических и микробиологических методов анализа. Эти меры позволяют не только выявлять возможные нарушения в качестве и безопасности рыбы, но и гарантировать сохранение её питательных свойств. Таким образом, комплексный подход к оценке качества и безопасности охлажденной рыбы является залогом успешного функционирования отрасли и удовлетворения потребительского спроса на безопасные и высококачественные продукты.

Список литературы:

- [1] Товароведение и экспертиза рыбы и рыбной продукции: учебное пособие / составители Т. И. Шпак [и др.]. — Персиановский: Донской ГАУ, 2020. — 164 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.
- [2] Рязанова О. А., Дацун В.М., Позняковский В.М. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность: учебник для вузов; под редакцией В. М. Позняковский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 572 с. — ISBN 978-5-507-47603-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.
- [3] Асфондырова И. В., Шевченко В.В. Товароведение и экспертиза качества мясных и рыбных товаров: учебное пособие. — Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-4377-0109-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

[4] ТР ТС 022/2011 Пищевая продукция в части ее маркировки. Утвержден решением комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 года. - 2011. - 22 С.

[5] ГОСТ 31339-2006 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб. – Москва: Стандартинформ, 2010. – 18 С.

[6] ГОСТ 814-2019 Рыба охлажденная. Технические условия. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 15 С.

[7] Козубов А.С., Гвоздева Ю.М., Каратунов В.А., Кобыляцкий П.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза охлажденной и мороженой рыбы в ветеринарной лаборатории // Актуальные направления инновационного развития животноводства, современные технологии производства продуктов питания и их безопасность: материалы междунар. научно-практ. конф. Том Часть 1. – пос. Персиановский. – 2021. – С. 158 – 161.

[8] Пронина С.В., Пронин Н.М., Зубин А.А., Кудряшов А.С. Исследование зараженности байкальских подкаменщичковых рыб (Cottoidei) плероцеркоидами *Diphyllbothrium dendriticum*. Паразитология. – 1992. – С. 53-61.

[9] Шибитов С. К. Распространение и комплексная диагностика описторхоза у промысловых карповых рыб в Центральной России // Российский паразитологический журнал. – 2019. – № 2. – С. 36 – 43.

References:

- [1] Commodity science and expertise of fish and fish products: textbook/compilers T. I. Shpak [et al.]. - Persianovsky: Donskoy GAU, 2020. - 164 p. - Text: electronic//Doe: electronic library system.
- [2] Ryazanova O. A., Datsun V.M., Poznyakovsky V.M. Examination of fish, fish products and non-fish objects of water fishing. Quality and safety: textbook for universities; edited by V. M. Poznyakovsky. - 2nd ed., Erased - St. Petersburg: Doe, 2024. - 572 p. - ISBN 978-5-507-47603-9. - Text: electronic//Doe: electronic library system.
- [3] Asfondyarova I.V., Shevchenko V.V. Commodity science and quality examination of meat and fish products: a textbook. - St. Petersburg: Trinity Bridge, 2018. - 140 p. - ISBN 978-5-4377-0109-6. - Text: electronic//Doe: electronic library system.
- [4] TR CU 022/2011 Food products in terms of their labeling. Approved by the decision of the Customs Union Commission of December 9, 2011. - 2011. - 22 C.
- [5] GOST 31339-2006 Fish, non-fish objects and products from them. Acceptance rules and sampling methods. - Moscow: Standartinform, 2010. - 18 C.
- [6] GOST 814-2019 Chilled fish.

Specifications. - Moscow: Standartinform, 2019. - 15 С.

[7] Kozubov A.S., Gvozdeva Yu.M., Karatunov V.A., Kobylatsky P.S. Veterinary and sanitary examination of chilled and frozen fish in a veterinary laboratory//Current directions of innovative development of animal husbandry, modern food production technologies and their safety: international materials. Scientific practice. conf. Volume Part 1. - pos. Persianovsky. – 2021. - S.

158-161.

[8] Pronina S.V., Pronin N.M., Zubin A.A., Kudryashov A.S. Study of infection of Baikal subsurface fish (Cottoidei) with *Diphyllbothrium dendriticum* plerocercoids. Parasitology. – 1992. - S. 53-61.

[9] Shibitov S.K. Distribution and comprehensive diagnosis of opisthorchiasis in non-industrial cyprinid fish in Central Russia//Russian Parasitological Journal. – 2019. – № 2. - S. 36-43.



Юридическое издательство
«ЮРКОМПАНИ»

Издание учебников,
учебных и методических
пособий, монографий,
научных статей.

Профессионально.

В максимально
короткие сроки.

Размещаем
в РИНЦ, E-Library.

ЮРКОМПАНИ

www.law-books.ru