

Ветеринарно-санитарная экспертиза омуля (*Coregonus Autumnalis* (Pallas, 1776)), выловленного в период нагула и нерестовой миграции в бассейне реки Лена в сравнительном аспекте

Татарина Зинаида Гавриловна

Арктический государственный агротехнологический университет

Адрес: 677007, г. Якутск, ул. Сергеляхское шоссе 3 км, д. 3

E-mail: zina.tatarinova.2014@mail.ru

Степанов Константин Максимович

Арктический государственный агротехнологический университет

Адрес: 677007, г. Якутск, ул. Сергеляхское шоссе 3 км, д. 3

E-mail: Stenko07@mail.ru

Платонов Терентий Афанасьевич

Арктический государственный агротехнологический университет

Адрес: 677007, г. Якутск, ул. Сергеляхское шоссе 3 км, д. 3

E-mail: platonof74@mail.ru

В статье рассмотрена ветеринарно-санитарная оценка качества арктического (ледовитоморского) омуля *Coregonus autumnalis* (Pallas, 1776), выловленного в период нагула в море Лаптевых, п. Таймылыр и добытого в период нерестовой миграции в бассейне реки Лена, вблизи п. Кюсюр Булунского улуса Республики Саха (Якутия) в сравнительном анализе. При внешнем осмотре определены органолептические показатели: состояние чешуи, ротовой полости, состояние глаз и роговицы, жабр (цвет), запах рыб, состояние плавников, консистенция мышц, состояние брюшной полости, внутренних органов, определено качество бульона при пробе варки (прозрачность и аромат). Физико-химические параметры проб мяса рыб определены по значению pH, реакции на пероксидазу, содержанию аминокислотного азота, реакции на сернистую медь, реакции на свободный аммиак (проба Эбера). Проведены бактериоскопические исследования рыб на свежесть, определены микробиологические показатели: количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерий группы кишечной палочки (коли-формы), стафилококк (*S. aureus*), патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы. Паразитологическое исследование рыб проведено методом пластования с соответствием с нормативными документами. Определены параметры арктического омуля разных мест улова по промысловой длине, высоте тела, длине головы, массе тушки рыб. По результатам ветеринарно-санитарного исследования установлено, арктический омуль Булунского района по органолептическим, физико-химическим, бактериоскопическим, микробиологическим и паразитологическим показателям относится к свежим, доброкачественным рыбам и подлежит свободной реализации в торговую сеть для населения. Данные исследования показали, арктический омуль, выловленный в море Лаптевых, п. Таймылыр Булунского района по параметрам - длина, высота тела, длина головы, масса превышает размеры омуля, добытого в бассейне реки Лена, п. Кюсюр.

Ключевые слова: арктический омуль, ветеринарно-санитарная экспертиза, качество, бактериоскопия, микробиология, паразитарная чистота.

Введение

Обеспечение населения страны продовольствием является основной народнохозяйственной задачей. Рыба и рыбопродукты, обладая исклю-

чительно высокими пищевыми качествами, являются одним из источников пищи, широко используются в повседневном рационе, диетическом, детском питании и составляют около 20 % в общем балансе потребляемых в России животных

белков¹. Рыболовство играет важную роль в обеспечении питанием населения и в международной торговле (Долганова, Нохрина, 2019 с. 50-52).

Арктический омуль, семейства сиговых отличается высокими вкусовыми качествами и является одним из видов рыб, пользующихся повышенным спросом среди местного населения. Сиговые рыбы Якутии имеют высокое содержание мононенасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, соотношение которых к насыщенным жирным кислотам составляет в филе от 1,0 : 0,22 до 1,0 : 0,32, в брюшной части от 1,0 : 0,24 до 1,0 : 0,28, что свидетельствует о высокой биологической ценности жиров (Васильева, Ефимова, Матвеев, Тимофеев, 2018, с. 64-66). Омуль содержит большое количество незаменимыми и заменимыми аминокислотами, которые хорошо усваиваются организмом человека (Васильева, Ефимова, Слепцова, Тимофеев, 2019, с. 127-132).

Но так как в организме живых рыб содержится много эндогенных ферментов и психрофильных бактерий, рыбные продукты легко подвергается процессам порчи, что снижает их питательную ценность (Позняковский, 2007).

Психрофильные микроорганизмы, способные расти и накапливаться при низких температурах (от 0 до -9°C), вызывая гнилостное разложение. К факторам, способствующим развитию порчи, относятся также: рыхлая структура мышечной ткани и значительное содержание в ней воды, низкий уровень гликогена, преобладание в жире непредельных жирных кислот, наличие слизи на поверхности тела, которая служит благоприятной средой для роста микроорганизмов, высокая активность кишечных ферментов. Поэтому важно, чтобы рыба была свежей и доброкачественной, особенно в районах, где осуществляется рыболовство и последующая реализация (Долганова, Нохрина, 2019, с. 131-139).

Антропогенное загрязнение водной среды промышленными и бытовыми отходами может негативно воздействовать на качество рыбной продукции и, в итоге, это отражается на здоровье человека (Тяптиргянов, 2015, с. 111-114; Маркова, 2012). Так, среднее содержание свинца в мясе омуля низовий бассейна р. Лена 0.230 ± 0.002 мг/кг (филе) и 0.098 ± 0.002 (теща), тогда как в мясе омуля индигирской популяции почти в четыре раза больше – 0.952 ± 0.001 (филе) и 0.913 ± 0.001 (теща)

(Попова, Абрамов, 2019, с. 86-94; Попова, Макарова, 2008, с. 65-66).

У сиговых рыб Лены отмечаются заболевания, вызываемые микроспоридиями (бугорковая, или язвенная болезнь, хлоромикоз, или желтуха сиговых), моногенными (тетраонхоз), цестодами (протоцефалез и дифиллоботриоз), нематодами (цистидикалез), скребнями (ехиноринхоз и неохиноринхоз), паразитическими рачками (лернеоз) (Платонов, 2007, с. 69-72; Платонов, Кузьмина, 2011, с. 68-69; Копосов, 2015, с. 22-30).

В низовьях рыбопромысловых рек Якутии наблюдается природный очаг лентеца чаечного, на что указывает высокая степень зараженности указанным заболеванием местного населения. При этом основным фактором передачи инвазионного начала выступает традиционное употребление в пищу недостаточно обеззараженной соленой рыбы (Кокколова, Платонов, 2015, с. 79-81).

Якутия богата водными ресурсами, на ее территории насчитывается более 300 тыс. рек и почти 700 тыс. озер, где обитают 48 пресноводных видов с подвидами рыб, из которых промысловое значение имеют 20 видов рыб. Главная река края – Лена с ее притоками Олекма, Алдан, Вилюй. Крупными реками являются Анабар, Оленек, Яна, Индигирка, Колыма. Озера сосредоточены в основном на низменных равнинах северной и центральной Якутии (Абрамов, Салова, Степанов, Васильева, Ефимова, Слепцова, Платонов, Матвеев, Тимофеев, 2018).

Основу ихтиофауны Арктического побережья Сибири по числу видов рыб и их численности составляют наиболее приспособленные к обитанию в условиях водоёмов рыбы семейства сиговых, главный из них арктический (ледовитоморской) омуль *Coregonus autumnalis* (Pallas, 1776). Этот вид является полупроходной рыбой и в прилегающие реки заходит из побережья зоны Северного Ледовитого океана только на нерест и зимовку (Попов, 2015, с. 107-126; Попов, 2009, с. 451-463; Черешнев, 2002, с. 95-106; Кириллов, 2002; Кириллов, 2014, с. 31-38; Кириллов, 2015, с. 75-81).

Весной и летом полоса приморского обитания арктического омуля довольно обширная и совпадает с границей материкового шельфа, примерно до глубины 20 метров. Осенью в связи с уменьшением стока речных вод и повышением солёности участок обитания омуля ограничивается узкой

¹ Рязанова О.А., Дацун В.М., Позняковский В.М. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность: учебник / под общ. ред. В.М. Позняковского. Санкт-Петербург: Лань, 2016. 572 с.

прибрежной полосой, заливами, бухтами. Зимой омуль почти полностью перемещается в дельты рек. Для размножения половозрелые особи заходят в реки примерно с середины июня и начинают подниматься по ним, обычно до участков их средних течений, иногда на 1000 и более км, но верхний рек не достигают.

В Якутии, в разных водоемах, омуль образует популяции, имеющие заметные морфологические и физиологические различия. Окраска омуля светлая, спина темно-серая, бока тела и брюшко серебристо-белые, плавники темно-серого цвета. В Якутии длины тела омуля достигает 60 см, массы тела 2100 г. Обычная длина тела половозрелых особей – 35-45 см, масса – 500-1500 г. Половой зрелости омуль достигает в 6-7-летнем возрасте при длине тела около 35 см, живет до 20 лет. Нерест у особей омуля не ежегодный, за свою жизнь самка нерестится всего 2-3 раза. Нерест происходит во второй половине сентября-октябре на песчано-галечном грунте в глуби. Плодовитость – 16-67 тысяч икринок. Питается омуль бентосными и планктонными беспозвоночными и молодью рыб. Основу питания в зоне моря составляют ракообразные, мизиды, ручейники, комары. В реках основу питания составляют молодь рыбы, личинки стрекоз, веснянки и др. Мальки омуля питаются в основном хирономидами, циклопами, дафниями, мошками, комарами и другим зоопланктоном (Абрамов, Салова, Степанов, Васильева, Ефимова, Слепцова, Платонов, Матвеев, Тимофеев, 2018).

Омуль является одной из основных промысловых рыб рек Якутии. Издавна местное население занималось ловлей омуля, заготавливая его впрок в виде юколы. Ловят рыбу во время хода на нерест неводами, ставными и сплавными сетями.

Основание для проведения исследований

Омуль арктический является одним из самых ценных в пищевом плане промысловых рыб, имея высокую жирность и питательную ценность, легко усваивается организмом человека. Рацион питания населения республики, особенно северных районов в основном состоит из рыбы и рыбопродуктов, поэтому обеспечение населения качественной и безопасной рыбной продукцией является весьма актуальной.

Материалы и методы исследования

Объект исследования

Проведена ветеринарно-санитарная экспертиза 15 экземпляров свежемороженого омуля моря Лаптевых, п. Таймылыр Булунского улуса Республики Саха (Якутия) и свежемороженого омуля, выловленного в бассейне реки Лена, п. Кюсюр. Рыба выловлена в осенний период, в октябре месяце маломерными судами, оборудованными сплавными сетями. Для паразитологических исследований вскрыты 15 экз. рыб, выловленных в период нагула в дельтовом участке реки и 15 экз. в период нерестовой миграции. Для исследования от партии улова отобраны образцы речного омуля, средние параметры которых составляют: промысловая длина – 44 см, длина головы – 8,5 см, высота тела – 16,5 см, масса рыб – 850 г. Средние параметры морского омуля составляют: длина – 48 см, длина головы – 8,5 см, высота тела – 22 см, масса рыб – 1400 г.

Методы и процедура исследования

Ветеринарно-санитарная экспертиза рыб по показателям качества проведена на 7-10 день после улова на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия» и в ГБУ РС (Я) «Якутская республиканская ветеринарно-испытательная лаборатория». При отборе проб и проведении органолептических исследований руководствовались ГОСТ 7631-2008². Физико-химические показатели рыб: значение pH, реакция на пероксидазу, содержание аминокислотного азота, реакция на сернокислую медь, реакция на свободный аммиак (проба Эбера) определяли в соответствии с правилами ветеринарно-санитарной экспертизы рыб (Миктюк, 1989). Бактериальная обсемененность рыб проведена бактериоскопическим методом окраски по Граму мазков-отпечатков с поверхностных слоев мышц, расположенных под кожей рыб по Инструкции³.

Соответствие рыб требованиям биологической безопасности определяли по микробиологическим показателям: количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), наличие бактерий группы

² ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Методы определения органолептических и физических показателей. М.: Стандартинформ, 2008. 12 с.

³ Сазонова А.С., Мухина Л.Б., Призренова И.И., Курдина Р.М., Крылов В.А., Чижикова Ю.А., Попова М.А., Ткаченко А.Н., Поздеева Ю.Н., Сенникова С.А., Карцев В.В. Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200037371> (дата обращения: 13.08.2020).

кишечной палочки (БГКП), стафилококка (*S. aureus*), патогенных микроорганизмов (протей, синегнойная палочка, сальмонеллы и др.), листерии (*L. monocytogenes*) по ГОСТ 26670-91⁴, технический регламент ТР ЕАЭС 040/2016⁵ и Инструкции.

Для выявления и изучения культуральных характеристик микроорганизмов проводили посев на жидкие питательные среды, с последующим термостатированием в течение суток при 37°C и пересевом на соответствующие твердые питательные среды. При росте характерных колоний изучали морфологические и биохимические свойства микроорганизмов (Долганов, 2005).

Изучены параметры рыб речного и морского омуля по длине тушки, длине головы, высоты тела, массе в сравнительном анализе.

Сбор, фиксация и камеральная обработка паразитологического материала проводились по общепринятой методике⁶. Видовую идентификацию паразитов проводили с использованием определителей: «Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР»^{7,8,9}

Для количественной характеристики зараженности рыб использовались следующие показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ) или процент зараженных рыб конкретным видом или группой паразитов, интенсивность инвазии (ИИ) – среднеарифметический показатель числа паразитов, приходящихся на одну зараженную особь хозяина.

Результаты и их обсуждение

Оценка качества свежемороженых рыб проводится после полного размораживания рыб. Результаты органолептических исследований проб рыб представлены в Таблице 1.

При внешнем осмотре определяли состояние чешуи, рта, состояние глаз и роговицы, жабр (цвет), запах, состоянию плавников рыб. После вскрытия

брюшной полости определяли состояние внутренних органов и консистенцию мышц рыб.

Из данных Таблицы 1 видно, при внешнем и внутреннем осмотре экземпляров арктического омуля, выловленных в акватории моря Лаптевых (п. Таймылыр), органолептические показатели соответствуют свежим рыбам. Слегка потускневшая чешуя рыб, местами опавшие плавники, мутноватый бульон со специфическим запахом при варке мышц рыб проб №4, №9, №10, №11 не является отклонением от нормируемых показателей.

Из данных Таблицы 2 видно, при внешнем и внутреннем осмотре экземпляров арктического омуля, выловленного в реке Лена (п. Кюсюр), органолептические показатели соответствуют свежим рыбам. Наличие на жабрах рыб незначительного количества крови темно-красного цвета, слегка мутноватый бульон при варке мышечной ткани проб №6, №7, №15 не является отклонением от нормируемых показателей.

Физико-химические исследования рыб арктического омуля проводили по показателям: определение значения pH; реакция на пероксидазу; определение содержания аминокислотного азота; реакция на сернокислую медь; реакция на свободный аммиак (проба Эбера). Результаты физико-химических исследований представлены в Таблице 3.

По результатам физико-химических исследований арктического омуля, выловленного с моря Лаптевых (п. Таймылыр) установлено, значение показателя pH всех проб рыб находится в пределах нормируемого показателя, реакция на пероксидазу «положительная», вытяжка переходит в бурую окраску в течении 1-2 минут, что соответствует свежим рыбам. Результаты исследования по определению содержания аминокислотного азота, реакции на сернокислую медь, проба Эбера свидетельствует о доброкачественности рыб (Таблица 3).

По результатам физико-химических исследований проб арктического омуля, выловленного в

⁴ ГОСТ 26670-91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов. М.: Стандартинформ, 2008. 16 с.

⁵ Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС «О безопасности рыбы и рыбной продукции» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420394425> (дата обращения: 13.08.2020).

⁶ Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 120 с.

⁷ Рязанова О.А., Дацун В.М., Позняковский В.М. Экспертиза рыбы, рыбопродуктов и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность: учебник / под общ. ред. В.М. Позняковского. Санкт-Петербург: Лань, 2016. 572 с.

⁸ Сазонова А.С., Мухина Л.Б., Призренова И.И., Курдина Р.М., Крылов В.А., Чижикова Ю.А., Попова М.А., Ткаченко А.Н., Поздеева Ю.Н., Сенникова С.А., Карцев В.В. Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200037371> (дата обращения: 13.08.2020).

⁹ Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС «О безопасности рыбы и рыбной продукции» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420394425> (дата обращения: 13.08.2020).

Таблица 1

Результаты органолептических исследований арктического омуля, выловленного в море Лаптевых (п. Таймылыр)

№	Показатели	Нормируемые показатели	пробы №2-№3, №5-№8, №12-№15	пробы №4, №9-№11
1.	Чешуя	Гладкая, блестящая, чистая, выдергивается с трудом	Гладкая, блестящая, чистая, выдергивается с трудом	Слегка потускневшая, гладкая, выдергивается с трудом
2.	Рот	Сомкнут	Сомкнут	Открыт
3.	Глаза	Выпуклые, чистые, блестящие, прозрачная роговица	Выпуклые, чистые, блестящие, прозрачная роговица	Выпуклые, чистые, блестящие, прозрачная роговица
4.	Жабры	Жабры темно-красные, слизь тягучая, покрывки плотно прилегают	Темно-красные, слизь тягучая, покрывки плотно прилегают	Темно-красные, слизь тягучая, покрывки плотно прилегают
5.	Запах	без постороннего запаха	без постороннего запаха	без постороннего запаха
6.	Плавники	Цельные, прилегают к телу	Цельные, у основания плавников слизь красноватого цвета	Местами опавшие
7.	Мышцы	Окоченение мышц выражено хорошо, упругой консистенции, рыба на руке не сгибается, мясо с трудом отделяется от костей	Окоченение мышц выражено хорошо, упругой консистенции, рыба на руке не сгибается, мясо с трудом отделяется от костей	Окоченение мышц незначительное, упругой консистенции, рыба на руке не сгибается, мясо с трудом отделяется от костей
8.	Брюшная полость	Влажная с небольшим количеством жидкости, брюшко не вздуто	Влажная с небольшим количеством жидкости, брюшко не вздуто	Влажная с небольшим количеством жидкости, брюшко не вздуто
9.	Внутренние органы	Хорошо различимы внутренние органы, желточное окрашивание вокруг желчного пузыря, менее плотные	Хорошо различимы внутренние органы, плотные	Хорошо различимы внутренние органы, плотные
10.	Бульон при пробе варкой	Прозрачный, на поверхности не много мелких блесков жира с приятным запахом	Прозрачный, на поверхности большие блески жира с приятным запахом	Слегка мутноватый, на поверхности немного мелких блесков жира со специфическим запахом

Таблица 2

Результаты органолептических исследований арктического омуля, выловленного в реке Лена (п. Кюсюр)

№	Показатели	Нормируемые показатели	пробы №1-№5, №8-№14	пробы №6, №7, №15
1.	Чешуя	Гладкая, блестящая, чистая, выдергивается с трудом	Гладкая, блестящая, чистая, выдергивается с трудом	Гладкая, блестящая, чистая, выдергивается с трудом
2.	Рот	Сомкнут	Сомкнут	Сомкнут
3.	Глаза	Выпуклые, чистые, блестящие, прозрачная роговица	Выпуклые, чистые, блестящие, прозрачная роговица	Выпуклые, чистые, блестящие, прозрачная роговица
4.	Жабры	Жабры темно-красные, слизь тягучая, покрывки плотно прилегают	Темно-красные, слизь тягучая, покрывки плотно прилегают	Темно-красные, слизь тягучая, покрывки плотно прилегают, наличие незначительного количества крови темно-красного цвета
5.	Запах	Без постороннего запаха	Без постороннего запаха	Без постороннего запаха
6.	Плавники	Цельные, прилегают к телу	Цельные, у основания плавников слизь красноватого цвета	Цельные, у основания плавников слизь красноватого цвета
7.	Мышцы	Окоченение мышц выражено хорошо, упругой консистенции, рыба на руке не сгибается, мясо с трудом отделяется от костей	Окоченение мышц выражено хорошо, упругой консистенции, рыба на руке не сгибается, мясо с трудом отделяется от костей	Окоченение мышц незначительное, упругой консистенции, рыба на руке не сгибается, мясо с трудом отделяется от костей

Таблица 2

№	Показатели	Нормируемые показатели	пробы №1-№5, №8-№14	пробы №6, №7, №15
8.	Брюшная полость	Влажная с небольшим количеством жидкости, брюшко не вздуто	Влажная с небольшим количеством жидкости, брюшко не вздуто	Влажная с небольшим количеством жидкости, брюшко не вздуто
9.	Внутренние органы	Хорошо различимы внутренние органы, желточное окрашивание вокруг желчного пузыря, менее плотные	Хорошо различимы внутренние органы, плотные	Хорошо различимы внутренние органы, плотные
10.	Бульон при пробе варкой	Прозрачный, на поверхности немного мелких блесток жира с приятным запахом	Прозрачный, на поверхности большие блестки жира с приятным запахом	Слегка мутноватый, на поверхности немного мелких блесток жира

Таблица 3

Результаты физико-химических исследований арктического омуля, выловленного в море Лаптевых (п. Таймылыр)

Наименование показателей	Норматив	Номера проб арктического омуля
Определение pH	до 6,9	№1 6,76±0,01; №9 6,89±0,12 №2 6,69±0,08; №10 6,64±0,13 №3 6,76±0,01; №11 6,9 ±0,13 №4 6,9 ± 0,13; №12 6,76±0,01 №5 6,75±0,02; №13 6,65±0,02 №6 6,78 ±0,01; №14 6,73±0,04 №7 6,89±0,12; №15 6,82±0,05 №8 6,65±0,12;
Реакция на пероксидазу	«положительная»	«положительная» во всех пробах
Определение содержания аминокислотного азота	до 0,69	№1 1,56±0,03; №9 1,67±0,08; №2 1,49±0,10; №10 1,64±0,05; №3 1,61±0,02; №11 1,69±0,10; №4 1,66±0,07; №12 1,5 ±0,09; №5 1,58±0,01; №13 1,54±0,05; №6 1,57±0,02; №14 1,65±0,06; №7 1,62±0,03; №15 1,49±0,10 №8 1,57±0,02;
Реакция на сернокислую медь	«отрицательная»	«отрицательная» во всех пробах
Реакция на свободный аммиак (проба Эбера)	«отрицательная»	«отрицательная» во всех пробах

реке Лена (п. Кюсюр), установлено, значение показателя pH в пробах рыб составляет от 6,68±0,11 до 6,89±0,10, что соответствуют значению свежих рыб. Реакция на пероксидазу - «положительная», что характерно для здоровых, свежих рыб. Результаты исследования по определению содержания аминокислотного азота, реакции на сернокислую медь, проба Эбера также свидетельствует о свежести рыб (Таблица 4).

Для проведения бактериоскопических исследований сделаны мазки-отпечатки с поверхностных слоев мышц, расположенных под кожей рыб.

По результатам микроскопических исследований установлено, в мазках-отпечатках с поверхностных слоев мышц арктического омуля, выловленного в море Лаптевых (п. Таймылыр) и в реке Лена (п. Кюсюр), обнаружены единичные палочковидные бактерии или микрофлора нет, что характерно для свежих рыб.

Результаты микробиологических исследований мышечной ткани арктического омуля представлены в Таблице 5.

При микробиологическом исследовании проб рыб арктического омуля, выловленного в море Лап-

Таблица 4

Результаты физико-химических исследований арктического омуля, выловленного с реки Лена (п. Кюсюр)

Наименование показателей	Норматив	Номера проб арктического омуля
Определение pH	до 6,9	№1 6,73±0,06; №9 6,79±0,12 №2 6,83±0,04; №10 6,83±0,04 №3 6,81±0,02; №11 6,78 ±0,01 №4 6,76 ± 0,03; №12 6,72±0,07 №5 6,78±0,01; №13 6,68±0,11 №6 6,88 ±0,09; №14 6,77±0,02 №7 6,89±0,10; №15 6,89±0,10 №8 6,81±0,02;
Реакция на пероксидазу	«положительная»	«положительная» во всех пробах
Определение содержания аммиачного азота	до 0,69	№1 1,57±0,01; №9 1,57±0,01; №2 1,61±0,03; №10 1,56±0,02; №3 1,55±0,03; №11 1,59±0,01; №4 1,60±0,02; №12 1,56 ±0,02; №5 1,56±0,02; №13 1,59±0,01; №6 1,63±0,05; №14 1,60±0,02; №7 1,65±0,07; №15 1,63±0,05 №8 1,56±0,02;
Реакция на сернокислую медь	«отрицательная»	«отрицательная» во всех пробах
Реакция на свободный аммиак (проба Эбера)	«отрицательная»	«отрицательная» во всех пробах

Таблица 5

Результаты микробиологических исследований арктического омуля, выловленного в акватории моря Лаптевых (п. Таймылыр) и в реке Лена (п. Кюсюр)

Показатели	по нормативным документам	пробы омуля (п. Таймылыр) пробы №4, №9-№11	пробы омуля (п. Кюсюр) пробы №6, №7, №15
КМАФАНМ*	1 x 10 ⁵ не более	№1 1 x 10 ⁵ ; №9 1 x 10 ⁵ №2 2 x 10 ⁴ ; №10 1 x 10 ⁵ №3 роста нет; №11 3 x 10 ⁴ №4 1 x 10 ⁵ ; №12 1 x 10 ⁵ №5 роста нет №13 1 x 10 ⁵ №6 1 x 10 ⁵ ; №14 5 x 10 ⁴ №7 1 x 10 ⁵ ; №15 1 x 10 ⁵ №8 роста нет;	№1 3 x 10 ⁴ ; №9 роста нет №2 роста нет; №10 3 x 10 ⁴ №3 роста нет; №11 1 x 10 ⁵ №4 1 x 10 ⁵ ; №12 роста нет №5 роста нет; №13 1 x 10 ⁵ №6 1 x 10 ⁵ ; №14 3 x 10 ⁴ №7 1 x 10 ⁵ ; №15 1 x 10 ⁵ №8 1 x 10 ⁵ ;
БГКП** (коли-формы)	0,001 г. не более	Не выделены	Не выделены
Стафилококк (S. aureus)	0,01 г. не более	Не выделены	Не выделены
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы (Salmonella)	25 г. не допускается	Не выделены	Не выделены
Листериоз (Listeria monocytogenes)	25 г. не допускается	Не выделены	Не выделены

*КМАФАНМ - количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов;

**БГКП – бактерии группы кишечной палочки.

тевых (п. Таймылыр) и в реке Лена (п. Кюсюр) установлено, количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФанМ) находится в пределах установленных норм (1×10^5). В исследованных пробах рыб бактерии группы кишечной палочки (коли-формы) в 0,001 г. продукта, стафилококк (*S. aureus*) в 0,01 г. продукта, патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, листерии в 25 г. продукта не обнаружены.

По результатам паразитологических исследований у омуля, выловленных в дельте Лены в период нагула выявлено 8 видов паразитов, относящихся к 4 классам (Таблица 6). Из числа обнаруженных паразитов опасных для здоровья человека гельминтов не выявлено. Наибольший процент зараженности наблюдается у цестод и скребней со средней ИИ, которые не влияют на товарное качество рыбы. Из паразитов, портящих товарный вид омуля, можно отметить миксоспоридии *Hennegua zschokkei* ЭИ которого равна 26,6% с ИИ – 4-12 экз. цист.

У омуля, выловленных в период нерестовой миграции, выявлены 4 вида паразитов – 3 классам (Таблица 7). В отличие от омуля, выловленного на дельте в период нагула, у нерестового омуля в паразитофауне выявлены только гельминты, паразитирующие в рыбе в личиночной стадии *Diphyllobothrium ditremum* и *Raphidascaris acus*, которые локализуются на серозной поверхности кишечника. Так же выявлены миксоспоридии

Таблица 6
Паразиты арктического омуля в период нагула на дельте Лены

№	Вид паразита	ЭИ, (%)	ИИ, (минимальная-максимальная)
Миксоспоридии			
1	<i>Hennegua zschokkei</i>	26,6	4-12
2	<i>Chloromyxum coregoni</i>	40,0	-
Цестоды			
3	<i>Eubothrium crissum</i>	53,3	3-7
4	<i>Diphyllobothrium ditremum</i>	33,3	1-5
5	<i>Proteocephalus exiguous</i>	26,6	4-12
Нематоды			
6	<i>Raphidascaris acus</i>	40,0	1-4
Скребни			
7	<i>Neoechinrhynchus rutili</i>	53,3	2-6
8	<i>Metechinorhynchus salmjbis</i>	46,6	5-14

Таблица 7
Паразиты арктического омуля в период нерестовой миграции на среднем течении реки Лены (n-15)

№	Вид паразита	ЭИ, (%)	ИИ, (минимальная-максимальная)
Миксоспоридии			
1	<i>Hennegua zschokkei</i>	13,3	5-17
2	<i>Chloromyxum coregoni</i>	20,0	-
Цестоды			
3	<i>Diphyllobothrium ditremum</i>	33,3	1-5
Нематоды			
4	<i>Raphidascaris acus</i>	53,3	2-6

Hennegua zschokkei и *Chloromyxum coregoni*. Все полостные гельминты, которые паразитируют у омуля, в имагинальной стадии отсутствуют.

Выводы

При органолептическом исследовании показателей всех экземпляров арктического омуля: состояние чешуи, рта, глаз, жабр, запаха, плавников, мышц, состояния брюшной полости, внутренних органов всех пробы рыб соответствует показателям доброкачественных, свежих рыб. Физико-химические показатели: значение pH, содержание аминоаммиачного азота, реакция на пероксидазу, на сернокислую медь, реакции Эбера мяса омуля всех проб соответствует показателям свежих рыб. Микроскопические исследования мазков-отпечатков свидетельствуют о доброкачественности рыб.

По результатам микробиологических исследований проб мышц всех проб арктического омуля бактериальная обсеменённость находится в пределах нормы, возбудители пищевых токсикоинфекций не обнаружены.

При паразитологическом исследовании арктического омуля Булунского улуса гельминты, имеющих эпидемиологическое значение, не выявлены; установлено поражение рыб гельминтами со средней степенью инвазии. Миксоспоридии *Hennegua zschokkei* при более интенсивной инвазии способны существенно снижать товарный вид рыбы.

По результатам ветеринарно-санитарной экспертизы исследованные пробы рыб доброкачественны в ветеринарном отношении и подлежат свободной реализации в торговой сети.

Данные исследования арктического омуля проведены на 7-10 день после улова и могут меняться в зависимости от условий и сроков хранения.

Литература

- Абрамов А.Ф., Салова Т.А., Степанов К.М., Васильева В.Т., Ефимова А.А., Слепцова Т.В., Платонов Т.А., Матвеев Н.А., Тимофеев С.М. Пищевая и биологическая ценность пресноводных рыб рек Якутии: монография. Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2018. 154 с. <https://doi.org/10.18411/0821-2016-0005-2018>
- Васильева В.Т., Ефимова А.А., Матвеев Н.А., Тимофеев С.М. Жирнокислотный состав сиговых рыб рек Якутии // Рыбное хозяйство. 2018. № 6. С. 64-66.
- Васильева В.Т., Ефимова А.А., Слепцова Т.В., Тимофеев С.М. Аминокислотный скор сиговых рыб Якутии // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2019. № 3 (205). С. 127-132. <https://doi.org/10.25808/08697698.2019.205.3.022>
- Долганов Н.В. Микробиология рыбы и рыбных продуктов. Москва: Мир, 2005. 224 с.
- Долганова С.Г., Нохрина Е.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза пресноводной рыбы, реализуемой в г. Иркутске // Аграрный научный журнал. 2019. № 6. С. 50-52. <https://doi.org/10.28983/asj.y2019i6pp50-52>
- Долганова С.Г., Нохрина Е.В. Санитарно-микробиологическая оценка пресноводной рыбы // Вестник Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского. 2019. № 90. С. 131-139.
- Кириллов А.Ф. Промысловые рыбы Якутии. Москва: Научный мир, 2002. 194 с.
- Кириллов А.Ф., Карпова Л.Н., Жирков Ф.Н., Сивцева Л.В., Свешников Ю.А., Венедиктов С.Ю., Апсолихова О.Д. Рыбы шельфа моря Лаптевых: биологическое разнообразие // Байкальский зоологический журнал. 2015. № 1 (16). С. 75-81.
- Кириллов А.Ф., Книжин И.Б., Романов В.И. Обзор рыбообразных и рыб пресных вод бассейнов морей Лаптевых и Восточносибирского // Байкальский зоологический журнал. 2014. № 1 (14). С. 31-38.
- Коколова Л.М., Платонов Т.А. Антропозоонозы инвазионной этиологии промысловых животных и рыб в Республике Саха (Якутия) // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 7. С. 79-81.
- Копосов А.Е. Виды сиговых рыб (Coregonidae core, 1872) верхнего и среднего течения реки Колымы // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2015. № 8. С. 22-30.
- Маркова Л.Н. Экологическая оценка речной воды и промысловых рыб бассейна нижней Лены: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.08. Новосибирск, 2012. 18 с.
- Миктюк П.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза пресноводной рыбы. Москва: Агропромиздат, 1989. 156 с.
- Платонов Т.А. Паразитарные болезни рыб семейства Coregonidae core, 1872 бассейна реки Лены // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2007. № 11 (179). С. 69-72.
- Платонов Т.А., Кузьмина Н.В. Паразитарные заболевания рыб реки Лены и их рыбохозяйственное значение // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 5. С. 68-69.
- Позняковский В.И. Экспертиза рыбы и нерыбных объектов водного промысла. Качество и безопасность. Новосибирск: СУИ, 2007. 311 с.
- Попов А.П. Пресноводные рыбы арктического побережья Сибири // Вестник Томского государственного университета. 2015. № 4 (32). С. 107-126.
- Попов П.А. Видовой состав и характер распространения рыб на территории Сибири // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49. № 4. С. 451-463.
- Попова Н.В., Абрамов А.Ф. Экологическая безопасность и пищевая ценность промысловых сиговых рыб Якутии // Вестник Иркутского государственного аграрного университета имени А.А. Ежевского. 2019. № 93. С. 86-94.
- Попова Н.В., Маркова Л.Н. Комплексная оценка загрязнения воды нижней Лены и качество рыбной продукции // Аграрный вестник Урала. 2008. № 1 (43). С. 65-66.
- Тяптиргянов М.М. Рыбы пресноводных водоемов Якутии: систематика, экология, воздействие антропогенных факторов: автореф. дис. ... докт. биол. наук: 03.00.16. Якутск, 2017. 502 с.
- Тяптиргянов М.М. Современное состояние рыбной части сообщества в водоемах Якутии // Наука и образование. 2015. № 3 (79). С. 111-114.
- Черешнев И.А., Кириллов А.Ф. Рыбообразные и рыбы морских и пресных вод бассейнов морей Лаптевых и Восточносибирского // Вестник Северо-Восточного научного центра Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2007. № 2. С. 95-106.

Veterinary and Sanitary Examination of Omul (*Coregonus Autumnalis* (Pallas, 1776)), Caught During the Feeding Period and Spawning Migration in the Lena River Basin in the Comparative Aspect

Zinaida G. Tatarinova

Arctic State Agrotechnological University
3, Sergelyakhskoe highway 3 km, Yakutsk, 677007, Russian Federation
E-mail: zina.tatarinova.2014@mail.ru

Konstantin M. Stepanov

Arctic State Agrotechnological University
3, Sergelyakhskoe highway 3 km, Yakutsk, 677007, Russian Federation
E-mail: Stenko07@mail.ru

Terenty A. Platonov

Arctic State Agrotechnological University
3, Sergelyakhskoe highway 3 km, Yakutsk, 677007, Russian Federation
E-mail: platonof74@mail.ru

The article considers the veterinary and sanitary assessment of the quality of the Arctic (Arctic Sea) omul *Coregonus autumnalis* (Pallas, 1776), caught during the feeding period from the Laptev Sea, Taimylyr village and extracted during the spawning migration from the Lena river, near the village of Kyusyur Bulunsky ulus of the Republic of Sakha (Yakutia) in a comparative analysis. In the external examination determined by organoleptic indicators: status, scales, mouth, eye condition and cornea of the gills (colour), smell of fish, as fins, the texture of the muscles, condition of the abdominal cavity, of internal organs, determined the quality of the broth when boiling the sample (transparency and flavour). Physical and chemical parameters of fish meat samples were determined by the pH value, reaction to peroxidase, content of aminoammiac nitrogen, reaction to copper sulphate, reaction to free ammonia (Eber's test). Bacterioscopic studies of fish for freshness were carried out, microbiological indicators were determined: Quantity of Mesophilic Aerobic and Facultative Anaerobic Microorganisms (QMAFAnM), *Escherichia coli* (coliform), *Staphylococcus* (*S. aureus*), pathogenic microorganisms, including *Salmonella*. Parasitological studies of fish were carried out by the method of cutting in layers with compliance with regulatory documents. The parameters of the Arctic omul of different places of catch were determined by the fishing length, body height, head length, and mass of the fish carcass. According to the results of the veterinary and sanitary study, it was established that the arctic omul of the Bulunsky region, according to its organoleptic, physicochemical, bacterioscopic, microbiological and parasitological indicators, belongs to fresh, benign fish and is subject to free sale to the trade network for the population. The research data showed that the Arctic omul caught from the Laptev Sea, Taimylyr settlement, Bulunsky district, in terms of the parameters - body length, body length, head length, weight exceeds the size of omul caught from the Lena River, Kyusyur settlement.

Keywords: Arctic cisco, veterinary and sanitary examination, quality, bacterioscopy, microbiology, parasitic purity.

References

- Abramov A.F., Salova T.A., Stepanov K.M., Vasil'eva V.T., Efimova A.A., Slepцова T.V., Platonov T.A., Matveev N.A., Timofeev S.M. Pishchevaya i biologicheskaya cennost' presnovodnyh ryb rek YAkutii: monografiya [Food and biological value of freshwater fish in the rivers of Yakutia: monograph]. Novosibirsk: Izd. ANS «SibAK», 2018, 154 p. <https://doi.org/10.18411/0821-2016-0005-2018>
- Chereshnev I.A., Kirillov A.F. Ryboobraznye i ryby morskikh i presnyh vod bassejnov morej Laptevyyh i Vostochnosibirskogo [Fish-like and fish of ma-

- rine and fresh waters of the Laptev and East Siberian sea basins]. *Vestnik Severo-Vostochnogo nauchnogo centra Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossiiskoi akademii nauk [Bulletin of the North-Eastern scientific center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences]*, 2007, no. 2, pp. 95-106.
- Dolganov N.V. Mikrobiologiya ryby i rybnyh produktov [Microbiology of fish and fish products]. Moscow: Mir, 2005, 224 p.
- Dolganova S.G., Nohrina E.V. Sanitarno-mikrobiologicheskaya ocenka presnovodnoj ryby [Sanitary and microbiological assessment of freshwater fish]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta imeni A.A. Ezhevskogo [Bulletin of the Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky]*, 2019, no. 90, pp. 131-139.
- Dolganova S.G., Nohrina E.V. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza presnovodnoj ryby, realizuemoj v g. Irkutske [Veterinary and sanitary examination of freshwater fish sold in Irkutsk]. *Agrarnyj nauchnyj zhurnal [Agricultural scientific journal]*. 2019, no. 6, pp. 50-52. <https://doi.org/10.28983/asj.y2019i6pp50-52>
- Kirillov A.F. Commercial fish of Yakutia [Commercial fish of Yakutia]. Moscow: Nauchny Mir, 2002, 194 p.
- Kirillov A.F., Karpova L.N., ZHirkov F.N., Sivceva L.V., Sveshnikov Y.A., Venediktov S.Y., Apsolihova O.D. Ryby shel'fa morya Laptevyyh: biologicheskoe raznoobrazie [Fish of the Laptev sea shelf: biological diversity]. *Bajkal'skij zoologicheskij zhurnal [Baikal Zoological journal]*, 2015, no. 1 (16), pp. 75-81.
- Kirillov A.F., Knizhin I.B., Romanov V.I. Obzor ryboobraznyh i ryb presnyh vod bassejnov morej Laptevyyh i Vostochnosibirskogo [Overview of lampreys and fishes of fresh waters in the basins of the Laptev and East Siberian seas]. *Bajkal'skij zoologicheskij zhurnal [Baikal zoological journal]*, 2014, no. 1 (14), pp. 31-38.
- Kokolova L.M., Platonov T.A. Antropozoonozy invazionnoj etiologii promyslovyh zhivotnyh i ryb v Respublike Saha (Yakutiya) [Anthropozoonosis of invasive etiology of commercial animals and fish in the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of science and technology in agriculture]*, 2015, vol. 29, no. 7, pp. 79-81.
- Koposov A.E. Vidy sigovyh ryb (Soregonidae cope, 1872) verhnego i srednego techeniya reki Kolymy [Whitefish species (Coregonidae cope, 1872) of the upper and middle reaches of the Kolyma river]. *Rybovodstvo i rybnoe hozyajstvo [Fish farming and fisheries]*, 2015, no. 8, pp. 22-30.
- Markova L.N. Ekologicheskaya ocenka rechnoj vody i promyslovyh ryb bassejna nizhnej Leny [Ecological assessment of river water and commercial fish in the lower Lena basin. Abstract of PhD Sci. (Biology) thesis]. Novosibirsk, 2012, 18 p.
- Miktyuk P.V. Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza presnovodnoj ryby [Veterinary and sanitary examination of freshwater fish]. Moscow: Agropromizdat, 1989, 156 p.
- Platonov T.A. Parazitarnye bolezni ryb semejstva Coregonidae cope, 1872 bassejna reki Leny [Parasitic diseases of fish of the family Coregonidae cope, 1872 Lena river basin]. *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki [Siberian Bulletin of agricultural science]*, 2007, no. 11 (179), pp. 69-72.
- Platonov T.A., Kuz'mina N.V. Parazitarnye zabolevaniya ryb reki Leny i ih rybohozyajstvennoe znachenie [Parasitic diseases of fishes of the Lena river and their fishery in the]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK [Achievements of science and technology in agriculture]*, 2011, no. 5. pp. 68-69.
- Popov A.P. Presnovodnye ryby arkticheskogo poberezh'ya Sibiri [Freshwater fish of the Arctic coast of Siberia]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta [Bulletin of Tomsk state University]*, 2015, no. 4 (32), pp. 107-126.
- Popov P.A. Vidovoj sostav i karakter rasprostraneniya ryb na territorii Sibiri [Species composition and distribution of fish in Siberia]. *Voprosy ihtologii [Questions of ichthyology]*, 2009, T. 49, no. 4, pp. 451-463.
- Popova N.V., Abramov A.F. Ekologicheskaya bezopasnost' i pishchevaya cennost' promyslovyh sigovyh ryb YAKUTII [Ecological safety and nutritional value of commercial whitefish in Yakutia]. *Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta imeni A.A. Ezhevskogo [Bulletin of the Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Ezhevsky]*, 2019, no. 93, pp. 86-94.
- Popova N.V., Markova L.N. Kompleksnaya ocenka zagryazneniya vody nizhnej Leny i kachestvo rybnnoj produkcii [Comprehensive assessment of lower Lena water pollution and quality of fish products]. *Agrarnyj vestnik Urala [Agrarian Bulletin of the Urals]*, 2008, no. 1 (43), pp. 65-66.
- Poznyakovskij V.I. Ekspertiza ryby i nerybnyh ob'ektov vodnogo promysla. Kachestvo i bezopasnost' [Examination of fish and non-fish objects of water fishing. Quality and safety]. Novosibirsk: SUI, 2007, 311 p.
- Tyaptirgyanov M.M. Ryby presnovodnyh vodoemov YAKUTII: sistematika, ekologiya, vozdejstvie antropogennyh faktorov: avtoref. dis. dokt. biol. Nauk [Fish of freshwater reservoirs of Yakutia: systematics, ecology, impact of anthropogenic factors. Abstract of Dr. Sci. (Biology)]. Yakutsk, 2017, 502 p.
- Tyaptirgyanov M.M. Sovremennoe sostoyanie rybnnoj chasti soobshchestva v vodoemah YAKUTII [Current state of the fish community in the reser-

- voirs of Yakutia]. *Nauka i obrazovanie* [Science and education], 2015, no. 3 (79), pp. 111-114.
- Vasil'eva V.T., Efimova A.A., Matveev N.A., Timofeev S.M. Zhirnokislотноy sostav sigovyh ryb rek Yakutii [Fatty acid composition of whitefish in the rivers of Yakutia]. *Rybnoe hozyajstvo* [Fish industry], 2018, no. 6, pp. 64-66.
- Vasil'eva V.T., Efimova A.A., Sleptsova T.V., Timofeev S.M. Aminokislотноy skor sigovyh ryb Yakutii [Amino acid score of whitefish in Yakutia]. *Vestnik Dal'nevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk* [Bulletin of the far Eastern branch of the Russian Academy of Sciences], 2019, no. 3 (205), pp. 127-132. <https://doi.org/10.25808/08697698.2019.205.3.022>