

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

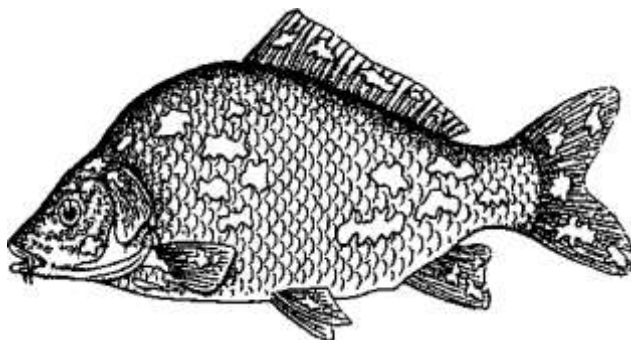
БРЯНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

ФАКУЛЬТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОТЕХНОЛОГИИ

К. С. Маловастый

## **Диагностика болезней и ветсанэкспертиза рыбы**

Учебно-методическое пособие по дисциплине:  
«Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии  
и стандартизации продуктов животноводства» для студентов  
высших учебных заведений, обучающихся  
по специальности 111201 Ветеринария



Брянск 2011

УДК 639.3:619 (075.8)

ББК 47.2:48.1

М 18

Маловастый, К.С. **Диагностика болезней и ветсанэкспертиза рыбы:** учебно-методическое пособие/ К.С. Маловастый. Брянск.: Изд-во Брянской ГСХА, 2011. – 404 с.

В учебно-методическом пособии изложены правила отбора проб и транспортировки патологического материала в лабораторию, методы эпизоотологического, клинического, патологоанатомического, токсикологического, гельминтологического исследования рыб, методы ветсанэкспертизы рыбы и нерыбных объектов промысла (моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся), а также продуктов их переработки.

Пособие предназначено для применения в аттестованных или лицензированных лабораториях (в т.ч. контрольно-производственных) и лабораториях учреждений государственной санитарно-эпидемиологической и ветеринарной служб Российской Федерации, осуществляющих контроль качества гидробионтов и продуктов их переработки, а также научных учреждений занимающихся изучением болезней рыб, ветсанэкспертизой продуктов рыбоводства, слушателей повышения квалификации, студентов высших учебных заведений.

**Рецензент:** заведующий кафедрой нормальной, патологической морфологии и физиологии животных Брянской ГСХА, доктор, биол. наук, профессор, заслуженный работник Высшей школы РФ Ващекин Е.П.

© Маловастый К.С., 2011

© Брянская ГСХА, 2011

## ВВЕДЕНИЕ

Рыбное хозяйство - важная отрасль народного хозяйства, обеспечивающая производство продуктов питания, отличающихся высокими биологическими и вкусовыми свойствами и являющихся существенным источником белка.

Рыбная продукция является ценным источником белка, она составляет 25% мясного баланса человека. Кроме того рыбная отрасль дает сырье для медицинской промышленности (жир, витамины, микро- и макроэлементы, лекарственные препараты), корма (муку, рыбный фарш и др.), удобрения, кожу, меха, амбру и др.

В рыбоводных хозяйствах и рыбохозяйственных водоемах страны, кроме известных заболеваний, появляются новые, ранее не регистрировавшиеся. Современными формами прудового рыбоводства предусмотрено уплотнение посадки рыбы в пруды, что обуславливает тесный контакт выращиваемых рыб, а отсюда создаются благоприятные условия для распространения различных болезней из-за уплотненных посадок рыбы; в пруды также вносят большое количество концентрированных кормов и минеральных удобрений. С одной стороны, это способствует интенсивному развитию в прудах зоопланктона и зообентоса - естественных кормов для рыб, но, с другой, водные животные являются промежуточными переносчиками возбудителей многих инвазионных болезней рыб [44-46].

Изменение химических, гидрологических, климатических и других абиотических факторов (неживой природы) может привести к различным нарушениям физиологии рыб. Биотические факторы (живой природы), то есть водные растения, птицы, другие рыбы, животные и человек могут способствовать распространению различных заболеваний рыб.

Загрязнение вод Мирового океана и внутренних водоемов отходами, содержащими токсины, пестициды и др., непрерывно возрастает. Рыба и другие гидробионты способны сорбировать и аккумулировать многие токсичные вещества, содержащиеся в воде (серебро, кадмий, свинец, хлорорганические пестициды и др.). Поэтому при оценке качества продукции в настоящее время принимают во внимание не только внешний вид, цвет, вкус, запах, но и результаты физико-химических, биологических, реологических, паразитологических исследований и токсикологических анализов [8-22].

Наращивание объемов традиционных и новых видов продукции, повышение выхода и улучшение качества вырабатываемой продукции неразрывно связано с совершенствованием методов исследования, со-

зданием приборов для объективной и надежной оценки показателей качества сырья и готовой продукции.

Решение многообразных и сложных задач в отрасли требует совершенствования подготовки ветсанэкспертов. Они должны овладеть современными методами анализа гидробионтов и продуктов, вырабатываемых из них, с помощью которых решаются вопросы оценки качества сырья и продукции, изучается их биохимический состав, а также различных веществ, формирующих и определяющих качество готовой продукции [39-43].

Среди задач рационального использования сырья основными являются такие, как предупреждение порчи, сохранение качества и обеспечение безопасности продукции. Они включают профилактику болезней человека, возникающих в результате употребления рыбы, обсемененной микрофлорой и пораженной гельминтами, а также санитарный контроль производства и обработки рыбных пищевых продуктов и их доброкачественности. Решают эти задачи в основном специалисты ветеринарно-санитарной экспертизы.

Под показателем доброкачественности понимают отсутствие в продукте процессов порчи (гниение, окисление, прогоркание, осаливание, плесневение), а показатель безвредности свидетельствует об отсутствии в продукте бактериологических, химических и механических контаминантов (патогенных микробов, грибов, гельминтов, ядов, радионуклидов и др.). Для рыбы и рыбопродуктов понятие санитарной и ветеринарной безупречности, слагающееся из доброкачественности и безвредности продукта, равнозначно определению ветеринарно-санитарной оценки продукта,

Это наносит большой экономический ущерб рыбному хозяйству, исчисляющийся потерей около 20 - 30% товарной рыбы. Кроме того, большие средства расходуются на оздоровление хозяйств, дезинфекцию, дезинвазию водоемов и лечение рыб.

В 2008 году в Российской Федерации насчитывалось 1394 рыбободных хозяйств и 23760 рыбопромысловых водоемов. Рыбохозяйственный фонд водоемов Брянской области представлен 125 реками протяженностью 6,5 тыс. км, 500 озерами площадью 405 га. Общий фонд рек, озер и водохранилищ составил 134422 га.

Река Десна основной рыбохозяйственный водоем области, протяженность её в пределах области 380 км. Крупными притоками Десны являются река Судость протяженностью 208 км, река Ипуть-370 км. Видовой состав рыб, обитающих в реках и озерах области: щука, язь, налим, окунь, ёрш, судак, сом, карась, плотва, стерлядь, усач и другие.

Всего в Брянской области 71 рыбободное хозяйство, 2 рыбопитомника из 35 прудов, в которых выращивается товарная рыба (карп,

белый амур и толстолобик). Все водоемы области находятся на ветеринарном обслуживании. В Брасовском районе имеется 3 рыбохозяйственных водоёма, Гордеевском -2, Выгоничском -4, Злынковском – 3, Карачевском – 6, Клетнянском – 50, Клинцовском – 5, Комаричском - 1, Навлинском – 8, Почепском – 4, Севском – 2, Стародубском – 2, Трубчевском – 7 рыбохозяйственных водоёмов.

На 1 января 2009 года в Российской Федерации было обследовано 1150 рыбоводных хозяйств (84,5%) и всего 4246 (17,8%) рыбопромысловых водоемов. По результатам обследования оказались неблагополучными по заразным болезням 5,3% рыбоводных хозяйств и 23% рыбопромысловых водоемов. Наибольшее количество неблагополучных рыбоводных хозяйств выявлено в Дальневосточном (21,6%), Уральском (15,2%) и Приволжском (14,6%) Федеральных округах, а рыбопромысловых водоемов в Сибирском (63%), Дальневосточном (14,6%) и Центральном (12,7%) Федеральных округах.

В 2008 году на территории Российской Федерации выявлено 69 неблагополучных пунктов в рыбоводных хозяйствах и 101 неблагополучный пункт в рыбопромысловых водоемах по 13-ти основным заболеваниям рыб (аэромоноз карпов, аэромоноз лососевых, ботриоцефаллез, бранхиомикозе карпов, весенняя виремия карпов, воспаление плавательного пузыря карпов, гиродактилез, дифиллоботриоз, ихтиофтириоз, описторхоз, псевдомоноз карповых рыб, филометроидоз, прочие болезни).

Наиболее часто в рыбоводных хозяйствах регистрировались ботриоцефалез (17,4%), аэромоноз (15,9%) и гиродактилез (15,9%), а в рыбопромысловых водоемах – описторхоз (23,8%), дифиллоботриоз (22,8%), ботриоцефалез (17,8%) и бактериальные болезни рыб (17,8%).

В 2008 году в рамках плана лабораторного мониторинга микроорганизмов, остатков запрещённых и вредных веществ в Российской Федерации проведено 59728 исследований рыбы и рыбопродуктов. Всего получено 1310 положительных результатов (2,2% от общего числа исследований), в т.ч. при исследовании импортной продукции – 788, при исследовании отечественной – 522.

В результате лабораторного мониторинга выявлены образцы продукции, не отвечающие требованиям санитарно-эпидемиологического законодательства по следующим показателям: КМАФАнМ – 601 (2,60 % от исследований), БГКП – 286 (1,24%), *L.monocytogenes* – 92 (0,39%), бактерии рода *Salmonella* – 13 (0,05%), коагулазопозитивный стафилококк – 83 (0,36%), токсические элементы, тяжёлые металлы - 97 (0,47%). Также выявлены единичные случаи превышения норм по содержанию гистамина, наличия антибактериальных препаратов, живых личинок гельминтов, неудовлетворительные органолептические показатели (приложение 1).

В рыбе и рыбной продукции, поступившей в 2008 году из Норвегии, выявлены образцы продукции, не отвечающие требованиям безопасности, принятые в России по следующим показателям: КМА-ФанМ – 14 случаев или 50% от общего числа полученных положительных результатов исследованной продукции из Норвегии, стафилококк – 6 случаев или 21,4%, БГКП и сальмонеллы по 3 случая или 10,7%, листерии 2 случая или 7,2%. Исследования на органолептические и паразитарные показатели проводились в случае видимых изменений в доставленных образцах рыбы и рыбопродуктов.

Чаще всего рыбопродукция, не отвечающая требованиям безопасности, выявлялась в следующих регионах РФ: Магаданская область - 180 (34,4%), г. Москва - 73 (13,9%), Иркутская область - 46 (8,8%), Санкт Петербург - 45 (8,6%), Сахалинская - 35 (6,7%), Краснодарский край - 27 (5,1%), Мурманская область - 23 (4,4%), Тверская область - 25 (5,2%), Приморский край - 21 (4%), Калининградская область - 8 (1,5%), Алтайский край - 7 (1,3%), Саратовская область - 8 (1,5%), Республики Алтай - 5 (0,9%), Кемеровская область - 5 (0,9%), Нижегородская область - 5 (0,9%), единичные случаи выявлялись в Новосибирской, Псковской, Оренбургской областях и Татарстане по 1 (0,2%).

Рыбопродукция, не отвечающая требованиям безопасности, поступала из следующих стран: Вьетнам – 211 случаев (28,4%), Китай – 199 случаев (25,3%), Тайвань – 36 (4,6%), Таиланд – 35 (4,4%), Индия и Норвегия – по 28 случаев (по 3,6%), Аргентина и Чили – по 26 случаев (по 3,3%), Индонезия – 24 случая (3%), США – 23 (2,9%), Эстония – 17 (2,2%), Эквадор – 16 (2%), Дания – 13 (1,6%), Голландия и Уругвай – по 10 случаев (по 1,3%), остальные страны – менее 10 случаев (менее 1%).

По результатам лабораторного мониторинга рыбы и рыбопродуктов, проведённом в предыдущем (2007) году, были выявлены 313 случаев импортированной и 579 случаев отечественной продукции, не отвечающей требованиям санитарно-эпидемиологического законодательства.

За 2008 год оздоровлено 38 из 69 (55,4%) рыболовных хозяйств и 25 из 101 (24,8%) рыбопромысловых водоемов. В хозяйствах и прудах обработано около 21 млрд. штук рыб, 32 млрд. штук икры, продезинфицировано 3786 прудов площадью около 44 тысячи га.

В Брянской области в 2008 году выявлен ботриоцефалез карпов в Карачевском районе, бранхиомикоз карасей в Севском районе, лигулёз карпа в Клетнянском районе. Проведена дезинфекция прудов хлорной известью общей площадью 310 га. С профилактической целью рыба обработана в 1 пруду поваренной солью и марганцевокислым калием и в 1 пруду 1% смесью медного купороса с кормом.

За 2010 год в Брянской области обнаружен 1 случай ботриоце-

фалёза карпов в Трубчевском районе и 1 случай сапролегниоз карпа в прудах г. Брянска.

Научно-практический опыт рыбоводства показывает, что причиной уменьшения количества рыбы и возникновению болезней ее является:

- ухудшение зооигиенических условий водоемов за счет антропогенного загрязнения воды, нарушения гидрологического, термического и гидрохимического режимов;

- нарушения биотехнологии выращивания рыб (переуплотненные посадки, кормление неполноценными и недоброкачественными кормами);

- несоблюдение ветеринарно-санитарных правил эксплуатации рыбоводных хозяйств, порядка и сроков проведения профилактических мероприятий;

- возникновение опасных инфекционных и инвазионных болезней, а также токсикозов и недостаток эффективных средств борьбы с ними;

- браковка значительной части рыбной продукции при заражении рыб возбудителями антропозоонозов, загрязнении токсическими веществами, заражении патогенными для человека микроорганизмами, а также потере ее товарного вида из-за поражения другими паразитами и болезнями [35-45].

Для определения качества продуктов из гидробиотов используют различные методы исследования рыбы и рыбных продуктов, которые классифицируют на социологические, экспертные, органолептические, экспериментальные, в том числе физические, физико-химические, химические, гибридные и биологические; методы исследования органолептических свойств; техника и технология определения внешнего вида, вкуса, запаха, консистенции пищевого сырья и продуктов питания органолептическими и инструментальными методами; методы определения физических свойств (цветности, мутности, удельной, объемной, и насыпной массы, вязкости, реологических характеристик, массового состава); методы определения химических свойств, консервантов, вкусо-ароматических добавок, красителей, антиоксидантов, токсинов, ядов, ферментов; фракционного состава белков; современные методы определения компонентов пищевого сырья и продуктов питания». Для определения значений показателей качества сырья и продукции применяют методы: экспериментальный, расчетный, экспертный и социологический.

Экспериментальный и расчетный – объективные методы, а экспертный и социологический – субъективные.

Расчетный метод предусматривает установление численных

значений показателей, рассчитанных по данным, полученным другими методами, а также на основе известных теоретических и эмпирических зависимостей. Расчетный метод используют при определении степени достоверности экспериментальных данных, производительности труда, показателей патентной защиты и чистоты, коэффициента готовности продукта.

Социологический метод основан на сборе и анализе мнений о качестве продукции фактических и возможных её потребителей путем распространения вопросников – анкет, а также путем устного опроса на аукционах и выставках. Этот метод требует создания научно-обоснованной системы опроса, математических методов сбора и обработки информации. Чаще всего метод используют при определении показателей качества товаров народного потребления. Перед непосредственным проведением исследований производят подготовку образцов [13-22].

Решение практических вопросов по диагностике, профилактике и ликвидации болезней рыб зависит от уровня знаний ветеринарных врачей, которые должны не только правильно определить болезнь, своевременно провести профилактику, лечение её, но и дать грамотное заключение о дальнейшем использовании рыбы.

Изучение курса по болезням рыб, ветсанэкспертизы продуктов рыбоводства невозможно без практических занятий, на которых студент изучает морфологические и биохимические свойства, методы выделения возбудителей болезни, диагностику, дифференциальную диагностику, лечение и профилактику болезней рыб, саноценку рыбопродуктов и методы обезвреживания их. Кроме того, на практических занятиях студент изучает методику вскрытия рыбы, изготовления музейных препаратов, методы определения возбудителей, взятия патологического материала и способы транспортировки его.



## ЗАНЯТИЕ 1

### Эпизоотологическое обследование хозяйства

**Содержание.** Эпизоотологическое обследование, составление акта обследования (Приложение 1,5-8). Для оценки эпизоотической ситуации хозяйств и постановки диагноза необходимо использовать данные эпизоотологического, клинического и патологоанатомического исследований рыбы, которые проводят в водоеме рыбоводного хозяйства (Приложение 2,4,11-16). При этом осматривают десятки и сотни рыб, обращая внимание на их поведение, внешний вид, отмечают все отклонения от нормы. Полученные данные заносят в соответствующие документы или оформляют в виде акта эпизоотологического обследования. Такие многолетние материалы позволяют не только оценивать, но и прогнозировать эпизоотическую ситуацию хозяйства, водоема.

**Материальное обеспечение.** Занятие проводится в рыбоводном хозяйстве с использованием местных документов и материалов.

**Организация работы.** Министерством сельского хозяйства Российской Федерации утвержден перечень карантинных и особо опасных болезней рыб: вирусная геморрагическая септицемия лососевых, инфекционный некроз гемопоэтической ткани лососевых, инфекционный некроз поджелудочной железы лососевых, весенняя виремия карпов, инфекционная анемия лососевых, бактериальная почечная болезнь лососевых, аэромонозы лососевых и карповых, миксобактериозы лососевых и карповых, бранхиомикоз сиговых, лососевых и карповых, филометраидоз карповых, ботрицефалез карповых, гиродактилез лососевых и карповых, воспаление плавательного пузыря карповых, а также болезни всех видов рыб и других гидробиотов животного происхождения, ранее не регистрировавшиеся на территории Российской Федерации.

При подозрении на заболеваемость рыбы ветеринарный врач обязан совместно со специалистами рыбоводного хозяйства организовать и провести всестороннее исследование с тем, чтобы установить причину болезни, определить природу и принадлежность возбудителя, выявить источник заражения, пути проникновения и распространения болезнетворного агента, условия, которые могут привести или привели к возникновению болезни. Эти сведения необходимы для своевременного проведения радикальных лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий.

В развитии эпизоотии различают несколько стадий:

1 - межэпизоотическая стадия характерна спорадическими случаями заболевания;

2 - предэпизоотическая, стадия быстрого увеличения числа заболевших рыб;

3 - стадия развития (число больных рыб резко возрастает);

4 - максимального подъема эпизоотии, для которой характерно наибольшее число рыб с типичными клиническими признаками;

5 - стадия угасания, когда число больных постепенно уменьшается.

**Порядок проведения работы.** Прежде всего, собирают анамнез для выяснения эпизоотической ситуации, то есть проводят опрос рыбоводов, прудовых рабочих и других очевидцев о том, когда появилось заболевание, какие признаки и т. п.

После изучают имеющуюся в хозяйстве документацию: ихтиопатологический журнал, журнал эпизоотического состояния, ветеринарные свидетельства (форма 1), выданные органами Госветслужбы на завозимую в хозяйство рыбу и икру.

По данным ветеринарной отчетности и опроса устанавливают, когда впервые возникла в данном водоеме та или иная болезнь, каково ее происхождение, источники возникновения, предполагаемые способы передачи и пути распространения, течение болезни по сезонам года, возрастным группам рыб и видам выращиваемых рыб. Необходимо собрать статистические данные о гибели рыб и экономическом ущербе.

Обращают внимание на происхождение рыб в данном водоеме: она завезена из других хозяйств или выращена в данном хозяйстве.

Необходимо проанализировать материалы об эпизоотологическом состоянии обследуемого хозяйства за прошлые годы, а также учесть данные по проведению общих рыбоводно-мелиоративных и ветеринарно-санитарных мероприятий в разные сезоны года.

Кроме этого собирают и анализируют все рыбоводные данные:

- размер и характер водоема (пруд, русловой или пойменный, озеро и т. д.), проточность водоснабжение его;
- название рыб, их состояние, численность; естественную кормовую базу, данные о количестве планктона и бентоса;
- характер зарастаемости водоёма водной растительностью, а также интенсивность и продолжительность цветения воды;
- плотность посадки рыб в пруды по возрастным группам и видам;
- кормление рыб, состав и количество концентрированных кормов, удобрение прудов – состав органических и минеральных смесей, способы и сроки их внесения;
- солевой состав, газовый и термический режимы обследуемого водоема.

Все эти сведения необходимы и используются в качестве вспомогательного материала при выяснении причин возникновения и течения болезни, постановке диагноза.

Собранный материал обобщают в акте эпизоотологического обследования.

Эпизоотологическое обследование проводят с целью:

1) определения эпизоотического состояния рыбного стада и санитарного состояния водоемов обследуемого хозяйства;

2) установления путей проникновения болезней в водоем и определения условий, которые приводят к возникновению вспышки болезни;

3) разработки плана мероприятий для ликвидации выявленных заболеваний рыб и профилактических мероприятий, направленных против возможного проявления болезней в будущем.

Обследование состоит из трех частей: общей части, описания эпизоотической вспышки и разработки плана ликвидации болезней.

## **I. Общая часть обследования**

1. Географическое положение хозяйства - республика, край, область, полный почтовый адрес хозяйства. Климатические особенности, топографическая характеристика местности.

2. Рыбоводное и санитарное состояние водоемов - описание прудов по категориям, их площадь, система водоснабжения (взаимные водные связи), проточность водоемов, спускные пруды или неспускные, характеристика гидрохимического режима водоемов, зарастаемость прудов жесткой растительностью, количество иловых отложений на дне, загрязнение сточными водами промышленных предприятий; наличие карантинно-изоляционных прудов. Общая характеристика обследуемого озера, реки, водохранилища, лимана, морского залива.

3. Состояние рыбного стада: какие болезни поражали рыб в водоемах обследуемого хозяйства в прошлые годы видовой состав и количество рыб, находящихся в водоемах во время обследования, и соотношение между отдельными видами их; возрастные группы рыб и количество их в этих группах; кормление рыб (качество кормов и условия их кормления); темпы роста рыб, плотность посадки в прудах; перемещения рыбы в прудах, перемещения рыбы из одного водоема в другой, завоз рыбы из других хозяйств, пути миграции рыб в естественных водоемах.

## **II. Описание эпизоотической вспышки**

1. Установление диагноза болезни.
2. Характеристика эпизоотической вспышки - время возникновения вспышки; заболеваемость (по дням или пятидневкам); клинические признаки заболевания и их вариации; гибель рыб; тяжесть вспышки; пути распространения болезни в пределах хозяйства; условия внешней среды, способствующие возникновению эпизоотической вспышки болезни.

## **III. Разработка плана ликвидации болезней**

Для ликвидации инфекционного или инвазионного заболевания используют комплексный метод ликвидации болезней или метод летования всех прудов хозяйства. Для каждого водоема план разрабатывают с учетом местных условий, с указанием сроков выполнения каждого мероприятия и исполнителей.

В заключение делают общие выводы о причинах возникновения и распространения данной эпизоотической вспышки и указывают сроки, в которые производят проверку плановых мероприятий, направленных на ликвидацию заболевания в данном рыбоводном хозяйстве. Акт эпизоотологического обследования составляют специалисты в составе не менее трех человек, включая одного из руководителей обследуемого хозяйства, излагают его в произвольной форме, соблюдая последовательность изложения (Приложение 1).

Все мероприятия по ихтиопатологии регистрируют в соответствующих документах. Учитывают данные о движении болезней и гибели рыб, диагностических исследованиях, профилактических, лечебных и ветеринарно-санитарных мероприятиях, проведенных в рыбоводных хозяйствах и на рыбохозяйственных водоемах.

Руководители и должностные лица ветеринарных учреждений, колхозов, совхозов, рыбхозов и других хозяйств, предприятий и организаций, в обязанности которых входит ведение соответствующих документов по ветеринарному учету и ветеринарной отчетности, несут ответственность за правильность, полноту, точность и достоверность сведений.

Первичную регистрацию заболеваний и гибели рыбы и других гидробионтов, а также диагностических исследований, профилактических, лечебных, ветеринарно-санитарных мероприятий и ветеринарно-санитарной экспертизы ведут в журналах, книгах, карточках по установленной форме. Все документы учета должны быть переплетены и пронумерованы. Документы учета в ветеринарии хранят в течение трех лет (за исключением документов, подлежащих постоянному хра-

нению, в частности журнала учета эпизоотического состояния рыбоводных хозяйств и рыбохозяйственных водоемов).

Учет лабораторных исследований - бактериологических, биологических, вирусологических, гематологических, гистологических и других - ведут по утвержденным формам. Для специального ветеринарного учета в рыбоводстве предназначен Журнал исследований рыбы, профилактических и оздоровительных мероприятий в рыбоводном хозяйстве, рыбопромысловом водоеме (по форме № 11-вет).

Ветеринарные врачи колхозов, совхозов и рыбхозов, а также ветеринарные врачи-ихтиопатологи учреждений государственной ветеринарной службы или специалисты предприятий и организаций других ведомств в журнале учитывают ветеринарно-санитарные работы, эпизоотическое состояние рыбоводного хозяйства, мероприятия по профилактике и ликвидации заболеваний рыб. Журнал служит основанием для составления отчета по форме № 3-вет.

Журнал ведут и хранят непосредственно в хозяйстве. В соответствующие графы вносят данные о проведенных исследованиях (клинические, патологоанатомические, гидрохимические), заключения, рекомендации и указывают номер экспертизы лабораторных исследований. При возникновении заразной болезни или отравления в журнале отмечают источник заразного или токсического начала, решение о наложении или снятии карантина, ограничения или предписания представителя государственной ветеринарной службы. В журнале делают отметку о перевозках рыбы с указанием разрешающего документа, об обработках и эффективности проведенных мероприятий. Для учета гидрохимических и токсикологических исследований рыбохозяйственных водоемов ветеринарные врачи-ихтиопатологи или химические отделы ветеринарных лабораторий ведут журнал по форме № 22-вет.

На каждое рыбоводное хозяйство (рыбопромысловый водоем или его отделение, если оно территориально обособлено или находится на другом водоисточнике, рыбопромысловый водоем или отдельные участки, лиманы, заливы, зоны промыслового лова, нагула и нереста рыбы, рыбоводные отделения, пруды, фермы колхозов и совхозов) заводят Ветеринарно-санитарный паспорт рыбоводного хозяйства (рыбопромыслового водоема), в котором учитывают его ветеринарно-санитарное и эпизоотическое состояние.

В паспорте отражают характеристику хозяйства (рыбопромыслового водоема): тип, контакт с соседними хозяйствами (водоемами) по водной системе, водоисточник (река, ключ, атмосферные осадки и т.д.). Учитывают все виды рыб, заселяющих водоем, а также рыбоводный фонд хозяйства и площадь водоемов. В паспорте отража-

ют все данные о перемещении рыбы и других водных организмов в хозяйстве (рыбопромысловом водоеме), указывают вид и возрастные группы рыб, документы, на основании которых проводили перевозку гидробионтов, и водоем, где размещены завезенные рыбы.

Регулярно не менее 2 раз в год заполняют раздел Санитарное состояние прудов хозяйства (рыбопромыслового водоема), в который вносят такие данные обследования, как цветение, загрязненность, заиленность, цвет, запах воды и т. д.

В паспорт вносят сведения о токсикологическом и гидрохимическом исследованиях воды, грунта, рыб и корма, указывают выявленный источник загрязнения водоема.

При обследовании эпизоотического состояния хозяйства (рыбопромыслового водоема) и водоисточника отмечают, в каких прудах выявлена болезнь, причину ее возникновения и решение о наложении или снятии карантина (ограничения).

В паспорте отражают все проведенные в хозяйстве (рыбопромысловом водоеме) профилактические, лечебные и оздоровительные мероприятия (в том числе рыбоводно-мелиоративные) и их эффективность.

Отчет по болезням рыб проводят по форме № 3-вет (годовая). Его составляют ветеринарные специалисты и организации и направляют в вышеуказанные инстанции в установленные сроки. В отчете отражают данные об эпизоотическом состоянии хозяйств (если в хозяйстве, то прудов) соответственно в районе, области, республике, а также о неблагополучии рыбопромысловых водоемов и проведенных в них ветеринарных мероприятиях.

В рыбоводных хозяйствах, районных ветеринарных станциях по борьбе с болезнями сельскохозяйственных животных, ветеринарных отделах областных, краевых и других регионов обязательно учитывают все зарегистрированные заразные болезни независимо от степени поражения рыб, проявляющиеся клинически или вызывающие гибель рыб.

В Департамент ветеринарии Минсельхозпрода России направляются сведения по следующим заразным болезням рыб: аэромонозу карпов, аэромонозу (фурункулезу) лососевых, бранхионекрозу карпов, весенней вирусной болезни рыб, воспалению плавательного пузыря карпов, вирусной геморрагической септицемии радужной форели, вибриозу лососевых, псевдомонозу карповых рыб, ботриоцефалезу, ихтиофтириозу, описторхозу, филометроидозу (Приложение 2).

Кроме того, в отчете отражают отравления, заморы, авитаминозы и другие незаразные болезни рыб. К отчету должна быть приложена объяснительная записка, в которой указывают дополнительные сведения, в том числе:

а) количество рыбохозяйственных водоемов, находящихся на ветеринарном обслуживании в районе, области, крае, республике, и их краткая ветеринарно-санитарная характеристика;

б) вновь выявленные, оздоровленные и остающиеся неблагополучными (но видам болезней) прудовые хозяйства, отдельные пруды, прудовые фермы, полностью естественные рыбохозяйственные водоемы или их участки (указать название хозяйств и их ведомственную принадлежность, количество прудов, когда наложен или снят карантин);

в) характеристика возникшей в отчетном полугодии эпизоотии или массовой гибели рыб (название болезни, время возникновения заболевания, источник заражения, пути распространения, процент поражения и гибели рыб, их видовой и возрастной состав, нанесенный экономический ущерб) (Приложение 16);

г) основные лечебно-профилактические мероприятия, методы оздоровления водоемов (летование, комплексный метод, применение антибиотиков, антисептиков, антгельминтиков и др.) и их эффективность (указать площадь прудов, подвергнутых летованию и дезинфекции, количество обработанных рыб отдельно по каждому виду, примененные препараты и кратность обработки) (Приложение 17);

д) работа по контролю за перевозками рыб, икры, ракообразных и других водных организмов (указать конкретно, что перевозилось, в каком количестве, откуда, куда и цель перевозки, случаи нарушения действующих правил перевозки и принятые меры по их устранению) (Приложение 21);

е) осуществление надзора за проектированием, строительством и вводом в эксплуатацию прудовых хозяйств, колхозно-совхозных рыбоводных отделений;

ж) сведения о проведенных совещаниях, семинарах по вопросам профилактики и ликвидации болезней рыб.

***Задание:***

Заполнить акт отбора проб, сопроводительную на рыбу, акт утилизации биологических отходов и остатков рыбы, акт эпизоотологического обследования хозяйства.

***Контрольные вопросы:***

1. Какова основная цель эпизоотологического обследования?
2. Что такое анамнез?
3. Какие документы изучаются при эпизоотологическом обследовании?
4. Кто составляет акт эпизоотологического обследования?
5. По какой форме составляется акт?
6. Что дается в заключение акта эпизоотологического обследования?

## ЗАНЯТИЕ 2

### Проведение клинического обследования рыбы

**Содержание.** Ознакомление с порядком проведения клинического осмотра рыб.

**Материальное обеспечение.** Свежая или фиксированная рыба, аквариум, ведро, сачок, столик для фиксации рыбы, ножницы, скальпель, пинцет, препаровальные иглы, чашки Петри, глазная пипетка, салфетки, ванночки, дистиллированная вода, рабочая тетрадь, плакаты, рисунки, фотографии.

**Организация и порядок проведения работы.** По образу жизни (водного бассейна обитания, особенностям миграции, икрометания и т.п.) всех рыб подразделяют на пресноводных, полупроходных, проходных и морских.

Пресноводные рыбы живут и нерестуют в пресных водоемах. К ним относят, вылавливаемые в реках, озерах, прудах: линь, форель, стерлядь, карась, карп и др.

Морские рыбы живут и размножаются в морях и океанах. Это сельдь, ставрида, скумбрия, камбала и др.

Проходные рыбы живут в морях, а нереститься направляются в верховья рек (осетровые, лососевые и др.) или живут в реках, а на нерест уходят в море (угорь).

Полупроходные рыбы лещ, сазан и др. живут в устьях рек и на опресненных участках моря, а размножаются в реках.

Известно более 20 тысяч рыб, из которых около 1500 являются промысловыми. Рыбы, имеющие общие признаки по форме тела, количеству и расположению плавников, скелета, наличию чешуи и др. объединяют в семейства.

Семейство сельдевых. Это семейство имеет большое промысловое значение. Его подразделяют на 3 большие группы: собственно сельдевые, сардины и мелкие сельдевые.

Собственно сельдевые рыбы используют в основном для посола и приготовления пресервов, консервов, холодного копчения, замораживания. К ним относятся океанические сельди (атлантические, тихоокеанские, беломорские) и южные сельди (черноспинка, каспийские, азово-черноморские).

Сардины объединяют рыб родов: собственно сардина, сардинелла и сардинопс. У них плотно прилегающая чешуя, синевато-зеленоватая спинка, темные пятна на боках. Обитают в океанах и являются отличным сырьем для горячего и холодного копчения, консервов. Тихоокеанские сардины называются иваси, из них готовят высо-



кокачественную соленую продукцию. Сардины - отличное сырье для горячего и холодного копчения.

Мелкосельдевыми называют салаку, кильку балтийскую (шпроты), каспийскую, североморскую, черноморскую, а также тюльку. Их реализуют в охлажденном, мороженом, соленом и копченом виде. Используют для производства консервов и пресервов.

*Семейство осетровых.* Тело рыб веретенообразное, без чешуи, на коже имеется 5 рядов костных пластинок (тучек). Голова покрыта костными щитками, рыло вытянутое, рот нижний в виде щели. Позвоночник хрящевой, внутри проходит струна (хорда). Мясо жирное характеризуется высокими вкусовыми достоинствами. Особой ценностью отличается икра осетровых рыб. В продажу поступают осетровые мороженые, горячего, холодного копчения, в виде балычных и кулинарных изделий, консервов.

К осетровым относят: белугу, калугу, осетра, севрюгу и стерлядь. Все осетровые, кроме стерляди - проходные рыбы.

*Семейство лососевых рыб.* Рыбы этого семейства имеют серебристую, плотно прилегающую чешую, ясно выраженную боковую линию и жировой плавник, расположенный над анальным отверстием. Мясо нежное, вкусное, жирное, без мелких межмышечных костей. Большинство лососевых - проходные рыбы. Это семейство делят на 3 большие группы.

1) Европейские или деликатесные лососевые. К ним относятся: семга, лосось балтийский и каспийский. Они имеют нежное, жирное мясо светло-розового цвета. Реализуют в соленом виде.

В период нереста лосося "надевают" брачный наряд: нижняя челюсть удлиняется, окраска темнеет, на теле появляются красные и оранжевые пятна, мясо становится тощим. Половозрелый самец лосося называется лохом.

2) Дальневосточные лососевые обитают в водах Тихого океана и направляются на нерест в реки Дальнего Востока.

Во время нереста у них изменяется окраска, вырастают зубы, мясо становится тощим и дряблым, челюсти изгибаются, у горбуши вырастает горб. После нереста рыба погибает. Пищевая ценность рыбы в этот период сильно снижается.

Дальневосточные лососевые имеют нежное мясо от розового до красного цвета и ценную икру (красную). В продажу они поступают соленые, холодного копчения, в виде консервов. Промысловое значение имеет кета, горбуша, чавыча, сима, нерка, кижуч.

3) Сиговые рыбы обитают в основном в Северном бассейне, реках и озерах. Они отличаются небольшими размерами и нежным,

вкусным мясом белого цвета. К ним относятся: сиг, муксун, омуль, сырок (пелядь), ряпушка, чир. Реализуют в мороженом, соленом, копченом виде, пряного посола и как консервы.

Семейство тресковых. Рыбы этого семейства имеют удлинённое тело, мелкую чешую, 3 спинных и 2 анальных плавника. Мясо белое, вкусное, без мелких костей, но тощее, суховатое. Реализуют рыбу мороженой и копченой, а также в виде консервов. Промысловое значение имеют: минтай, сайда, навага, хек серебристый. К тресковым относят также: налима пресноводного и морского, мерлузу, сайку, путассу и мерланга, пикшу.

Важное промысловое значение имеют рыбы других семейств.

Камбалу вылавливают в Черном море, Дальневосточном и Северном бассейнах. Тело рыбы плоское, сжатое с боков. Два глаза расположены на одной стороне. Мясо малокостистое, средней упитанности. Большую ценность имеет представитель этого семейства - палтус, мясо которого содержит много жира (до 19%), масса - 1-5 кг. Они поступают в продажу морожеными и холодного копчения.

Скумбрия и ставрида - ценные промысловые рыбы длиной до 35см, имеют вытянутое тело с тонким хвостовым стеблем. Мясо нежное, жирное. Реализуют ставриду и черноморскую, дальневосточную и атлантическую скумбрию мороженой, соленой, горячего и холодного копчения. Используют также для производства консервов.

Ставрида, так же как скумбрия, имеет те же регионы вылова, пищевую ценность и виды обработки.

В открытых морях и океанах вылавливаются так же следующие виды рыб: аргентина, зубан, караси океанские (из семейства спаровых), макрурус (долгохвост), сабля-рыба, тунец, макрель, кефаль, сайра, ледяная рыба, нототения и др.

Следует иметь в виду, что многие морские рыбы пока еще не пользуются большим спросом у населения. Это объясняется часто ограниченной информацией о достоинствах новой рыбы и их вкусовыми отличиями от привычных к употреблению [16,23,25,30].

Из пресноводных рыб самое распространенное и многочисленное по числу видов - семейство карповых. К нему относятся: карп, лещ, сазан, толстолобик, вобла, тарань, рыбец, линь, язь, карась, чехонь, красноперка, плотва, амур, терех и др. Они имеют 1 спинной плавник, плотно прилегающую чешую, ясно выраженную боковую линию, утолщенную спинку, конечный рот. Мясо у них белое, нежное, вкусное, слегка сладковатое, средней жирности, но в нем много мелких костей. Содержание жира у рыб этого семейства сильно колеблется в зависимости от вида, возраста, размера и места вылова.

Например, жирность мелкого молодого леща не более 4%, а крупного - до 8,7%. Реализуют карповых в живом, охлажденном и мороженом виде, горячего и холодного копчения, в виде консервов и вялеными.

Поступают в реализацию и другие пресноводные рыбы: окунь и судак (сем. окуневых), щука (сем. шуковых), сом (сем. сомовых) и др.

Перевозить товарную рыбу к местам реализации разрешается только в чистой, прозрачной воде, без вредных примесей и посторонних запахов, содержащей достаточное количество кислорода (5...8 мг на 1 литр воды). К свежей (парной) или снулой рыбе относится живая или снулая рыба, которая не подвергалась консервированию.

Данные по клиническому осмотру рыбы необходимы при составлении акта эпизоотологического обследования. Клинический осмотр начинают с наблюдения за поведением рыб в водоеме.

В зависимости от проявления заболевания и его особенностей рыбы могут плавать у поверхности воды или уходить в глубину, собираться на притоке или держаться у берегов, совершать не свойственные им движения.

Так, например, при воспалении плавательного пузыря большие рыбы плавают в наклонно-боковом положении или принимают вертикальное положение и как бы висят в толще воды, или стоят, уткнувшись головой в ил дна пруда.

При бронхиомикозе, ихтиофтириозе и других заболеваниях рыба перестает брать корм, собирается у притока, не реагирует на раздражители, держится у поверхности воды, но не стремится заглатывать воздух с ее поверхности, как это наблюдается при заморе. При хилоденелезе рыбы выскакивают из воды и плашмя падают обратно [23-28,40].

При отравлении пестицидами у рыб наблюдается беспокойство, стремительные, беспорядочные движения (нарушается координация движения), и рыба как бы стоит на хвостовом плавнике. Затем наступает период угнетения, рыба не реагирует на внешние раздражители. Таким образом, изменение поведения рыбы является важным симптомом, указывающим на необходимость проведения диагностических и других исследований [44].

**Клинический осмотр рыбы** проводят выборочно, непосредственно при вылове рыбы из водоемов. При этом необходимо осмотреть не менее 100 рыбин всех видов и возрастов, имеющих в водоеме. При необходимости рыб переносят в аквариум и в нем наблюдают за их поведением, координацией движения, реакцией на внешние раздражители. Определяют вид рыбы, ее среднюю массу, размер и возраст. Осмотр ведут в хорошо освещенном месте, вынимая из воды по одной рыбе.

Возраст рыбы определяют по чешуе, жаберным крышкам, позвонкам, по лучам спинных плавников. На чешуе, как на древесине деревьев, откладываются кольца: широкие светлые части колец образуются летом во время интенсивного питания и роста рыбы, а узкие темные - зимой. По числу колец (границы широких и узких колец считают за 1 год) определяют возраст рыбы. При обозначении возраста рыб рекомендуется пользоваться следующей терминологией (табл. 1).

Таблица 1

### Обозначение возраста рыб

Название возрастной группы	Число годовых колец	Обозначение <sup>1</sup>
Сеголеток	нет	0+
Годовик	одно	1
Двухлеток	одно	1+
Двухгодовик	два	2
Трехлеток	два	2+
Трехгодовик	три	3 и т.д.

<sup>1</sup> Знак плюс обозначает начало прироста текущего года.

Продолжительность жизни рыб различна. Есть рыбы, которые живут не более года. Известны и такие рыбы, которые живут сто и более лет (Приложение 24).

**Определение рыб до вида ведется по специальным определителям рыб.** Строение рыбы обусловлено развитием приспособлений, связанных с движением, маскировкой и захватом пищи. По внешнему виду рыбы можно судить о том, какой образ жизни она ведёт, чем питается (Приложение 24).

Выделяют следующие основные **формы тела**:

*Веретенообразная или торпедовидная.* Голова заострена, клиновидная, туловище в виде веретена, обтекаемое, тонкий хвостовой стебель. В эту группу входят хорошие пловцы, обитатели толщи воды (лососевые, карповые, окуневые и другие).

*Стреловидная.* Тело вытянуто, непарные плавники отодвинуты назад. Рыбы, обладающие такой формой тела, продолжительных миграций не совершают. Они подкарауливают свою добычу, а затем стремительно на нее бросаются (щука, сарган).

*Лентовидная.* Тело сплющено с боков, длинное в виде ленты. В

основном это обитатели спокойных вод. Передвигаются медленно, змеевидно изгибаясь (сабля-рыба, сельдьвой король).

*Угревидная.* Змеевидно или червеобразно удлинено тело, держатся обычно зарослей (угри, морские иглы).

*Уплощенная.* Тело сдавлено или сверху вниз (скаты) или с боков (камбалы). Глаза у этих рыб на одной стороне. Рыбы, имеющие такую форму тела, обитают около дна водоема.

*Шаровидная.* Тело почти шаровидное, хвостовой плавник развит слабо (кузовки, пинагоры).

Тело рыбы состоит из головы, туловища, хвоста и плавников. Границей между головой и туловищем является наружная жаберная щель, а между туловищем и хвостом – анальное отверстие. В головной части расположен рот, носовые отверстия, глаза, жаберные отверстия, у некоторых рыб – брызгальца (отверстия позади глаз, которые имеются у акул, скатов, осетровых). Голова может быть вытянутая, конически заостренная или с мечевидным рылом, что взаимосвязано со строением ротового аппарата.

Различают следующие **виды рта**:

*Верхний рот* - нижняя челюсть сильно выступает вперед, разрез рта направлен вверх (чехонь, ряпушка и др.).

*Полуверхний рот* – нижняя челюсть немного выступает вперед.

*Конечный рот* – челюсти выдаются одинаково и разрез рта направлен по длине тела (омуль, щука).

*Полунижний рот* – верхняя челюсть выдается вперед несколько больше нижней (маринка, вобла).

*Нижний рот* – рыло выдается над нижней челюстью (осетровые).

У большинства рыб семейства карповых (каarp, лещ, вобла) рот выдвижной, с подвижными и выдвигающимися в виде трубки челюстями.

Одним из характерных признаков при определении вида рыб является боковая линия и плавники. Боковая линия – орган чувств, благодаря которому рыба улавливает распространяющиеся в воде колебания. Она представляет собой канал, соединяющийся с наружной средой отверстиями, пронизывающими чешую. Боковая линия может быть полной и неполной. Полная – у карпа, карася, леща, толстолобика и неполная – у верховки, корюшки, горчачка.

Плавники у рыб подразделяются на парные – грудные и брюшные и непарные – спинной (их бывает от одного до трех), хвостовой и анальный. У лососевых, корюшковых и хариусовых на спине около хвостового плавника имеется жировой плавник без плавниковых лучей. Форма хвостового плавника связана с образом жизни. Так у аку-

ловых и осетровых верхняя лопасть плавника больше нижней, а у летающих – наоборот. У большинства рыб обе лопасти одинаковые. Тело многих рыб покрыто чешуёй, которая подразделяется на циклоидную (тонкие округлые пластинки), ктеноидную (более плотные пластинки, с зубчиками на свободном крае), ганоидную (ромбовидные пластинки, покрытые эмалеподобным веществом) и плакоидная (состоит из основной пластинки и отходящего шипа с внутренней полостью). Строение скелета отдельных рыб имеет особенности. У рыбообразных (миноги и миксины) осевой скелет представлен хордой, которая сохраняет волокнистую эластичную структуру и только в некоторых местах пронизана слабыми хрящевыми образованиями. Осевой скелет хрящевых рыб (акулы, скаты) состоит из отдельных хрящевых позвонков двояковогнутой формы. Вокруг скелета располагается мускульная, жировая и соединительная ткани. Череп состоит из сплошной черепной коробки. Хрящ с возрастом пронизывается известью и по плотности приближается к кости. Хрящекостные рыбы (осетровые) имеют в черепе накладные кости. Костистые рыбы имеют скелет, позвонки двояковогнутые [39-42].

**Размер рыбы** определяют на измерительной доске, имеющей боковую стенку слева для упора рыла, и заднюю - для упора спины. К верхнему бортику прикреплена линейка для измерения длины тела рыбы (рис. 1).

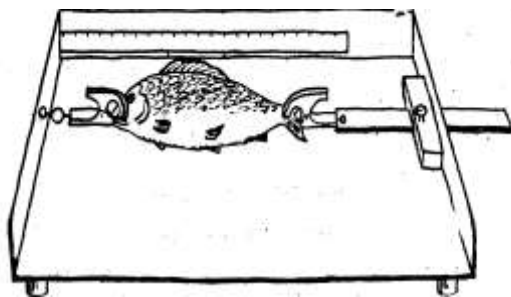


Рис. 1. Столик для вскрытия и измерения длины тела рыбы

1,4 - зажимы; 2 - рыба; 3 - линейка; 5 - подвижная планка; 6 - винт, прижимающий планку

*Наиболее часто (рис.2) производят следующие промеры:*

Общая длина тела – расстояние от вершины рыла до вертикали конца более длинной лопасти хвостового плавника.

Длина тела - расстояние от вершины рыла до конца чешуйчатого покрова у основания хвостового плавника.

Длина головы - расстояние от вершины рыла до заднего края жаберной крышки (без учета жаберной перепонки).

Длина рыла - расстояние от вершины рыла до переднего края глаза.

Длина спинного и анального плавника – расстояние от переднего края основания первого луча до заднего края основания последнего их луча.

Длина грудных и брюшных плавников – расстояние от основания переднего края до вершины плавников.

Длина хвостового стебля – расстояние от вертикали конца основания анального плавника до основания хвостового плавника по средней боковой линии тела.



Рис.2. Схема обмера и расположения плавников

Антедорсальное расстояние – расстояние от вершины рыла до основания первого луча спинного плавника по прямой линии.

Постдорсальное расстояние – расстояние от вертикали конца основания спинного плавника по средней линии тела.

Наибольшая высота тела – расстояние от самой высокой точки спины до самой низкой точки брюха.

Обхват тела – расстояние вокруг тела около первого луча спинного плавника.

Толщина тела - расстояние между самыми высокими боковыми точками.

Высота головы – измеряется в области соединения головы с телом.  
Высота спинного и анального плавников – длина их самых длинных лучей.

Заглазничное пространство – расстояние от заднего края глаз до заднего края жаберной крышки.

Толщина головы – расстояние между боковыми поверхностями головы в самом широком ее месте.

Ширина лба (межглазничное пространство) – расстояние между внутренними краями глаз [39].

**Осмотр кожного покрова и плавников.** Обращают внимание на изменение и пигментацию кожного покрова и плавников, наличие опухолей, количество слизи, наличие язв, рубцов и т. д. Плавники являются органами движения и подразделяются на парные (грудные и брюшные) и непарные (спинной, анальный и хвостовой). Лососевые рыбы над анальным плавником на спине имеют также жировой плавник. Количество, форма и строение плавников - один из важнейших признаков при определении семейства рыб.

Слизь уменьшает трение тела о воду (механическая защита), предотвращает попадание в организм паразитов и бактерий (обладает бактерицидными свойствами), ускоряет свертываемость крови в случае повреждений, регулирует проникновение воды и солей, выделяет специфический видовой запах и т.д. Особенно много слизи у рыб, лишенных чешуи (сом, вьюн и др.).

Окраска рыб обуславливается красящими веществами пигментных клеток кожи и часто зависит от освещенности водоема, определенного грунта, места обитания и т.п. Имеются следующие типы окраски: пелагическая (сельдь, анчоус, укляя и т.п.), зарослевая (окунь, щука), донная (гольян, хариус и т.п.), стайная (у некоторых сельдей и т.п.). Брачная окраска появляется в период размножения.

Изменение пигментации кожи и плавников может наблюдаться при инфекционных заболеваниях: вертеже лососевых, инфекционной анемии, авитаминозе и других заболеваниях, связанных с нарушением обмена веществ. Абсцессы, язвы, рубцы на теле рыб регистрируются при краснухе карпов, фурункулезе лососевых, чуме щук и др.

**Осмотр жабр.** Приподнимая жаберные крышки, обращают внимание на форму и строение жаберных лепестков, их окраску и степень ослизнения. Чередование ярко-красных и белых анемичных участков, различного рода наложений, слипание и срастание жаберных лепестков наблюдается при костииозе ихтиофтириозе, воздействии ядовитых веществ и др.

При **осмотре глаз** можно обнаружить увеличение и покрасне-



ние глазного яблока, выпячивание его из орбиты, помутнение хрусталика и роговицы. Эти признаки характерны для диплостоматоза рыб и при отравлении некоторыми пестицидами.

**Осмотр ротовой полости** производится на наличие язв, новообразований, слизи, изменение окраски [39].

Рыб с выраженными клиническими признаками заболевания отсаживают в ведро и подсчитывают процент пораженной рыбы. Отсаженную рыбу переносят в лабораторию, где проводят патологоанатомическое вскрытие и другие специальные лабораторные исследования для окончательной постановки диагноза[41].

Задание:

Произвести промеры рыбы и зарегистрировать изменения в ней.  
Контрольные вопросы:

1. Как проводят клинический осмотр рыбы?
2. Какое количество рыбы подвергают клиническому осмотру?
3. На какие признаки обращают внимание при клиническом осмотре?
4. Как обездвигить рыбу?

### ЗАНЯТИЕ 3

#### **Изучение гематологических показателей у рыб и их диагностическое значение**

Исследования проводят в соответствии с "Методическими указаниями по проведению гематологического обследования рыб", утвержденными Департаментом ветеринарии 02.02.99 г., № 13-4-2/1738 (Приложение 4).

**Содержание.** Определение показателей красной крови (гемоглобина, гематокрина, числа эритроцитов), изготовление и окраска мазка, оценка эритроцитарной картины крови рыб.

**Материальное обеспечение.** Микроскоп ММБ с набором объективов 8x40x90, кюветы для окраски мазков крови, камера Горяева, гемометр Сали, аппарат Панченкова, гематокритная центрифуга, обезжиренные предметные стекла. Стеклянная посуда, часовое стекло, стеклянная палочка, глазные пипетки, пастеровская пипетка, шприц, иглы к шприцу, скальпель, ножницы, марлевые салфетки, столик или кювета для вскрытия.

**Реактивы:** раствор Май-Грюндвальда, рабочий раствор азур-эозина по Романовскому, дистиллированная вода с рН 6,81, растворы антикоагулянтов (веществ, препятствующих свертыванию крови); раствор гепарина 1000 Ед/мл и раствор Геллера и Пауля, содержащий в 100 мл воды 1,2 г щавелевокислого аммония и 0,8 щавелевокислого

калия, 0,85%-ный раствор хлористого натрия, профильтрованный 5%-ный раствор трехзамещенного лимоннокислого натрия.

**Организация и порядок проведения работы.** Изменения в картине крови условно подразделяют на количественные и качественные. Количественные изменения проявляются как в увеличении, так и уменьшении величины гематологических показателей по сравнению с нормой. Качественные - связаны с нарушением соотношения форменных элементов (эритроцитов и лейкоцитов), а также с образованием в них различных патологических изменений.

Показатели красной крови позволяют диагностировать в организме анемический процесс. На основе развития патологического процесса Н. Н. Остроумова выделила у рыб три стадии анемии: 1-я стадия характерна небольшим уменьшением количества гемоглобина и числа эритроцитов, а во 2-й стадии резко уменьшается их количество (до 85%). В 3-ей стадии на фоне низких показателей гемоглобина, гематокрита и числа эритроцитов в крови отмечены лишь зрелые и разрушающиеся формы эритроцитов.

**Методы взятия крови.** Кровь рыб для исследования можно брать из различных мест: из сердца, жаберной вены, хвостовой артерии и др. Выбор зависит от размера рыбы и объема крови, необходимого для анализа. Необходимо иметь: часовое стекло, инъекционную иглу, пастеровскую пипетку, глазную пипетку, ножницы, скальпель, марлевые салфетки, вату, копьевидный мандрен, кювету для вскрытия, 96°-ный спирт.

**Взятие крови из сердца шприцем или пастеровской пипеткой.** Место взятия крови у карпа этим способом несколько выше соединения основания правого и левого грудных плавников, у форели оно находится посередине между основанием правого и левого грудных плавников (рис. 3). Рыбу фиксируют, завернув в марлевую салфетку.

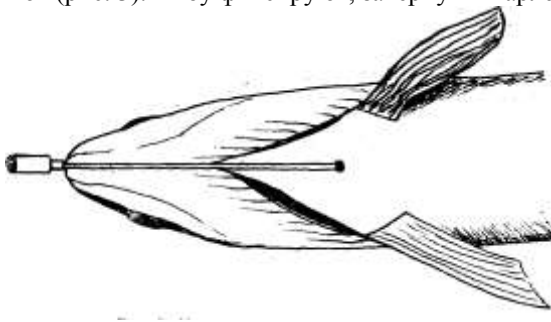


Рис. 3. Место взятие крови из сердца

Место укола освобождают от слизи сначала сухим, а затем смоченным в спирте ватным тампоном фронтальной плоскости рыбы. При попадании в сердце кровь начинает обильно поступать в пипетку или иглу, ее выдувают на часовое стекло и проводят анализ.

**Техника выполнения.** Рыбу вынимают из воды и заворачивают в марлевую салфетку, освободив, хвостовой стебель. Место прокола скальпелем освобождают от чешуи, а затем сначала сухим, а потом смоченным в спирте ватным тампоном тщательно вытирают от слизи. Иглой для инъекции впереди от позвоночника делают прокол под углом  $45^\circ$  до упора (рис.4). Через иглу в часовое стекло собирают поступающую кровь [39].

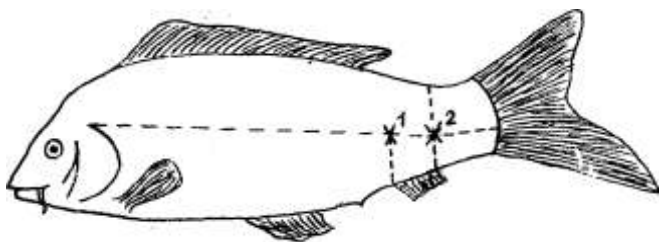


Рис. 4. Место взятие крови из хвостовой артерии у сеголетков(1), рыб старших возрастных групп (2)

**Из хвостовой артерии** кровь берут с помощью шприца или пастеровской пипетки. У сеголетков карповых точка укола находится, при условном пересечении средней линии, идущей от анального отверстия перпендикулярно средней линии; у карповых рыб старших возрастных групп точка укола находится при пересечении средней линии и линии, идущей от задней границы анального плавника перпендикулярно средней линии.

**Взятие крови путем отсечения хвостового стебля.** Рыбу вынимают из воды, обездвиживают. Срезают спинной и анальные плавники, заворачивают в марлевую салфетку, освободив, хвостовой стебель. Скальпелем снимают чешую с хвостового стебля, протирают сначала сухим, а затем смоченным в спирте ватным тампоном, снимая с поверхности тела слизь. Ножницами отсекают хвостовой стебель по медиальной линии сзади анального плавника (рис.5). Кровь собирают в культе хвоста, держа рыбу вверх головой.

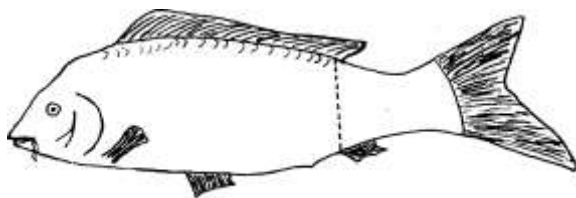


Рис. 5. Отсечение хвостового стебля для взятия крови

**Приготовление и окраска мазка.** На предметное обезжиренное стекло наносят маленькую каплю крови, шлифовальное стекло под углом  $45^\circ$  подвигают к капле крови и легким скольжением его по предметному стеклу кровь равномерно распределяют по стеклу в виде мазка. Мазки ставят в штатив для мазков и высушивают на воздухе. Сухие мазки помещают на 5 минут в кювету с раствором Май-Грюнвальда. Затем мазки вынимают и промывают дистиллированной водой с рН 6,81 в течение 1-2 мин. и 25-30 мин. докрашивают в рабочем растворе Романовского. Далее их промывают водопроводной водой и высушивают на воздухе. После чего мазки рассматривают под микроскопом МБИ при малом увеличении, а затем иммерсионным объективом. Мазок просматривают в различных участках по 250 клеток эритроидного ряда в каждом. Найденные клетки следует рассмотреть, идентифицировать, то есть определить стадию созревания эритроцитов, используя «Атлас клеток крови».

**Определение содержания гемоглобина.** Гемоглобин - это дыхательный пигмент, содержащийся в эритроцитах. Его количество в организме выражается в г/л и имеет важное диагностическое значение. Определять содержание гемоглобина можно двумя способами: по Сали и цианметгемоглобиновым методом. Наиболее распространенным и простым является метод определения гемоглобина по Сали. Однако он дает ряд объективных (постепенное усиление окраски) и субъективных (визуальное сравнение цвета) ошибок. Цианметгемоглобиновый метод является наиболее точным.

#### **Метод определения гемоглобина по Сали.**

##### Подготовка к исследованию

Для приготовления 0,1 н. раствора соляной кислоты берут один литр дистиллированной воды и добавляют  $8,2 \text{ см}^3$  химически чистой соляной кислоты с удельным весом 1,19, либо 0,1 н. фиксанал соляной кислоты.

Оборудование и реактивы: гемометр Сали, капиллярная пипетка от гемометра Сали, глазная пипетка, стеклянная палочка, часовое стекло, 0,1 н. раствор соляной кислоты, дистиллированная вода.

Ход определения и учет результатов В градуированную пипетку гемометра Сали до метки "2" глазной пипеткой наливают децинормальный раствор соляной кислоты. В капиллярную пипетку от гемометра Сали набирают кровь до метки 20 мкл и выдувают ее в раствор соляной кислоты. Полученную смесь перемешивают стеклянной палочкой и оставляют на 10 минут. По истечении этого времени в пробирку по каплям доливают дистиллированную воду и, перемешивая стеклянной палочкой, подбирают цвет рабочего раствора до совпадения с цветом жидкости в стандартных пробирках. Количество гемоглобина отсчитывают по нижнему мениску рабочего раствора на градуированной пробирке (показатели в г % выражают в г/л), 1 г % равен 10 г/л.

#### **Цианметгемоглобиновый фотометрический метод.**

Подготовка к исследованию. Приготовление раствора Дабкина, на 1 л реактива берут: бикарбонат натрия - 1 г, красная кровяная соль - 0,2 г, цианистый калий или натрий - 0,05 г, дистиллированная вода - остальной объем.

Оборудование и реактивы: фотоэлектроколориметр (ФЭК) или спектрофотометр с зеленым светофильтром и кюветами толщиной 1 см, химические пробирки с пробками; капиллярная пипетка от гемометра Сали объемом 20 мкл; градуированная пипетка на 5 мл; раствор Дабкина.

Ход определения и учет результатов. Мерной пипеткой в пробирку наливают 5 мл трансформирующего раствора Дабкина. Пипеткой от гемометра Сали добавляют 20 мкл крови. Содержимое пробирки хорошо перемешивают и оставляют в холодильнике на 20 минут. По истечению этого времени рабочий и трансформирующий растворы наливают в кюветы и, используя зеленый светофильтр, проводят измерения на ФЭКе. Расчет концентрации гемоглобина (г/л) на основе данного определения проводят по формуле:

$$X = D540 \times 367,1 \text{ г/л,}$$

где: D540 - показания ФЭК, 367,1 - коэффициент пересчета, учитывающий разведение крови, миллимолярный вес гемоглобина и другие показатели.

#### **Определение гематокритной величины.**

Гематокритное число - это отношение объема эритроцитов к общему объему крови, выраженное в л/л (1 л/л равен 100 %).

Подготовка к исследованию. Приготовление растворов антикоагулянта: - раствор Геллера и Пауля; - на 100 мл воды: щавелевокис-

лый аммоний - 1,2 г, щавелевокислый калий - 0,8 г; - 5 % раствор трехзамещённого лимоннокислого натрия.

Оборудование и реактивы: микрокапилляры, центрифуга, при массовом отборе проб удобнее использовать специальную центрифугу МГЦ - 8, растворы антикоагулянтов: раствор гепарина 1000 ЕД/мл или 7,7 мг/мл, или раствор Геллера и Пауля, или 5% раствор лимоннокислого натрия.

Ход определения и учет результатов.

Микрокапилляры предварительно обрабатывают одним из растворов антикоагулянта. Можно несколько раз сполоснуть их раствором гепарина и высушить при комнатной температуре или же в капилляры насыщают на 1/10 часть раствора Геллера и Пауля и высушивают в сушильном шкафу при 60°C. В подготовленные таким образом капилляры набирают кровь. Конец капилляра закупоривают с помощью замазки и ставят центрифугировать до получения постоянного объема эритроцитов. Время центрифугирования зависит от скорости вращения центрифуги. Достигают эффекта полного осаждения эритроцитов. Отсчет объема эритроцитов и плазмы производят при помощи миллиметровой линейки. Процентное отношение столба эритроцитов к высоте всего столба крови является гематокритной величиной, которое переводят в размерность л/л [39].

**Определение белка в сыворотке крови.**

Содержание белка в сыворотке крови рыб служит экспресс - тестом для определения уровня физиологического состояния рыб при выращивании в современных рыбоводных хозяйствах. Концентрацию белка выражают в г % или в г/л; 1 г/л равен 10 г %.

Оборудование и реактивы: уленгутки или небольшие пробирки, штатив, центрифуга, рефрактометр, пастеровские пипетки, спирт.

Ход определения и учет результатов.

2-3 мл крови, полученной одним из изложенных ранее методов, помещают в подготовленные уленгутки или небольшие пробирки. После этого кровь центрифугируют 5 минут при 3000 об/мин. В случае отсутствия центрифуги проводят отстаивание крови в холодильнике 30 - 45 минут. Полученная после центрифугирования или отстаивания сыворотка отсасывается чистой пастеровской пипеткой и несколько капель её помещают на пластинку рефрактометра. Регистрируют показатель преломления по его шкале. По таблице 2, приведенной ниже, определяют содержание белка в сыворотке крови. После каждого исследования обе поверхности призм протирают марлевым тампоном, смоченным в спирте.

Таблица 2- Концентрация белка (в г %) при различном показателе преломления

Показатель преломления	Концентрация белка (в г %)									
	00	11	22	33	44	45	66	77	88	99
1,337	0,60	0,66	0,72	0,77	0,83	0,89	0,95	11,01	11,07	11,12
1,338	01,18	11,24	11,30	11,36	11,41	11,47	11,53	11,59	11,65	11,70
1,339	11,76	11,82	11,88	11,94	22,00	22,05	22,11	22,17	22,23	22,29
1,340	22,34	22,40	22,46	22,52	22,58	22,63	22,69	22,75	22,81	22,87
1,341	22,93	22,98	33,04	33,10	33,16	33,22	33,27	33,33	33,39	33,46
1,342	33,51	33,57	33,62	33,68	33,74	33,80	33,86	33,91	33,97	44,03
1,343	44,09	44,15	44,20	44,26	44,32	44,38	44,44	44,50	44,55	44,61
1,344	44,67	44,73	44,79	44,84	44,90	44,96	55,02	55,08	55,13	55,19
1,345	55,25	55,31	55,37	55,43	55,48	55,54	55,60	55,66	55,72	55,77
1,346	55,83	55,89	55,95	66,01	66,07	66,12	66,18	66,24	66,30	66,36
1,347	66,41	66,47	66,53	66,59	66,65	66,70	66,76	66,82	66,88	66,94
1,348	77,00	77,05	77,10	77,17	77,23	77,29	77,34	77,40	77,46	77,52
1,349	77,58	77,63	77,69	77,75	77,81	77,87	77,93	77,98	88,04	88,10
1,350	88,16	88,22	88,27	88,33	88,39	88,46	88,51	88,57	88,62	88,68
1,351	.8,74	88,80	88,86	88,91	88,97	99,03	99,09	99,15	99,20	99,26
1,352	99,32	99,38	99,44	99,50	99,55	99,61	99,67	99,73	99,79	99,84
1,353	99,90	99,96	110,02	10,08	110,13	110,19	110,25	110,31	110,37	110,4

### Определение числа эритроцитов пробирочным методом в камере Горяева.

Число эритроцитов (в млн. в 1 мкл) - важный показатель физиологического состояния рыб, который характеризует наличие анемии.

Подготовка к исследованию. Приготовление раствора Хендрикса: сульфат натрия - 20 г, хлористый натрий - 5 г, цитрат натрия трехзамещенный - 3 г, ледяная уксусная кислота - 100 мл, вода дистиллированная до 1 000 мл.

Оборудование и реактивы: химические пробирки с пробками, градуированная пипетка на 5 мл, капиллярная пипетка от гемометра Сали, пастеровская пипетка, камера Горяева, микроскоп, раствор Хендрикса.

#### Ход определения и учет результатов.

Градуированной пипеткой в химическую пробирку наливают 4 мл раствора Хендрикса. В капиллярную пипетку от гемометра Сали набирают кровь до метки 20 мкл и выдувают в пробирку, осторожно промывая капилляр несколько раз. Покровное стекло притирают к каме-

ре Горяева до появления ньютоновских колец. Содержимое пробирки тщательно перемешивают и пастеровской пипеткой заполняют камеру Горяева. Через 1-2 минуты начинают подсчет числа эритроцитов под микроскопом в 5 больших или 80 малых квадратах, расположенных по диагонали. Для определения количества эритроцитов в 1 мкл достаточно умножить полученное при подсчете число эритроцитов на 10000 .

#### **Определение среднего содержания гемоглобина в одном эритроците (СГЭ).**

Показатель среднего содержания гемоглобина в одном эритроците очень важен для выявления гипо- и гиперхромачии. СГЭ в одном эритроците принято выражать в пикограммах (синоним - микромикрограмм); 1 пг- КГ<sup>12</sup> г.

##### Ход определения и учет результатов.

СГЭ в одном эритроците определяют делением концентрации гемоглобина в 1 мкл крови, выраженной в грамм-процентах, на число эритроцитов в этом же объеме. Для упрощения расчетов можно разделить содержание гемоглобина, выраженное в г/л, на число эритроцитов в миллионах.

#### **Определение среднего объема эритроцитов.**

Для выяснения наличия микро - и макроцитозов наряду с непосредственным измерением размеров эритроцитов на мазках удобнее вычислять средний объем эритроцитов косвенно, который выражают в кубических микрометрах (мкм<sup>3</sup>).

##### Ход определения и учет результатов.

Для определения среднего объема эритроцитов показания гематокритного числа делят на число эритроцитов в 1 мкл крови.

Практически средний объем эритроцитов определяют по формуле:

$$A \times 1000/B,$$

где:

А - гематокритное число, л/л;

Б - число эритроцитов, млн /мкл .

\*при наличии гемолиза необходимо из результатов определения общего содержания белка вычесть экспериментально установленную поправку на степень гемолиза: при "+" - 0,6 -0,7; при "++" 1,2 - 1,4; сильногемолизированная сыворотка для определения общего содержания белка использована быть не может.

#### **Определение скорости оседания эритроцитов.**

В зависимости от физических и химических свойств крови эритроциты оседают в микрокапиллярах с различной скоростью. Скорость оседания эритроцитов определяется в аппаратах Панченкова и выражается в миллиметрах за 1 ч (мм/ч).



Оборудование и реактивы: часовое стекло, аппарат Панченкова, состоящий из штатива и специальных капиллярных пипеток, на которых нанесена миллиметровая шкала длиной К см; верхнее деление шкалы отмечено буквами О и К (кровь), против деления 50 имеется буква Р (реактив), профильтрованный 5-% раствор трехзамещенного лимоннокислого натрия.

Ход определения и учет результатов.

Промывают капиллярную пипетку раствором лимоннокислого натрия, затем набирают этот раствор до метки Р и выливают его в часовое стекло. Тем же капилляром набирают кровь 2 раза до метки К и спускают в часовое стекло. Хорошо перемешивают и, набрав смесь в капилляр до метки К, ставят в штатив на 1 ч. По истечении этого времени определяют скорость оседания эритроцитов. Величину столбика плазмы, освободившегося от эритроцитов, учитывают по делениям на капиллярной пипетке. При работе с молодой рыб допускается набирать меньший объем крови (1/2 или 1/4 К), при этом соотношение лимоннокислого натрия и крови необходимо строго сохранять на уровне 1:2.

При определении устойчивости рыб к заболеваниям исследования проводят в соответствии с "Методическими указаниями по определению уровня естественной резистентности и оценке иммунного статуса рыб", утвержденными Департаментом ветеринарии 25.11.99 г., № 13-4-2/1795 (Приложение 4).

***Задание.***

Взять кровь из сердца, хвостовой артерии рыбы; сделать мазки, покрасить их и сосчитать форменные элементы кропи. Определить гематокритную величину, содержание гемоглобина, количество эритроцитов, среднее содержание гемоглобина в одном эритроците, средний объем эритроцитов и скорость оседания эритроцитов (СОЭ). Результаты, полученные при исследовании, зафиксировать в тетради и по ним дать заключение о состоянии здоровья рыбы.

***Контрольные вопросы:***

1. Для каких целей определяют гематологические показатели у рыб?
2. Какие показатели характеризуют картину красной крови? Какие показатели характеризуют картину белой крови?
3. Что такое анемия? Как она проявляется?
4. Что такое эритроцитоз?
5. Перечислите основные методы взятия крови у рыб. Какие способы окраски мазков крови используют в ихтиопатии?
6. Что такое гематокритная величина? В каком аппарате определяют скорость оседания эритроцитов?
7. Как определяют содержание белка в сыворотке крови?

## ЗАНЯТИЕ 4

### Проведение патологоанатомического обследования рыбы

**Содержание.** Ознакомление с порядком проведения клинического осмотра, ходом патологоанатомического вскрытия рыб [15-18,39,42,46].

**Материальное обеспечение.** Свежая или фиксированная рыба, аквариум, ведро, сачок, столик для фиксации рыбы, ножницы, скальпель, пинцет, препаровальные иглы, чашки Петри, глазная пипетка, салфетки, ванночки, дистиллированная вода, рабочая тетрадь, плакаты, рисунки, фотографии.

#### Организация и проведение работы.

##### *Посмертные изменения рыбы.*

Рыба, вынутая из воды, быстро умирает (засыпает) от удушья (асфиксии) в результате недостаточного поступления в ее организм кислорода. В крови и мышцах накапливается молочная кислота и другие неокисленные продукты обмена веществ, вызывающие паралич нервной системы.

После смерти в организме рыбы протекают интенсивные ферментативные физико-химические и микробиологические процессы, приводящие со временем к ее порче.

Различают следующие основные стадии в посмертном изменении рыбы:

- выделение слизи на поверхности тела;
- окоченение;
- автолиз;
- бактериальное разложение.

В происхождении этих процессов нет строгой последовательности, продолжительность каждого из них может изменяться, причем один процесс накладывается на другой. Однако, скорость изменений зависит от степени бакобсеменения рыбы и температуры ее хранения.

**Выделение слизи** - первая стадия посмертных изменений и является как бы посмертной реакцией рыбы на неблагоприятные условия внешней среды. Выделение слизи слизистыми клетками (железами) продолжается до начала посмертного окоченения.

Рыбы, выделяющие много слизи, менее устойчивы при хранении. У свежей рыбы слизь чистая, прозрачная, по внешнему виду и консистенции напоминает белок куриного яйца. В ней содержится около 12% сухого вещества преимущественно белкового происхождения (гликопротеиды, нуклеоальбумины, муцин и др.), поэтому она является хорошей питательной средой для различной микрофлоры, в том числе и гнилостной.

При хранении в неблагоприятных условиях слизь на поверхности рыбы начинает мутнеть, появляется неприятный кислый, а затем и гнилостный запах, который проникает в более глубокие слои тела рыбы.

Выделение слизи не является признаком недоброкачества рыбы, но, аккумулируя микроорганизмы на поверхности рыбы, слизь способствует дальнейшему проникновению их в глубь тела рыбы.

*Посмертное окоченение* внешне проявляется в том, что тело рыбы трудно поддается сгибанию вследствие затвердения (окоченения) спинных и брюшных мышц, челюсти крепко сжаты, жаберные крышки плотно прилегают к жабрам, мясо твердое и при нажатии на него пальцем ямочка не образуется.

Посмертное окоченение является следствием сокращения мышц, в результате которого они некоторое время находятся в напряженном состоянии. Процессы, вызывающие посмертное окоченение, аналогичны процессам, лежащим в основе прижизненного сокращения мышц при механической работе.

Под воздействием тканевых ферментов, не утративших своей активности, происходит распад органических веществ в мышцах. Наиболее активно протекает гидролиз гликогена, что приводит к накоплению в мышцах молочной кислоты. Кислая реакция среды стимулирует деятельность ферментов, гидролизующих фосфаты (креатинфосфат и АТФ). Распад АТФ способствует образованию белкового комплекса актомиозина. Этот процесс приводит к сокращению мышечных волокон (миофибрилл) и, соответственно, к напряжению мышц, поэтому рыба оказывается в состоянии окоченения. Посмертное окоченение начинается с головы, постепенно переходит на мышцы туловища, а затем на хвостовую часть. Обратный процесс, связанный с деформацией белковых молекул и уменьшением их способности к образованию комплексов, приводит к расслаблению мышц.

У рыб, совершающих быстрые движения (щука), окоченение обычно наступает раньше и завершается быстрее, чем у малоподвижных рыб (каarp, линь и др.). У здоровой упитанной рыбы окоченение выражено более ярко, чем у истощенной, больной.

В состоянии посмертного окоченения рыба является доброкачественной, свежей. Следует иметь в виду, что мышцы рыб содержат очень мало гликогена (0,037%), следовательно, образуется незначительное количество молочной кислоты, и рН мяса колеблется в пределах 6,8-7,2 (в мясе теплокровных животных рН 5,4-5,6). Это создает более благоприятную среду для развития гнилостной микрофлоры.

По окончании посмертного окоченения ткани рыбы размягчаются - начинается процесс автолиза.

*Автолизом* называют процесс распада (самопереваривание) белков и жиров под действием тканевых ферментов, ферментов пищеварительного тракта рыб, а также ферментов микроорганизмов, находящихся в рыбе.

Вначале распадается кровь, ее форменные элементы разрушаются (гемолиз), вследствие чего окрашиваются в красный цвет мышцы головы, челюстей, глаз и анального отверстия. Покраснение ткани - один из основных признаков начавшегося автолиза. В дальнейшем постепенно молекулы белков расщепляются до альбумоз, затем распадаются до пептонов, полипептидов и в итоге - на отдельные аминокислоты. Жир подвергается гидролитическому распаду, а углеводы превращаются в продукты кислотного характера и окисляются до углекислого газа и воды. Рыба приобретает мягкую рассыпчатую консистенцию, без неприятных запахов и отклонений от вкусовых качеств.

Автолиз не рассматривается как явление порчи рыбы, так как продукты автолиза вполне доброкачественны. Однако глубокие структурные изменения тканей приводят к созданию благоприятной питательной среды для микроорганизмов, вызывающих порчу рыбы [2,3,7,9,13,24,28,30,33-40,42].

*Бактериальное разложение.* Микроорганизмы в основном принадлежат к естественной микрофлоре рыбы, а также к микробам, поступившим вместе с добываемой рыбой. На поверхности свежей рыбы можно обнаружить граммотрицательные бактерии, относящиеся к родам *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Flavobacterium*, *Cytophaga*, микрококки, каринобактерии и др.

Бактерии, принадлежащие к роду *Pseudomonas*, составляют в большинстве случаев менее 50% от общего содержания бактерий в свежельовленных рыбах. Ввиду резко выраженных протеолитических свойств они играют при порче рыбы решающую роль. То же относится и к бактериям семейства *Achromobacteriaceae* (до 60% от всей микрофлоры).

Анаэробные спорообразующие микроорганизмы (*Cl. perfringens*, *Cl. botulinum*, *Cl. tetani*, *Cl. tertum* и др.) в свежей рыбе находятся чаще всего в желудочно-кишечном тракте. Однако у рыб ослабленных, больных, травмированных, отравленных эти микроорганизмы встречаются в мышечной ткани.

Под воздействием микроорганизмов происходит глубокий распад белковых веществ с образованием соединений, обладающих неприятным запахом и токсическими свойствами (сероводород, индол, скатол, аммиак, муравьиная, масляная кислоты и др.).

Изменения в строении тканей можно определить органолептически или с помощью физико-химического анализа.

При неудовлетворительных условиях хранения, рыба быстро подвергается микробному разложению. Этому способствует ряд факторов:

- высокая микробная обсемененность жабр. При жизни рыбы через жабры пропускается большое количество воды, загрязненной микрофлорой. Кровеносные сосуды жабр, переполненные кровью, являются хорошей питательной средой для микрофлоры. Кроме того, при извлечении рыбы из воды в жабрах выделяется много слизи, и она покрывает их густым слоем. При этом бактерии обеспечиваются влагой и питательными веществами. В результате чего в жабрах быстро возникают процессы гниения, поэтому в практике укоренилось понятие, что "рыба портится с головы".

- наличие слизи на поверхности тела. Слизь является хорошей средой для развития микроорганизмов, особенно при температуре окружающей среды (12-18°C).

- содержание в кишечнике и желудке рыбы большого количества автолитических ферментов. Под их воздействием органы быстро размягчаются, теряют барьерную функцию, и микрофлора пищеварительного тракта проникает в окружающие органы и ткани.

- наличие очень мелких пучков мышцы, которые разделены прослойками рыхлой соединительной ткани. Это способствует быстрому продвижению гнилостной микрофлоры.

- высокое содержание воды в мясе рыбы. Это является благоприятной средой для развития микрофлоры и действия тканевых ферментов, которые способствуют процессам гидролиза белка и жира.

- коллоидное (в виде геля) состояние белков мышц, изменение в щелочную сторону рН среды (6,6-7,2) благоприятно для развития микроорганизмов.

- жир рыб богат непредельными жирными кислотами, легко окисляется и подвергается порче.

Данные по патологоанатомическому вскрытию рыбы необходимы при составлении акта эпизоотологического обследования. Клинический, осмотр начинают с наблюдения за поведением рыб в водоеме.

Для патологоанатомического вскрытия используют живую или только что уснувшую рыбу. Живую рыбу обязательно обездвигивают. Проводят его несколькими методами. Выбор способа обездвигивания зависит от размера рыбы (рис. 6, 7).

Небольших рыб обездвигивают при помощи препаровательной иглы, которую вводят сверху через черепную коробку, разрушая продолговатый отдел мозга, или ножницами делают затылочный разрез, в результате чего головной мозг отделяется от спинного.

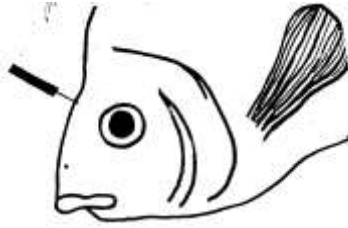


Рис. 6. Обездвиживание рыбы препаративной иглой

Для удобства рыбу фиксируют на прямоугольном куске пенопласта с помощью препаративных игл. Крупную рыбу - на специальном столике, одним зажимом закрепляют голову, другим хвост. Рыбу укладывают на правую сторону. Патологоанатомическое вскрытие начинают со вскрытия брюшной полости.



Рис. 7. Обездвиживание рыбы ножницами

Брюшную полость вскрывают при помощи трех разрезов. Сначала скальпелем прокалывают стенку брюшной полости несколько выше и впереди анального отверстия. В прокол вставляют тупой конец и делают первый разрез вдоль брюшка параллельно его средней линии и заканчивают за основанием грудных плавников.

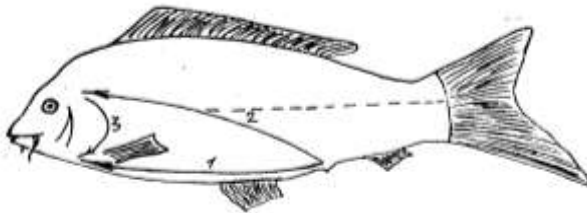


Рис. 8. Схема вскрытия рыбы

Вторым полулунным разрезом отсекают стенку брюшной полости, обнажая внутренности. С помощью третьего разреза вдоль, головы отделяют стенку брюшной полости и убирают ее в сторону. Разрезы делают осторожно, чтобы не повредить внутренние органы рыбы (рис. 8,9).

Сразу за жабрами расположено сердце. Выше сердца проходит пищевод, который соединяется с желудком (у большинства мирных рыб желудок отсутствует). Из желудка пища попадает в кишечник, который заканчивается клоакой. Мирные рыбы, особенно растительноядные, имеют более длинный кишечник. В средней полости вокруг кишечника расположена печень с желчным пузырем. В петлях кишечника находится селезенка, она представляет собой плотный орган интенсивно красного цвета. Под позвоночником в виде темно-красных лент расположены почки, из которых через мочеточник в мочевой пузырь выводится мочевина и мочевая кислота. Ниже почек находится плавательный пузырь. У многих рыб (карповые и др.) плавательный пузырь соединяется особым протоком с пищеварительным каналом. Сзади, ниже плавательного пузыря, расположены половые органы. У половозрелых особей обнаружить их невооруженным глазом очень сложно [40].

**Патологоанатомический осмотр** начинают с брюшной полости, обращая внимание на ее содержимое, положение и внешний вид отдельных органов, наличие жидкости, газов, запаха, крупных паразитов. Скелет (голова, позвоночник, ребра, плавники) рыб бывает костный (у большинства рыб) и хрящевой (у осетровых). Вокруг скелета располагается мускульная, жировая и соединительная ткани. Исследуют скелетную мускулатуру, отмечая цвет, консистенцию, наличие кровоизлияний, гидремии и степень прикрепления к костям. Затем извлекают комплекс внутренних органов и осторожно отделяют друг от друга. По внешним признакам - размеру, цвету, структуре, кровенаполнению и другим определяют их состояние. Внутренние органы состоят из пищеварительного аппарата, органов кровообращения (сердце) и дыхания (жабры), плавательного пузыря и половых органов.

Дыхательным органом рыбы являются жабры, расположенные по обе стороны головы и прикрытые жаберными крышками. У живой и "снулой" рыбы жабры, вследствие наполнения их капилляров кровью, ярко-красного цвета (рис. 9).

Кровеносная система замкнутая. Кровь красного цвета, количество ее 1/63 массы рыбы. Вдоль позвоночника проходят самые мощные кровеносные сосуды, которые после смерти рыбы легко лопаются, а разлившаяся кровь вызывает покраснение мяса и в дальнейшем его порчу (порок загар). Лимфатическая система рыб лишена желез (узлов).

Пищеварительная система состоит из рта, глотки, пищевода,

желудка (у хищной рыбы), печени, кишечника и анального отверстия.

Рыбы раздельнополые животные. Половыми органами у самок являются яичники (ястыки), а у самцов - семенники (молоки). Внутри ястыка развиваются икринки. Икра у большинства рыб съедобна. Наиболее высоким качеством отличается икра осетровых и лососевых рыб. Большинство рыб нерестится в апреле-июне, лососевые - осенью, налим - зимой. У рыб нет механизмов терморегуляции, температура их тела изменяется в зависимости от температуры окружающей среды или лишь несколько отличается от нее. Таким образом, рыба относится к пойкилотермным (с переменной температурой тела) или, как их называют, холоднокровными животными.

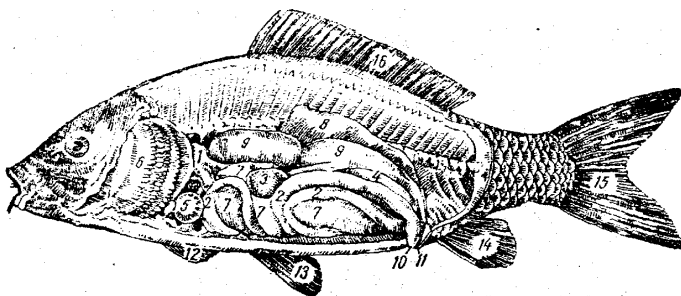


Рис. 9. Внутренние органы карпа:

1- пищевод; 2 - кишечник; 3 - желчный пузырь; 4 - половые органы; 5 - сердце; 6 -жабры, 7 - гепатопанкреас; 8 - почки; 9 - плавательный пузырь; 10 - анальное отверстие; 11 - половое отверстие; 12 - плавники грудные; 13 - плавники брюшные; 14 -плавники анальные; 15 - плавник хвостовой; 16 - плавник спинной.

Выделение и осмотр внутренних органов рыбы проводят в следующем порядке:

1) желчный пузырь; 2) печень; 3) селезенка; 4) желудочно-кишечный тракт; 5) половые железы; 6) плавательный пузырь; 7) почки; 8) мочевой пузырь; 9) сердце; 10) головной мозг; 11) мускулатура. Органы раскладывают в чашки Петри и смачивают дистиллированной водой.

**Желчный пузырь.** Определяют степень его наполнения и размер. Разрезают стенки пузыря и осматривают желчь, ее цвет, прозрачность, консистенцию.

**Печень.** Устанавливают ее форму, окраску, консистенцию, а также наличие кровоизлияний, светлых участков и гельминтов.

**Селезенка.** Отмечают размеры, цвет, структуру, наличие кровоизлияний, рубцов, цист.



**Желудочно-кишечный тракт.** Осторожно расправляют его, освобождая от жировой ткани, и ножницами делают разрез вдоль кишечника. При наличии пищи ее осторожно убирают, обращают внимание на степень переваренности, цвет, запах, наличие крупных гелиминтов. Кишечник промывают в воде и по отделам просматривают слизистую оболочку. Отмечают ее цвет, общее состояние, то есть наличие кровоизлияния, язв, отечности, истончений, рубцов и т. д.

**Половые железы.** Обращают внимание на размер, стадию зрелости, цвет, кровоизлияния и другие аномалии.

**Плавательный пузырь.** Плавательный пузырь выполняет гидростатическую, у некоторых рыб - дыхательную и звукоиздающую функцию, а также роль резонатора и преобразователя звуковых волн. Содержит много неполноценных белков, его используют для технических целей. Он расположен в верхней части брюшной полости и состоит из двух, у некоторых - из одного мешка. Определяют его форму, величину, состояние оболочек (их толщину, прозрачность), наличие кровоизлияний, жидкости, гемосидерина и других признаков воспаления.

**Почки.** Просматривают все три отдела почек: головной, туловищный и хвостовой, обращая внимание на их форму, окраску, консистенцию, степень кровенаполнения.

**Мочевой пузырь.** Его обычно отделяют вместе с мочеточниками. Для этого скальпелем отделяют мочеточники от других тканей, отсекают их от почек и, поднимая осторожно пинцетом, подходят к мочевому пузырю. Его освобождают от близлежащих тканей и пинцетом переносят в чашку Петри. Отмечают состояние оболочек мочеточников и мочевого пузыря, их утолщение, кровоизлияния, а также цвет и прозрачность мочи.

**Сердце.** Ножницами разрезают соединитель размер, форму и степень наполнения полостей. Разрезают предсердие и желудочек и отмечают особенность крови, наличие сгустков.

**Головной мозг.** Вскрывают черепную коробку с помощью четырех разрезов ножницами или скальпелем (рис. 10). Первый поперечный разрез проходит по заднему краю затылочной кости. Два продольных разреза направлены с боковых сторон к соответствующей носовой ямке. Четвертым разрезом вырезанные кости убирают и осторожно удаляют ткань, покрывающую головной мозг. Сначала осматривают головной мозг, не вынимая из черепной коробки, а затем его вынимают и, разрезая на доли, характеризуют состояние мозговых оболочек, вещества мозга, кровенаполнение сосудов.

**Мускулатура.** Для каждого вида рыб характерен свой цвет мышечной ткани и зависит от пигмента: у щуки мышцы серые, у суда-

ка - белые, у форели - розовые, у карповых - в большинстве бесцветные в сыром виде и становятся белыми после варки. Белые мышцы не содержат пигмента и, по сравнению с красными, в них меньше железа и больше фосфора и серы. Мышечная ткань рыбы состоит из волокон, покрытых сверху рыхлой соединительной тканью. Особенности структуры тканей (рыхлая соединительная ткань и отсутствие эластина) обуславливают хорошую усвояемость мяса рыбы.

При осмотре скелетной мускулатуры обращают внимание на ее цвет, консистенцию, наличие кровоизлияний, отеков, опухолей, цист, а также на степень прикрепления к костям [39].

Все отклонения, отмеченные при вскрытии, записывают в рабочую тетрадь, а затем отмечают в акте эпизоотологического обследования. Органы, имеющие патологические отклонения, дополнительно обследуют паразитологическими, вирусологическими методами.

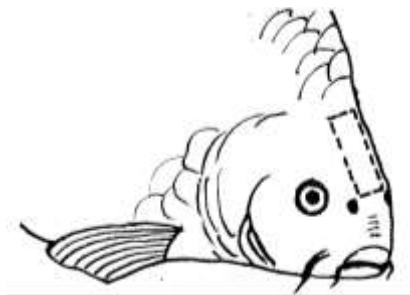


Рис. 10. Схема вскрытия черепной коробки

После патологоанатомического вскрытия рыбы дают подробную характеристику внутренним органам. Все замеченные отклонения записывают в рабочую тетрадь. Перед непосредственным проведением исследований по органолептическим, физическим, химическим, физико-химическим, микробиологическим, биологическим методам производят отбор проб и подготовку образцов.

Задание: Выписать постановление о запрещении использования продукции по назначению и её утилизации или уничтожении.

*Контрольные вопросы:*

1. Расскажите посмертные изменения в рыбе.
2. Бактериальное разложение рыбы.
3. Назовите порядок патологоанатомического вскрытия рыбы?
4. На какие признаки обращают внимание при патологоанатомическом вскрытии?

## ЗАНЯТИЕ 5

### Отбор проб и исследования рыбы

**Содержание.** Ознакомление с порядком проведения отбора проб рыбы и рыбной продукции, органолептическим и лабораторным исследованием рыбы [15,16,19,24,39,46].

**Материальное обеспечение.** Свежая или фиксированная рыба, аквариум, ведро, кастрюли эмалированные, сачок, столик для фиксации рыбы, кюветы эмалированные, весы с набором разновесов или весы электронные, сантиметр или линейка, марля, вата, фильтровальная бумага, чашки Петри, пинцеты хирургические и глазные, препаровальные иглы, химические стаканы, глазная пипетка, холодильник, электроплитка, глицерин, эфир или хлороформ, салфетки, ванночки, дистиллированная вода, рабочая тетрадь, плакаты, рисунки, фотографии.

**Организация и проведение работы.** На пищевые цели реализуют рыбу живую, парную (снулую или уснувшую после вылова из водоема), охлажденную, замороженную, соленую, копченую, вяленую, сушеную и т.д. Более ценная в потребительском отношении рыба живая, парная и охлажденная, поступающая в реализацию целыми тушками. Рыба консервированная (мороженая, соленая и т.д.) поступает в продажу как целыми тушками, так и предварительно разделанной.

При вывозе и реализации для пищевых целей партия свежей (парной, охлажденной) рыбы сопровождается ветеринарным свидетельством формы №2.

На партию рыбы и икры предназначенной для разведения оформляется ветеринарный сопроводительный документ в соответствии с Правилами организации работы по ветеринарных сопроводительных документов, утвержденными приказом Минсельхоза России от 16 ноября 2006г. № 422, зарегистрированным Минюстом России 24 ноября 2006 г. № 8524 (Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 2006, № 52; 2007, № 40; 2008, № 21) [12,40,45].

Рыба, предназначенная для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации, подлежит исследованию на наличие болезней рыб, установленных Перечнем карантинных и особо опасных болезней рыб, утвержденным приказом Минсельхоза России от 29 сентября 2005 г. № 173, зарегистрированным Минюстом России 1 ноября 2005г. № 7126 (Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 2005, № 45).

Основанием для выдачи ветсвидетельства служат данные ветеринарно-санитарного паспорта рыбопромыслового водоема при обязательном согласовании с ветврачом-ихтиопатологом государственной ветеринарной службы (см. занятие 1).

Ветеринарное свидетельство выдается на рыбную продукцию, которая по результатам комплексных исследований соответствует ветеринарно-санитарным и противозооотическим требованиям.

Ветеринарное свидетельство не требуется на готовые продукты, выработанные на рыбоперерабатывающих предприятиях республики, при реализации внутри области [46].

Консервированная рыба (замороженная, соленая и т.п.), завозимая из-за пределов республики и подлежащая обязательной гигиенической регистрации и сертификации, допускается администрацией рынков к продаже при наличии документов, удостоверяющих ее качество и безвредность, выданных на территории республики в установленном порядке. Сырье и продукцию по качеству и количеству принимают партиями.

Партией считают определенное количество продукции одного наименования, способа обработки и сорта, изготовленное одним предприятием в период не более пяти ближайших дат выработки и оформленное одним документом, удостоверяющим качество.

Партия кулинарной продукции, полуфабрикатов и рыбы горячего копчения (кроме поставленных в замороженном виде) должна состоять из продукции одной даты выработки.

Партия икры лососевых (кроме пастеризованной) должна состоять из продукции, изготовленной одним мастером.

Объем партии рыбы (кроме живой) не должен превышать грузоподъемности одного железнодорожного вагона, трюма судна, танка танкера или цистерны.

Для консервов и пресервов партией считают определенное количество консервированных пищевых продуктов одного вида и сорта, в таре одного типа и размера, одной даты и смены выработки, изготовленных одним предприятием, предназначенных к одновременной сдаче, приемке, осмотру и качественной оценке.

Для водорослей, морских трав и продукции из них партией считают продукцию одного наименования, способа обработки и сорта.

Выборкой считают определенное количество продукции, отбираемое за один прием от каждой единицы упаковки.

Исходным образцом считают совокупность отдельных выборок, отобранных от однородной партии.

Средним образцом (пробой) считают часть исходного образца, выделенного для проведения лабораторных испытаний.

Пробой считают часть среднего образца, выделенную и подготовленную соответствующим образом для проведения лабораторных испытаний.

Отбор и объем проб рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки для исследования на соответствие требованиям безопасности для здоровья человека по паразитарным показателям осуществляется в соответствии с требованиями:

- ГОСТа 7631-85 «Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний»;

- Изменений №2 к ГОСТу 7631-85, утвержденному Установлением Госстандарта СССР от 25.10.89 № 3195;

- СанПиНа 3.2.569-96 «Профилактика паразитарных болезни на территории Российской Федерации»;

- правил по сертификации «Типовой порядок обращения с образцами, используемыми при проведении обязательной сертификации ПР 50.3.002-95».

При оценке паразитологического состояния водоема района промысла следует начинать исследовать виды гидробионтов, наиболее подверженные заражению. Так, наилучшими индикаторами неблагополучия водоема в отношении инвазии личинками шисторхисов является язь, далее по убывающей - елец, линь и т. д. (см. табл. 16), а в отношении *Diphyllbothrium latum* - щука и налим (см. табл. 15).

Для исследования на наличие метацеркарий *Opisthorchis felineus* и плероцеркоидов *D. latum* целесообразнее отбирать рыб старших возрастов, т. к. личинки паразитов живут несколько лет, и их число увеличивается с возрастом рыб. Метацеркарий *Metorchis bilis* (*albidus*) чаще встречаются у сеголеток и рыб младших возрастов, а *Echlnochasmus perfoliatus* - преимущественно у мальков.

До начала исследования рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных и пресмыкающихся следует точно определить видовую принадлежность исследуемого экземпляра и проведя паразитологический анализ рыбы (занятие 8), пользуясь таблицей 12-15 этого пособия, определить, потенциальными носителями каких видов гельминтов, опасных для здоровья человека, он является.

Следует помнить, что один и тот же вид позвоночного или беспозвоночного может служить дополнительным или резервуарным (факультативным) хозяином для нескольких видов гельминтов.

Сохранять свежевывловленную рыбу и нерыбных промысловых гидробионтов до исследования следует в охлажденном состоянии (в холодильнике), не допуская кристаллизации, либо в слегка подвяленном на воздухе виде не более 3-5 дней.

Перед исследованием рыбу (или нерыбный объект промысла)

отмывают от слизи, протирают, взвешивают, измеряют длину и делают в журнале записи, касающиеся учета исследований.

Для определения возраста у рыб с циклоидной чешуей последнюю берут с передне-боковой поверхности выше боковой линии в количестве 15-20 крупных чешуек. У рыб с ктеноидной чешуей, а также с голой кожей берут отолиты или колючий шип грудного плавника.

Для исследования на наличие метацеркарий *Metagonimus yokogawai* и *Metagonimus katuradai* отбирают по 20 чешуек из разных частей тела рыбы в спинной области, у карася - вдоль боковой линии. Крупные чешуйки (у сазанов, карасей) перед исследованием просветляют в течение 15-20 мин в 50 %-ном растворе глицерина.

Перед исследованием живых раков и крабов рекомендуется поместить в кипящую воду на 0,5-1,5 мин (в зависимости от размеров ракообразных) до прекращения движения или усыпить их эфиром (или хлороформом).

*Хранение и подготовка к анализу рыбной продукции при лабораторном исследовании на производстве, при сертификации, инспекционном контроле.*

Сохранять свежих или охлажденных гидробионтов и продукты их разделки до исследования следует в холодильнике при температуре 2-4 °С. Замороженная рыбопродукция (сырье, полуфабрикаты и готовые изделия) до исследования хранится при температуре и в условиях согласно нормативно-технической документации на нее.

Непосредственно перед исследованием мороженую рыбную продукцию размораживают до температуры не ниже 0 °С в толще тела рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки. Живых ракообразных усыпляют.

При исследовании вяленой, соленой и копченой рыбы ее предварительно вымачивают в течение суток до размягчения мышц, меняя воду каждые 4-6 ч.

Соленую икру (зернистую, паюсную, ястыковую) выдерживают в воде в течение 2-3 ч. Другие виды рыбной продукции (пресервы, жареная рыба, фарш и пр.) специальной подготовки не требуют и сохраняются в холодильнике до начала исследования.

О видовой принадлежности исследуемого образца судят по документам, сопровождающим пробу. При поступлении гидробионтов в виде, позволяющем произвести видовое определение, следует его уточнить.

Для определения органолептических, физико-химических показателей и химического загрязнения пробы рыбы отбирают согласно ГОСТ 7631-85 (методом случайной выборки из разных точек формируется средняя проба массой не более 3 кг).

При проведении надзора, контроля импортируемой или экспортируемой продукции отбор, хранение и доставку проб в лабораторию осуществляют уполномоченные специалисты федеральных органов исполнительной власти в области ветеринарии и территориальных управлений Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзора).

При проведении государственного надзора, контроля продукции, за исключением импортируемой и экспортируемой, отбор, хранение и доставку проб в лабораторию осуществляет ветеринарными специалистами, а также уполномоченные специалисты государственных органов исполнительной власти в области ветеринарии субъектов Российской Федерации и учреждений, осуществляющих государственный ветеринарный надзор, контроль и имеющих право осуществлять отбор, хранение и организацию доставки проб продукции с целью лабораторного подтверждения её безопасности.

Отобранные в целях государственного контроля, надзора лабораторные и контрольные пробы (за исключением проб, отбираемых на продовольственных рынках и исследуемых лабораториями ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственных рынках) перед отправкой в лабораторию обезличивают, упаковывают в сейф-пакеты (пломбируют) и шифруют таким образом, чтобы специалисты лаборатории не могли установить происхождение продукции (владельца, производителя).

Специалисты, осуществляющие отбор проб формируют план выборочного контроля. При формировании плана выборочного контроля учитывают что:

- эмпирический (точечный) отбор проб (образцов) позволяет лучше характеризовать качество и однородность лота, партии (однако в ряде случаев отдельный образец может не соответствовать качеству всего лота, как из-за погрешностей отбора проб, так и неоднородности продукции);

- в объединённой пробе теряется информация о варьировании контролируемых параметров от пробы к пробе из-за смешивания первичных проб.

Эмпирический отбор проб предпочтителен при проведении исследований продукции с высокой долей вероятности её неоднородности и значительным варьированием значений контролируемых показателей (например, партии субпродуктов). Отбор объединённых проб рекомендуется применять для партий продукции с высокой степенью однородности (например, партия рыбы) и по экономическим причинам. В последнем случае объединяют не более пяти образцов (элементов, инкрементов) из одной транспортной тары.

При выборе процедуры отбора проб необходимо учесть:

- стоимость выполнения плана выборочного контроля;
- оценку анализа рисков (вероятность обнаружения отклонения контролируемого показателя);
- распределение, выбор или назначение измеряемых характеристик в совокупности, из которой ведётся отбор проб;
- определение показателя, по которому ведётся контроль: качественный - альтернативный (наличие патогенных микроорганизмов и др.) или количественный (количество, масса и др.);
- размер лота, партии;
- предельный уровень качества (ПК) для отдельных лотов или допустимый уровень качества (ДУК) для продолжающейся партии лота;
- критерии для браковки или приёмки лота (требования ветеринарных, санитарных правил и норм, устанавливающих критерии безопасности продукции);
- уровень контроля (количество контролируемых предприятий, лотов, партий, а также ежедневная, еженедельная или иная частота отбора проб установленная действующими нормативными документами, в том числе директивами ЕС, «Планом государственного ветеринарного лабораторного мониторинга остатков запрещённых и вредных веществ в организме живых животных, продуктах животного происхождения и кормах» и др.) назначенный ответственными, уполномоченными органами. Уровень контроля при определении безопасности продукции (надзоре за безопасностью продукции) устанавливают в соответствии с требованиями настоящих МУ, а также иными нормативными, методическими документами, принимаемыми в установленном порядке Министерством сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральной службой по ветеринарному и фито-санитарному надзору, Главным государственным ветеринарным инспектором Российской Федерации или отдельных субъектов Российской Федерации;
- размер (массу), количество и стоимость отбираемых проб;
- процедуры при обнаружении продукции, не отвечающей установленным требованиям, и при возникновении разногласий (необходимость формирования контрольной пробы и др.).

При выполнении процедуры отбора проб необходимо:

- обеспечить документальное (по имеющимся ветеринарным, товарно-транспортным и иным документам), и визуальное (при осмотре лота, партии) подтверждение того, что отбираемые пробы репрезентативны для партии или лота, а если партия состоит из нескольких лотов, необходимо комплектовать пробы так, чтобы они были репрезентативны для каждого лота;



- установить величину (размер, массу, объём) и количество отбираемых точечных проб (отдельных единиц) для составления объединённых проб, а также количество формируемых объединённых проб от контролируемого лота или партии;

- выполнить процедуры сбора, обработки и регистрации данных о пробах и их последующее шифрование.

Количество и масса отбираемых единиц (образцов, точечных проб) должна быть достаточной для формирования объединённой и выделения из неё средней пробы. Величина (масса, объём) средней пробы должна быть достаточна для выделения из неё контрольной и лабораторной проб.

Масса средней пробы, отбираемой для проведения лабораторных исследований с целью контроля безопасности продукции, не может быть более трёх килограмм. Масса средней пробы зависит от количества контролируемых показателей и применяемых методов исследований, процедур при обнаружении продукции, не отвечающей требованиям безопасности и возникновении разногласий.

Величина (объём, масса) лабораторной и контрольной проб должна быть достаточной для выполнения в лаборатории необходимых (установленных нормативными документами по безопасности продукции или определённых актом отбора проб) видов исследований данного вида продукции. Точную массу навески, необходимую для проведения каждого вида исследований устанавливают в соответствии с действующими нормативными документами на методы исследований (ГОСТ, МУ и др.).

Минимальная масса пробы необходимая для проведения исследований на наличие остатков запрещенных и вредных веществ в организме живых животных, продуктах животного происхождения и кормах не должна быть менее установленной таблицей 3.

При увеличении или снижении количества контролируемых характеристик величина (масса, объём) лабораторной, контрольной и средней пробы возрастает или уменьшается.

От каждой отобранной единицы колбасных изделий отбирают не менее двух точечных проб длиной 15 см каждая от края батона. Из двух точечных проб составляют объединённую пробу.

От сосисок и сарделек точечные пробы отбирают из разных мест, не нарушая целостности единиц продукции. Из нескольких точечных проб составляют объединённых проб сосисок не менее 7-10 шт., сарделек - не менее 5-7 шт. Из двух точечных проб составляют объединённую пробу.

Для проведения комплексных лабораторных исследований необходимо формировать не менее 3-х объединённых проб.

Таблица 3 - Необходимая масса навесок проб для проведения испытаний по показателям безопасности

№ п/п	Наименование показателя безопасности	Масса навески при однократном исследовании, г
1	Токсичные элементы: Свинец Кадмий Цинк Медь Мышьяк Ртуть	150,0 25,0 25,0 10,0 10,0 25,0 40,0
2	Антибиотики:	15,0
3	Нитрозамины	100,0
4	Пестициды:	15,0
5	Гормональные препараты: стильбены, тиреостатики, стероиды, зеронал, бетта - агонисты	100,0
6	Радионуклиды (Cs-137, Sr-90)	250,0
7	Микробиологические показатели	250,0
8	Свежесть	200,0
9	Гистологические испытания	150,0
10	ПНР исследования	5,0

При отборе проб пельменей (весовых) составляется объединенная проба, после перемешивания из каждой объединенной пробы отбирается по 15 шт. пельменей для составления средней пробы массой от 0,3 кг до 1,5 кг. При отборе проб пельменей фасованных - не менее 2-х пачек в зависимости от ассортимента, массы продукции в упаковке.

Отбор точечных проб рыбной продукции проводят на рыбокомбинатах, хладокомбинатах, плавбазах, складах временного хранения, продовольственных рынках, а при отлове - непосредственно в местах лова, в том числе на траулерах.

Для контроля живой, свежей, охлажденной рыбы из разных партий отбирают 1-2% рыбы по массе. Пробы мороженой рыбы отбирают из разных мест партии методом случайной выборки в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 –Отбор проб рыбы из разных мест транспортной тары

Количество транспортной тары с продукцией в партии, шт.	Количество отбираемой транспортной тары с продукцией, шт.
2-25	2
26-90	3
91-150	4
151-280	5
281-500	6
501-1200	8
1201-3200	13
3201-10000	20
10001 и 35000	32
35001-150000	50

Из разных мест каждой вскрытой транспортной тары с продукцией отбирают по 3 точечных пробы, из которых в дальнейшем формируют объединенную и среднюю пробы.

Точечные пробы отбирают с учетом размеров рыбы: от партий мелкой рыбы целыми тушами (до 6 рыб при массе одного экземпляра от 0,1 до 0,5 кг; 3 рыбы при массе экземпляра от 0,5 до 1,0 кг); при массе одного экземпляра более 1 кг - пробы берут от 3 рыб - около приголовки, средней и предхвостовой частей. При наличии в партии рыб разных видов и (или) размеров каждый из них исследуется отдельно.

Отбор проб нерыбных объектов промысла, сырца (рыба и беспозвоночные), живой, охлажденной, мороженой рыбы (в том числе филе), фарша, соленых балычных полуфабрикатов, вяленых и копченых балычных изделий, паст, гидролизатов, концентратов, вязиги, кормовых отходов и технических отходов.

Из разных мест каждой вскрытой транспортной тары с продукцией берут по три точечных пробы и составляют объединенную пробу массой не более 3 кг. Объединенную пробу продукта, упакованного в потребительскую тару, составляют, отбирая по одной или две единицы потребительской тары от каждой вскрытой транспортной тары в соответствии с таблицей 6.

Мороженые: мясо, брюшина и другие продукты (в том числе печень) из морских млекопитающих, печень рыб от каждой вскрытой транспортной тары, из различных мест блока или куска, отбирают не менее трёх точечные проб массой для составления из них объединенной пробы. Общая масса объединенной пробы должна быть не более 2.0 кг.

При отборе проб икры, икорной пасты, кулинарные изделия, сырых полуфабрикатов объединенную пробу не составляют. Масса средней пробы икра не должна превышать 0,45 кг.

Для икры, упакованной в банки массой нетто менее 0,5 кг, из отобранной по таблице №2 транспортной тары отбирают три банки с икрой. Из различных мест каждой отобранной банки отбирают точечные пробы, из которых составляют среднюю пробу (от банок икры, упакованной массой нетто менее 0,15 кг точечные пробы не отбирают).

При разногласии в оценке качества отбирают по одной банке от каждой даты (декады) выработки; в этом случае массу пробы определяют по фактической массе нетто каждой вскрытой банки.

Для икры, упакованной в банки массой нетто 0,5 кг и более, из каждой вскрытой транспортной тары отбирают по одной банке. Из различных мест каждой отобранной банки (по ее глубине) отбирают точечные пробы, из которых составляют среднюю пробу. Для бочковой икры из различных мест составляют среднюю пробу. Щупом из верхнего, среднего и нижнего слоев до 3% единиц расфасовки, но не менее 3-х бочек. Общая масса среднего образца не должна превышать 0,45 кг.

При отборе проб икры необходимо обращать внимание на маркировку банок.

На банках с икрой осетровых рыб наносится условные обозначения в два ряда.

Первый ряд: Дата изготовления продукции (декада, месяц, год)  
Декада - одна цифра -1,2,3;

Месяц - две цифры (до цифры девять включительно впереди ставится ноль);

Год - одна последняя цифра.

Второй ряд: Номер, присвоенный мастеру - одна или две цифры.

На банках с икрой лососевой зернистой наносят условные обозначения в три ряда (ГОСТ 18173-72). Первый ряд: Дата изготовления (число, месяц, год). Число две цифры (до цифры 9 включительно впереди ставится 0). Месяц - две цифры, до цифры 9 включительно впереди ставится 0. Год - две последние цифры.

Второй ряд: Ассортиментный знак - слово «икра».

Третий ряд: Номер завода - до трех знаков. Номер смены - одна цифра.

Индекс рыбной промышленности - буква «Р» (на литографированных банках допускается не наносить).

При отборе проб беспозвоночных и продуктов, выработанных из них в выборку включают 1% транспортной тары (или массы) партии. Из разных мест каждой вскрытой транспортной тары с продукцией отбирают по три точечные пробы и составляют объединенную пробу.

Масса объединенной пробы сушеных и мелких мороженых беспозвоночных креветок, криля, кальмара, кукумари, трубача не должна превышать 1,5 кг.

При отборе точечных проб от блоков мороженых беспозвоночных у одного из блоков каждой вскрытой транспортной тары отделяют два противоположных по диагонали куска массой около 0,1 кг каждый, а из середины блока - сплошную по ширине и глубине блока полосу массой около 0,2 кг.

При составлении объединенной пробы беспозвоночных, упакованных в потребительскую тару, от каждой вскрытой транспортной тары отбирают по одной или две единицы потребительской тары. Объединенная проба варено - мороженого краба должна состоять из 3-5 конечностей или комплектов крабовых конечностей.

При отборе проб жира рыб и морских млекопитающих из бочек, бидонов, цилиндров или барабанов и стеклянных бутылей после тщательного перемешивания жира в таре сифоном, стеклянной трубкой или трубчатым пробоотборником отбирают объединенную пробу объемом не более 2,0 дм<sup>3</sup>.

Можно отбор проб проводить непрерывно в течение всего времени заполнения или разгрузки каждой цистерны. Мощность отводимой струи регулируют так, чтобы объем объединенной пробы составлял до 0,02% от объема жира в железнодорожной цистерне и до 0,07% от всего объема жира в автомобильной цистерне.

Из танков судов и береговых емкостей пробы отбирают зональным пробоотборником, вместимостью до 0,4 дм<sup>3</sup> послойно через каждые 2 м. Из нижнего слоя пробу отбирают на расстоянии 0,5 м от дна, из верхнего - на расстоянии 0,2 м от поверхности жира.

При видимой неоднородности жира (повышенное содержание примесей не жирового характера и воды - более 0,5%) в нижнем слое пробы отбирают через каждые 0,5 м до слоя с нормальной однородностью.

Допускается отбирать пробу объемом до 10 дм из танков судов при выкачивании жира из нижнего, среднего и верхнего слоев по отводимой струе.

При отборе проб кормовой муки, крупы, хитина, хитозана для составления объединенной пробы из разных мест каждой вскрытой тары с продукцией отбирают щупом (в верхней, средней и нижней частях упаковки по ее высоте) несколько точечных проб, из которых составляют объединенную пробу.

Масса объединенной пробы хитина и хитозана - не более 0,2 кг, кормовой муки, крупы не более 3,0 кг. Масса объединенной пробы из жидких кормовых продуктов, криля (кроме муки) не должна превышать 1 кг.

Качество консервов устанавливают на основании осмотра и результатов испытания исходного и среднего образцов, отобранных от однородной партии.

Для составления исходного образца консервированных пищевых продуктов, расфасованных в жестяные банки, стеклянную или полимерных тару, отбирают для вскрытия количество единиц упаковки (ящиков, клеток), указанное в таблице 5.

Таблица 5 - Отбор проб концентрированных пищевых продуктов

Кол-во единиц упаковки в однородной партии, шт.	Кол-во отбираемых для вскрытия единиц упаковки, шт.
До 1000	2%, но не менее 5
От 1001 до 3000	1%-11
От 3001 до 5000	0,7% - 22
От 5001 до 10000	0,5% - 32
От 10001 до 20000	0,4%-51
От 20001 до 50000	0,3% - 81
Свыше 50000	Дополнительно 15 шт. на каждые полные или не полные 10000 шт.

Для составления средней пробы из отобранного количества единиц продукции, расфасованной в жестяную, стеклянную или полимерную тару, отбирают количество единиц фасовки в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 - Количество отбираемых единиц расфасовки

Вместимость тары в мл	Количество отбираемых единиц расфасовки в шт.			
	количество отбираемых единиц расфасовки в шт.	для бактериологического анализа	для органолептической оценки	общее количество
До 50	10	3	4	17
От 50 до 100	5	3	4	12
От 100 до 200	5	3	3	11
От 200 до 300	3	3	2	8
от 300 до 1000	2	3	2	7
От 1000 до 3000	1	1	1	3
Свыше 3000	1	1	1	1

В спорных случаях дополнительно выделяют средний образец для арбитражного анализа, который опечатывают или пломбируют. На

крышки банок наносят методом рельефного маркирования или несмываемой краской следующие условные обозначения: дату (число, месяц, год) выработки консервов, номер смены, номер предприятия-изготовителя, индекс смены. Например, консервы. Выработанные предприятием-изготовителем №93 мясной промышленности в первую смену 25 июля 1988 г.

250788

1A93.

Контрольная проба выделяется на месте в процессе отбора проб. Масса контрольной пробы должна быть не более массы лабораторной пробы и не менее массы наибольшего тестового образца - образца, направляемого в лаборатории на отдельный конкретный вид исследований.

Контрольная проба в сейф-пакете или опломбированном (опечатанном) виде может храниться:

- у владельца продукции или его представителя;
- в лаборатории, проводившей исследования;
- в уполномоченной организации.

При отборе проб для иных целей, кроме оценки безопасности продукции, масса, количество и виды отбираемых проб устанавливаются в соответствии с действующими нормативными и методическими документами на виды продукции, методы отбора проб и методы исследований.

Для характеристики свойств, связанных со здоровьем (при оценке заражения патогенными микроорганизмами, нерегулярно появляющимися химическими, радиоактивными и другими контаминантами), могут быть применены особые планы выборочного контроля, используемые в каждой ситуации индивидуально.

Лабораторная и контрольная пробы должны храниться так, чтобы не изменить измеряемую характеристику, то есть в чистом инертном, а в случае определения микробного загрязнения пастеризованной, стерилизованной продукции стерильном контейнере (упаковке), создающем достаточную защиту от внешних загрязнений и повреждений в процессе транспортировки и хранения.

Материал упаковки, контактирующей с образцом продукции, должен быть водо- и жиростойким, нерастворимым и неабсорбирующим, не должен изменять химический состав продукта, придавать ему какой-либо вкус или запах.

Контейнер с пробой необходимо запечатать таким способом, чтобы несанкционированное вскрытие легко определялось (упаковать в сейф-пакет, опломбировать, опечатать).

Пробы должны быть точно идентифицированы. Поэтому каж-

дую пробу, сразу после отбора, упаковывают и маркируют (снабжая этикеткой) или нанося её на сейф пакет. При маркировке указывают шифр пробы, наименование продукции, даты отбора проб, номер и дату акта отбора проб (Приложение 5, 7).

На этикетку может быть нанесена также информация об основаниях для отбора проб и проведения исследований или перечень необходимых исследований, а также место отбора проб, если оно не указывает на происхождение продукции.

На этикетку с контрольной пробой дополнительно наносят надпись «Контрольная проба».

Пробы в потребительской таре (коробки, банки, плитки, пачки и др.), сохраняя оригинальную упаковку, завертывают в плотную светонепроницаемую упаковку (сейф-пакет) и направляют в лабораторию. При необходимости и по возможности с потребительской тары убирают информацию (снимают этикетку, стирают) о производителе продукции.

Пробы должны быть доставлены в лабораторию максимально быстро, с соблюдением мер против протекания, высушивания, повреждения проб (например, пробы скоропортящихся продуктов охлаждают или замораживают), пробы, требующие особых условий хранения (при пониженных температурах), помещают в сумку-холодильник или обкладывают сухим льдом.

Время доставки проб, отобранных в целях государственного ветеринарного лабораторного контроля и надзора, не должно превышать для скоропортящихся продуктов 24 часа, а для прочих – 36 часов с момента отбора проб, если иное не установлено действующими нормативными документами.

На первый экземпляр акта отбора проб в середину нижнего колонтитула наклеивают голограмму с индивидуальным номером (технические требования к голограммам и правила их использования изложены в приложении №6 настоящих МУ). Акт отбора проб (номер и дату его составления), номер голограммы, виды проб продукции регистрируют по порядку номеров в журнале регистрации отбора проб. При регистрации пробе присваивают шифр, который также вносят в журнал и вписывают в правый верхний угол первого и второго экземпляра акта отбора проб. Шифром пробы может быть порядковый регистрационный номер по журналу регистрации отбора проб. При отправке проб в лабораторию в журнал регистрации проб также вносят данные о дате отправке проб, наименование учреждения, в которое направлены пробы, а также номер и дату сопроводительного письма (Приложение 5-8).

Журнал регистрации проб должен быть пронумерован, прошнуро-



ван и опечатан. Срок хранения журнала не менее двух лет (Приложение 7).

Первый и второй экземпляры остаются у специалиста (организации), проводившего отбор проб. Первый экземпляр предназначен для отправки в лабораторию и находится у специалиста, проводившего отбор проб до получения от лаборатории, проводившей исследования, предварительного (с данными по шифрованной пробе) заключения о результатах проведённых исследований, после чего, не позднее 12 часов с момента получения результатов передаёт данный экземпляр в лабораторию для подготовки окончательного результата экспертизы. Второй экземпляр акта отбора проб хранится у специалиста (организации), проводившего отбор проб не менее двух лет. Третий экземпляр акта отбора проб остаётся у владельца продукции или его представителя (Приложение 11).

В акте отбора проб, сопроводительном письме и в журнале регистрации проб обязательно делают отметку о месте хранения контрольных проб. Лаборатория, уполномоченная организация, владелец продукции или его представитель, осуществляющие хранение контрольной пробы обеспечивают соблюдение условий и сроков их хранения.

В случае, если контрольный образец не был выделен при отборе проб специалист, проводивший отбор проб, обязан сделать в акте отбора проб соответствующую отметку. В этом случае в лаборатории обязаны из каждой представленной средней пробы выделить лабораторную и контрольную пробы. Контрольную пробу упаковывают в сейф-пакет и хранят с соблюдением условий и сроков хранения. При недостаточной, для выделения контрольной пробы, массе, объёме пробы составляют соответствующий акт, копию которого необходимо направить в адрес специалиста (организации), проводившего отбор проб не позднее 12 часов с момента получения проб.

Срок хранения контрольных образцов должен быть не менее 14 суток с момента окончания лабораторных исследований, а для образцов несоответствующих установленным требованиям, менее трёх месяцев с момента определения их несоответствия и выдачи соответствующего заключения по экспертизе или протокола испытаний. Максимальный срок хранения контрольных проб определяется внутренними документами лаборатории и зависит от технических возможностей учреждения, времени (срока) реализации партии продукции, срока возможной подачи рекламации на результаты проведённых исследований. Для скоропортящейся продукции, срок хранения контрольной пробы, для ряда показателей качества и безопасности (микробиологических, органолептических, показателей качества) не может быть больше её срока годности.

Организацию доставки проб в лабораторию осуществляет специалист (организация), проводивший отбор проб. Доставку проб в лабораторию могут осуществлять специалисты, проводившие отбор проб, сотрудники ветеринарных лабораторий, референтных центров и других, в том числе уполномоченных соответствующими органами, учреждений.

Категорически запрещено при осуществлении государственного контроля, надзора, возлагать доставку проб в лабораторию на владельцев продукции или их представителей.

При возникновении разногласий по результатам испытаний контрольные пробы должны быть направлены в вышестоящую уполномоченную организацию для проведения арбитражных исследований.

Уполномоченными организациями на федеральном уровне для межобластных ветеринарных лабораторий, референтных центров Россельхознадзора, республиканских, краевых, областных ветеринарных лабораторий и других учреждений являются:

ФГУ Центральная научно-методическая ветеринарная лаборатория;  
ФГУ ВГНКИ;  
ФГУ ВНИИЗЖ.

Остатки проб после проведения исследований их и контрольные образцы по истечении срока хранения уничтожают, если иное не оговорено договором между Исполнителем (лабораторией проводившей исследования) и Заказчиком (владельцем продукции или его представителем). На уничтожаемую продукцию составляют комиссионный акт об уничтожении проб продукции. В акте отражают количество, виды, массу проб, способ и дату их уничтожения. В случае сдачи остатков проб на утилизационный завод указывают дату и номер сопроводительного письма, по которому они были туда направлены.

При обнаружении в лаборатории несоответствия информации указанной в сопроводительном письме, описи и (или) акте отбора проб, с фактическим количеством, видом, массой проб, а также не полной информации, недостаточной для выдачи предварительного или окончательного заключения, специалисты лаборатории на позднее 12 час с момента поступления проб сообщают об этом в письменной форме (представляют акт) специалисту, проводившему отбор проб.

Транспортировка образцов продукции животного и растительного происхождения, в том числе кормов и кормовых добавок должна осуществляться в условиях, обеспечивающих сохранение состояния, состава и качества проб, а также безопасность окружающей среды, на оборудованном для таких целей транспортном средстве.

Во время транспортировки скоропортящейся продукции должно быть обеспечено непрерывное охлаждение проб. Скоропортящиеся пробы

должны быть доставлены в лабораторию при температуре не выше 2-7°C в холодильниках или термоконтейнерах не позднее 24 часов с момента отбора проб. Пробы, отобранные от замороженной продукции животного и растительного происхождения должны быть доставлены в лабораторию в холодильниках или термоконтейнерах при температуре минус 1-18°C, не позднее 36 часов с момента отбора проб. Прочие пробы, по возможности, без промежуточного хранения при температуре окружающей среды (комнатной температуре), не позднее 36 часов после отбора.

Для определения паразитарной чистоты (показателей) пробы отбирают согласно МУ 3.2.1756-03 «Эпидемиологический надзор за паразитарными болезнями». Отбор проб в рыбодобывающих и рыбоперерабатывающих организациях и от поставщиков производят методом случайной выборки. Вес объединенной пробы не должен превышать 3 кг одноименной продукции.

Мелкую рыбу, нерыбные объекты морского промысла отбирают в количестве 10-12 экземпляров из разных мест исследуемой партии (не более 3 кг). Крупную рыбу (при весе 1 экз. более 1,5-2 кг) и крупные экземпляры нерыбных объектов морского промысла отбирают в количестве не более 3 экз. морской рыбы и 4-6 экземпляров речной рыбы из разных мест исследуемой партии.

Для определения микробного загрязнения пробы отбирают согласно ГОСТ 26668-85 «Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов» и Инструкции по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных, утвержденных Минздравом СССР в 1991 г. и Министерством рыбного хозяйства СССР в 1990 г. Общая масса отобранной пробы должна составлять не более 300 г.

Для радиационного контроля на содержание радионуклидов стронция-90 и цезия – 137 отбор проб, анализ и гигиеническая оценка рыбы, рыбо- и морепродуктов проводится, согласно МУК 2.6.2.1194-03. Пробы рыбы отбирают из разных мест партии методом случайной выборки в соответствии с таблицей 40 указанного документа норм отбора транспортных упаковок рыбы и рыбопродуктов. Величина средней пробы для исследования должна быть не менее 1 кг.

Нормы отбора количества средних проб весовых пищевых продуктов: при массе партии до 0,5 т отбирается 1 проба, от 0,51- 3,0 т – 2 пробы, 3,1-5,0 т – 3 пробы, 5,1-10,0 т – 5 проб, 10,1-15,0 т – 8 проб и от 15,1-20,0 т – 10 проб. Отбор проб штучной продукции икры лососевых и осетровых рыб при массе штучной продукции 0,03-0,05 кг составляет 1% от объема партии, но не менее 5 банок.

Для исследований среднюю пробу следует отбирать в соответ-

ствии с требованиями стандартов (ГОСТ 7631-85, ГОСТ 20438-75 и др.) и доставлять в лабораторию вместе с актом, а пробу принимать строго по акту. При несоответствии доставленной пробы данным, указанным в акте, нарушении упаковки или печати (пломбы) пробу нельзя принимать на анализ. Часть пробы, выделенную для определения отдельных показателей качества продукта, называют навеской.

От каждой партии затаренной рыбы отбирают случайным образом выборку, объем которой зависит от количества тары с продукцией. Так, при наличии транспортной тары от 2 до 25 шт. отбирают 2 тарные единицы, от 26 до 90 шт. - 3, от 91 до 150 шт. - 5 и т.д.

Для контроля живой рыбы и сырца из разных мест партии отбирают до 3% по массе. Затем составляют объединенную пробу.

Отобранную тару с продукцией вскрывают, осматривают и из разных мест каждой вскрытой транспортной тары всего объема выборки берут 3 точечные пробы и составляют объединенную пробу массой не более 3 кг.

Объединенную пробу тщательно просматривают и из нее составляют среднюю пробу, которая направляется для лабораторных испытаний. Масса средней пробы должна составлять:

- от 0,3 до 0,5кг при массе экземпляра рыбы 0,1кг и менее;
- 6 рыб при массе экземпляра более 0,1 до 0,5кг;
- 3 рыбы при массе экземпляра более 0,5 до 1,0кг.

При массе одного экземпляра более 1кг из трех рыб вырезают близ приголовка, средней и хвостовой части на глубину до половины тела по три поперечных куска мяса. Масса вырезанных кусков должна быть не более 1,0 кг, балычных изделий - 0,5 кг, средней пробы мороженых продуктов в виде блоков - 0,6 кг.

При необходимости масса средней пробы может быть увеличена (но не более, чем в 2 раза).

Органолептическую оценку качества рыбы, продуктов из рыбы, морских млекопитающих, морских беспозвоночных и водорослей необходимо проводить в соответствии с требованиями, изложенными в нормативно-технической документации (ГОСТ 7631-85, ГОСТ 20438-75 и др.).

***Рыба (свежая, охлажденная, мороженая, соленая, маринованная, вяленая, сушеная и копченая) и морские млекопитающие (свежие, соленые).*** При подготовке пробы необходимо следить за тщательностью очистки рыбы от механических загрязнений, целых и крупнодробленых пряностей и чешуи. Обмывать рыбу не разрешается. Размораживать мороженую рыбу следует до температуры

0...-1<sup>0</sup>C только на воздухе при температуре не выше 18...20<sup>0</sup>C в плотно закрытой банке или в банке, закрытой влажным материалом (во избежание подсыхания).

Необходимо контролировать также правильность разделки рыбы в зависимости от ее видового состава и массы. Среднюю пробу мелкой рыбы массой 0,1 кг и менее (кроме бычка и мойвы) следует измельчать целиком, без разделки; салаку свыше 15 см разделять на тушку; у бычка, черноморской ставриды и мойвы перед измельчением удалять голову и внутренности. Средняя проба рыбы массой от 0,1 до 1,0 кг должна быть составлена из филе. При разделке рыбы необходимо контролировать полноту и правильность удаления головы, плавников, внутренностей, включая половые продукты (икра, молоки), позвоночника и, по возможности, всех ребер и кожи.

При приготовлении пробы из свежей, охлажденной и мороженой рыбы должна быть удалена только чешуя, а кожа оставлена (за исключением рыб с плотной кожей, таких как акулы, макрурус, осетровые, пинагор, сом, ставрида, угорь, лосось и др.). Если для приготовления пробы использовалась рыба (филе) с кожей, то это должно быть указано в результатах анализов.

Среднюю пробу в виде кусков, отобранную от крупной рыбы (массой более 1 кг), после обесшкуривания и удаления костей следует измельчать. Отобранная для приготовления рыба (мелкая неразделанная, куски крупной рыбы) должна быть пропущена дважды через ручную мясорубку или один раз через электрическую, полученный фарш тщательно перемешан, квартован и часть его (100...200 г) перенесена в широкогорлую банку, а затем из неё материал берется для исследования.

Перед взятием необходимого количества пробы измельченная масса должна быть тщательно перемешана, а также проверены чистота и герметичность банки, в которую помещается подготовленная для исследования проба.

**Кулинарные изделия, пряная и маринованная рыба.** Среднюю пробу, доставленную в лабораторию, необходимо направлять на исследование не позднее, чем через 30 мин, хранить ее в случае необходимости при температуре около 0<sup>0</sup>C; замороженную пробу предварительно размораживать при комнатной температуре в плотно закрытой банке.

После определения физических показателей (масса нетто, масса составных частей) и органолептической оценки проба должна быть освобождена от несъедобных частей (кости, целые и крупнодробленые пряности и др.), плотная часть ее пропущена через мясорубку, смешана с жидкой фракцией (при ее наличии) и растерта в ступке до однородной массы.

Рыбомучные изделия после определения соотношения состав-

ных частей (в случае необходимости) следует направлять на измельчение, начинку пропускать через мясорубку и растирать в ступке до однородной массы, а мучную часть или целые изделия измельчать вместе с корочкой ножом или пропускать дважды через мясорубку. При необходимости исследования изделия с начинкой целиком его составные части должны быть смешаны в ранее установленном соотношении.

Отобранную пробу кулинарного изделия или полуфабриката, приготовленного из измельченного сырья (фарш, паста и др.), перед исследованием нужно разрезать на кусочки (в случае необходимости), тщательно перемешивать и растирать в ступке до однородной массы.

**Икра.** Зернистую икру осетровых и лососевых видов рыб, а также пробойную икру частиковых рыб следует измельчать в гомогенизаторе или растирать в ступке до получения однородной массы, паюсную икру не измельчать, а отбирать навеску для анализа непосредственно из разных мест пробы.

Ястычную икру необходимо предварительно дважды измельчать в мясорубке, а затем растирать в ступке до получения однородной массы. Перед измельчением обвешенных ястыков с них должен быть удален воск. При проведении этой операции нужно контролировать полноту удаления воска с ястыков и температуру воды, в которую их погружают. Вода должна иметь температуру около 70°C.

**Рыбный фарш, рыбный белковый концентрат (пищевая рыбная мука), рыбная белковая масса, гидролизат и белковый бульон.** Средняя проба рыбного белкового концентрата, рыбного порошка должна быть тщательно перемешана, и часть ее отсыпана в три чистые, сухие склянки емкостью 500 см<sup>3</sup>. Одну пробу следует направлять в лабораторию для исследования, а две другие хранить у поставщика не более 6 мес. (с момента изготовления) на случай арбитражного анализа. Перемешанную пробу можно исследовать без какой-либо предварительной подготовки.

Пробу мороженого рыбного фарша или белковой массы, отобранную в соответствии с ГОСТ 7631-85, после размораживания необходимо перемешивать и часть ее в количестве 500 г помещать в чистую, сухую широкогорлую склянку с притертой пробкой.

Пробы гидролизатов и бульонов необходимо тщательно перемешивать и часть их помещать в сухую банку с притертой пробкой емкостью 500 см<sup>3</sup>, перед анализом часть отобранной пробы перемешивать.

**Жир рыбий, морских млекопитающих и жидкие витаминные препараты.** Перед проведением анализа доставленная средняя проба жира должна быть хорошо перемешана и разделена на две части. При этом необходимо контролировать продолжительность перемешивания

(3...5 мин), температуру жира и однородность массы. Одна часть жира должна быть профильтрована через бумажный складчатый фильтр. При фильтрации необходимо контролировать температуру жира (предусмотренную ГОСТом на данный жир для определения прозрачности) и качество его фильтрации. Фильтрованная часть жира должна быть использована для определения цвета, плотности, кислотного числа, йодного числа, числа омыления, содержания неомыляемых веществ и других показателей, нефилтрованная - для определения прозрачности, содержания воды и примесей нежирового характера.

Среднюю пробу жидких витаминных препаратов следует профильтровать при температуре, указанной в стандарте для определения прозрачности, а затем направить на исследование для определения физических и химических показателей. В период фильтрации необходимо контролировать температуру и качество профильтрованного препарата (витамина А в жире, концентрата витамина А).

**Ткани и органы (печень и др.) рыб, морских млекопитающих, морских беспозвоночных и продукты, выработанные из них.** Подготовка пробы ткани (органа) животного при определении витамина А должна проводиться непосредственно перед анализом. Среднюю пробу массой не менее 200 г следует измельчить на мясорубке или ножницами, растереть в ступке до однородной массы и перемешать.

**Кормовая мука.** Пробу муки массой около 500 г следует разделить методом квартования на две части, контролируя при этом тщательность перемешивания муки, равномерность распределения ее (по высоте) на листе стекла или бумаги.

Одна часть пробы (до 250 г) должна быть просеяна через металлическое сито с отверстиями диаметром 1 мм. Остаток (сход) должен быть измельчен в фарфоровой ступке и вновь просеян. Операцию измельчения и просеивания следует повторять до тех пор, пока образец муки не будет полностью просеян через сито с отверстиями установленного диаметра. При измельчении образца необходимо контролировать качество измельчения и полноту просеивания. Хранить образец, подготовленный для анализа, необходимо в банке с притертой пробкой.

Вторая часть пробы должна быть оставлена в первоначальном виде и использована для определения песка, частиц железа (ферромагнитных примесей), стекла и определения крупности помола.

**Консервы и пресервы.** Отбор и составление исходной и средней проб проводят в соответствии требованиям ГОСТ. Перед приготовлением лабораторной пробы в каждой банке, выделенной в среднюю пробу, должны быть определены соотношение составных частей и масса нетто (в рыбных консервах не раньше чем через 10 дней после

их изготовления, в пресервах через 15 дней).

После определения составных частей из содержимого всех банок, входящих в среднюю пробу, следует приготовить одну пробу. Если в консервах и пресервах, расфасованных в герметичную тару, предварительно не определялось соотношение составных частей, то перед испытанием их необходимо откупорить. При этом со стеклянных банок следует снять крышки, а у жестяных банок крышки прорезать ножом примерно на длину окружности. Слегка отгибая наружу крышки жестяных банок или придерживая крышки стеклянных банок таким образом, чтобы через зазор не проходили твердые части консервов, жидкую часть нужно слить в фарфоровую чашку. Твердую часть консервов следует быстро пропустить дважды через мясорубку, смешать с жидкой частью и растереть по частям в фарфоровой ступке до состояния однородной массы, которую затем перенести в банку с притертой пробкой. Консервы, в которых трудно отделить жидкую часть от твердой, целиком пропустить через мясорубку.

При подготовке пробы из рыбных пресервов из них перед измельчением должны быть удалены специи (лук, перец и др.), у мелкой неразделанной рыбы (килька, хамса, тюлька и т.п.) - головы и хвост, у более крупной рыбы (салака, сельдь и др.) — внутренности и позвоночник. Тушки мелкой рыбы или чистое мясо более крупных рыб следует измельчить в мясорубке, полученный фарш тщательно растереть в фарфоровой ступке до состояния однородной массы, которую перенести в банку с притертой пробкой.

Пюреобразные продукты (фарш, паштеты и др.) после вскрытия банок должны быть перемешаны, тщательно растерты в ступке до получения массы однородной консистенции, которая должна быть помещена в банку с притертой пробкой.

Консервы, имеющие заливку или рассол, можно измельчать на аппарате «Измельчитель ткани».

От приготовленной пробы одним из указанных способов должна быть отобрана навеска для всех последующих определений, причем каждый раз перед взятием навески всю массу следует тщательно перемешивать.

Примечание. При определении консерванта (бензойнокислый натрий) в пресервах проба готовится из всего содержимого банки или из его части с учетом соотношения рыбы и заливки.

**Морские беспозвоночные.** При подготовке пробы беспозвоночных необходимо контролировать полноту удаления с поверхности механических загрязнений и избытка воды. Разделка должна проводиться быстро во избежание подсыхания выделенных съедобных частей и потери влаги



после размораживания. Отобранные съедобные части должны быть помещены в чистую сухую посуду (кювета, противень), затем немедленно дважды пропущены через мясорубку. Остаток в мясорубке необходимо тщательно измельчить ножницами и добавить к фаршу, часть его (250...300 г) поместить в чистую сухую широкогорлую склянку с притертой пробкой. Подготовка проб различных беспозвоночных описана ниже.

*Свежие и охлажденные двустворчатые моллюски.* Раковины моллюсков раскрывать тонким ножом (или скальпелем), вводя его между створками и разрезая мускул-замыкатель. Из открытой раковины путем надрезания мантии в передней ее части должна быть слита межстворчатая жидкость. Для более полного удаления жидкости раковину следует выдержать на сетке в вертикальном положении (замком вверх) 5...10 мин, затем из раковины тщательно извлечь мясо (тело) моллюска.

У черноморских мидий и устриц для пробы следует брать всю массу тела, заключенного в раковине.

Для составления пробы у мидий, гребешка и других крупных моллюсков необходимо отбирать только съедобные части (мускул-замыкатель, мантию и половые железы). Для этого тело моллюска следует дополнительно разделявать, выделяя несъедобные части (желудок, кишечник, жабры и биссус). При попадании на поверхность съедобных частей песка необходимо тщательно удалить его. Разрешается быстро промывать сырье в проточной воде температурой не выше 15°C и сразу обсушивать фильтровальной бумагой. Выделенное мясо необходимо дважды измельчить на мясорубке. Остаток в мясорубке должен быть измельчен ножницами и добавлен к фаршу.

*Свежие и охлажденные головоногие моллюски.* При разделке целого кальмара следует острым ножом сделать разрез туловища от края мантии до основания плавника, не сильно углубляя при этом нож в тело во избежание повреждения мешочка с сепией (сепия - краска серо-коричневого цвета, растворимая в воде). Затем, отогнув стенки мантии, удалить внутренности и хитиновую пластинку (раковину) и зачистить брюшную полость тупой стороной ножа. После этого разрезать голову и удалить глаза и клюв. У разделанного кальмара с мантии и конечностей снять (после надреза) вручную с тонкого конца наружную пленку с присосками. После снятия с мантии и щупальцев пленки с присосками мясо измельчить в мясорубке.

При разделке осьминога нужно удалить внутренности, пищевод, ротовой аппарат, глаза и кожу вместе с присосками. Для этого осьминога положить на спину и сделать разрез вдоль туловища от клюва до конца брюшной полости. Через разрез осторожно, чтобы не раздавить мешочек с сепией, удалить внутренности. От головы отделить глаза и

клюв. После этого вывернуть разделанного осьминога наизнанку и тщательно очистить от остатков внутренностей, песка и крови. С туловища и конечностей следует снять кожу вместе с присосками. Чистые туловища и конечности подвергнуть измельчению.

*Свежие и охлажденные ракообразные.* Для составления пробы у краба необходимо отбирать мясо клешненосных и ходильных ног, у креветок и langoustов - мясо абдомена (шейки), у омара - мясо клешней и абдомена.

Определение мясосодержащих частей тела и конечностей у крабов, клешней и абдомена у омаров, абдомена у креветок и langoustов следует проводить в соответствии с технологической инструкцией (как при промысловой разделке). С ходильных конечностей краба осторожно, не нарушая кожистой пленки, прикрывающей мясо плечевого сустава, необходимо срезать жабры. Отделенные части очистить от остатков внутренностей и поместить на чистые сухие юветы или противни, на которых провести дальнейшую разделку во избежание потерь студнеобразного мяса. При необходимости панцирное покрытие осушить фильтровальной бумагой.

У краба необходимо перерезать перегородки, соединяющие конечности. Для этого ножницами разрезать конечности на части (поперек) вблизи кожистых суставов, перерезая одновременно хитиновую пластинку, прикрепленную к суставу. Панцирные трубки разрезать вдоль и тщательно, шпателем или ложечкой, извлечь мясо с пигментной пленкой. Клешню можно разбивать резким и сильным ударом деревянного молотка, предварительно уложив ее на чистую, сухую поверхность выпуклой стороной кверху. При помощи пинцета из мяса следует удалить остатки кусочков панциря и хитиновых пластинок, тщательно соскоблив с них мясо скальпелем.

Для выделения мяса абдомена (у креветок и langoustов) необходимо ножницами разрезать панцирь от верхнего края шейки до тельсона и аккуратно извлечь мясо вместе с пигментной пленкой. Мясо, полностью очищенное от кусочков панциря и хитиновых пластинок, измельчить в мясорубке с решеткой, имеющей отверстия диаметром 3 мм.

*Свежие и охлажденные иглокожие (голотурии, трепанг, кукумария).* Для составления пробы должна быть взята оболочка с венчиком щупальцев. Перед разделкой полостная жидкость может быть выпущена через прокол, сделанный в оболочке острием ножа. Тело голотурий следует разрезать по брюшку и спинке через анальное отверстие. Через разрез удалить внутренности и зачистить брюшную полость от песка и остатков внутренностей. Очищенные оболочки заморозить (в морозилке бытового холодильника) и быстро пропустить че-

рез охлажденную там же мясорубку. Если оболочки не могут быть заморожены, то следует разрезать их на куски и постепенно пропускать через мясорубку. Остаток, извлеченный из мясорубки, должен быть измельчен ножницами, добавлен к основной массе материала и тщательно растерт в фарфоровой ступке.

*Свежие и охлажденные морские ежи.* Для пробы должна быть отобрана икра, расположенная внутри известковой скорлупы в виде пяти желез желто-оранжевой окраски. Для ее извлечения скорлупу ежей следует расколоть при помощи ножа или щипцов на две части и извлечь ястыки деревянной палочкой. Предварительно можно встряхнуть половинки скорлупы для удаления основной части внутренностей, а затем извлечь ястыки. Выделенную икру (ястыки) нужно тщательно растереть в фарфоровой ступке.

*Сыро-мороженные и варено-мороженные беспозвоночные.* Мороженные беспозвоночные должны быть предварительно разморожены, для чего их следует уложить в чистые кюветы (противни) и покрыть сверху во избежание подсыхания влажной тканью или бумагой. Размораживание должно проводиться на воздухе при комнатной температуре до тех пор, пока температура в середине тела не достигнет 0...-1°C. Жидкость, образующуюся в результате таяния глазури или налета снега, покрывавших поверхность замороженных беспозвоночных, необходимо удалять с поверхности, обсушивая ее фильтровальной бумагой.

Образцы беспозвоночных, разделанные до замораживания, должны быть измельчены сразу после размораживания, неразделанные или частично разделанные после размораживания должны быть быстро разделаны методами, описанными выше. Отобранные съедобные части необходимо поместить в чистую сухую посуду (кювет, противень) и немедленно дважды измельчить на мясорубке. Остаток в мясорубке измельчить ножницами и добавить к фаршу. После растирания в фарфоровой ступке часть фарша (250...300 г) поместить в чистую сухую широкогорлую склянку с притертой пробкой.

*Сушеные продукты из беспозвоночных.* Среднюю пробу сухих беспозвоночных (кальмар, мидии, гребешок мактра, мясо крабов и креветок) следует разрезать ножницами, а затем измельчить в лабораторной мельнице (типа кофемолки) или пропустить через мясорубку. Сушеное мясо крабов и креветок можно измельчить сразу в ступке. Сухие оболочки голотурии (трепанг, кукумария) следует вначале разрезать на куски (на сухой чистой доске), а затем измельчить на мясорубке. Если оболочки не могут быть разрезаны ножом, они должны быть раздроблены в металлической ступке на куски, а затем измельчены в лабораторной мельнице до порошка однород-

ной структуры.

**Водоросли. Влажные водоросли.** Исходная проба, отобранная в соответствии с ГОСТ 20438-75, должна быть измельчена путем разрезания на частицы размером 4...6 мм, тщательно перемешана, затем методом квартования должна быть отобрана проба в количестве до 500 г. Для этого необходимо распределить измельченные водоросли ровным слоем на чистой горизонтальной поверхности и по диагонали разделить на четыре части. Две противоположно расположенные части удалить, а две оставшиеся соединить и хорошо перемешать. При необходимости эту операцию повторять до тех пор, пока масса оставшихся водорослей не составит около 1 кг. После тщательного перемешивания водорослей составить две средние пробы массой по 500 г. Средние пробы поместить в банки с притертыми пробками или полиэтиленовые пакеты и передать на исследование.

**Воздушно-сухие водоросли.** Водоросли, измельченные на мельнице или разрезанные на частицы размером 4...6 мм, должны быть тщательно перемешаны и квартованием составлены две средние пробы общей массой не более 1 кг. Посторонние примеси, входящие в среднюю пробу, следует поровну распределить между обеими пробами. Пробы должны храниться в плотно закрытых банках.

**Пищевая морская капуста.** Среднюю пробу водорослей (шинкованная, слоевища, куски), доставленную в лабораторию, необходимо измельчить до частиц размером 4...6 мм, тщательно перемешать и часть ее поместить в чистую сухую банку с притертой пробкой.

**Крупка, мука, порошок из водорослей, агар и агароид.** После тщательного перемешивания средней пробы следует отобрать методом квартования пробу массой около 100 г и просеять (кроме порошка) через сито с диаметром отверстий 0,5 мм. Частицы, не прошедшие через сито, растереть в фарфоровой ступке, измельчить в лабораторной мельнице и вновь просеять. Операции повторять до тех пор, пока все частицы не пройдут через сито.

Агар и агароид, поступившие в виде пластин, должны быть предварительно разрезаны на частицы размером 4...6 мм и измельчены на мельнице.

**Альгинат натрия.** Пластины альгината натрия необходимо измельчить на частицы размером 4...6 мм, тщательно перемешать и поместить в чистую сухую банку с притертой пробкой.

**Сенсорный, или органолептический метод** контроля качества пищевых продуктов возник очень давно. Термин «органолептика» образовался из двух слов: «органон» - орудие, инструмент, «лептика» - брать или принимать (греч.). На русский язык слово «сенсорный» пе-

реводится как чувствующий.

Цель сенсорной оценки продукта – получить показатель степени его приемлемости и уровня качества. При помощи сенсорного метода можно определять тонкие и ранние изменения в продуктах, в том числе рыбных.

Сенсорное восприятие продуктов питания является комплексным психофизиологическим процессом.

Сенсорным методом определяют такие показатели качества продукта, как вкус, запах, консистенцию, внешний вид.

Уровень чувствительности сенсорной системы человека характеризуется величиной порога ощущений.

О человеке, который первым начинает улавливать запахи, когда их постепенно усиливают, говорят, что он обладает наиболее низким порогом восприятия. Высота порога восприятия зависит от наследственности, от воспитания, среды, возраста, образа жизни, характера питания, от частоты потребления или полного отказа от алкоголя или табака, от состояния здоровья, от созданной при дегустации материально-технической или моральной обстановки, от тренировки и умения сосредоточиться на своих ощущениях.

Минимальную силу разрежения, способную вызвать ощущение, в науке называют пороговой силой, порогом восприятия или абсолютным порогом.

Величины дифференциальных, различительных, порогов вкуса и обоняния определяются минимально уловимой разницей в концентрации попадающих в рот растворов или обоняемых газовых смесей. Те и другие пороги не только индивидуальны, но и изменяются у одного и того же человека под влиянием многих факторов.

При восприятии запахов и вкусовых ощущений последовательно от слабых концентраций до сильных различительные пороги повышаются (чувствительность усиливается), но при переходе от больших концентраций к малым чувствительность ослабевает.

С увеличением концентрации вещества усиление чувствительности доходит до определенного предела, после чего дальнейший рост концентрации не усиливает ощущения. Именно поэтому мы легко отличаем, например, лосось соленостью 2 % от лосося соленостью 3 %, но совершенно бессильны различить по вкусу рыбу с содержанием соли в мясе 14 % и 15 %.

В организации и проведении дегустации необходимо соблюдать определенные правила. При опробовании продукта должна соблюдаться оптимальная температура его, освещение желательно естественное, дневное. Искусственное освещение допускается только при невозможности

использовать дневной свет и тогда предпочтительнее применять люминесцентные лампы в первой половине их гарантийного срока со спектром, близким к естественному. Участникам исследования качества продукции нельзя отвлекаться от работы во время экспертизы. Не следует раздражаться, волноваться, вступать в споры во время работы. Нельзя задавать наводящие вопросы, произносить оценивающие реплики, высказывания о продукте, делать различные восклицания, оказывать влияние мимикой или использовать любые формы психологического воздействия и давления на других людей. Дегустации нельзя проводить, будучи проголодавшимся или плотно наевшимся. Перерывы между пробами должны быть тем чаще и продолжительнее, чем тверже, вязче, острее на вкус и запах образец и чем сильнее в нем выражены пороки, особенно, если в продукте присутствуют горькие привкусы, если продукты неоднородны по качеству, скисшие или обладают какими либо пороками вкуса, запаха, консистенции и цвета, требуется больше времени на экспертизу, чем на стандартный, доброкачественный продукт.

Процесс определения органолептических показателей качества включает проведение дегустационной оценки, обработку результатов оценки, вынесение заключения о качестве.

Отбор дегустаторов проводят в три этапа: определение вкусового и обонятельного дальтонизма, определение пороговых концентраций вкусовых и пахучих веществ, определение способности различать разницу во вкусе и запахе. К каждому последующему этапу допускаются только лица, прошедшие предыдущий этап. Для проведения отбора предварительно готовят основные растворы вкусовых и пахучих веществ. Результаты испытаний вкусовых и обонятельных ощущений заносят в протокол. Лиц, имеющих высокий порог чувствительности хотя бы по одному виду вкуса, к дальнейшим испытаниям не допускают.

Органолептический метод широко используется при оценке качества рыбы-сырца, морских млекопитающих, морских беспозвоночных, водорослей и вырабатываемых из них продуктов. В основе этого метода лежит восприятие органами чувств (обоняние, осязание, вкус, зрение и слух). Метод позволяет определять такие показатели качества сырья и продукции, как внешний вид, цвет, консистенция, вкус и запах. Недостатками органолептического метода являются его субъективность и невозможность быстрой оценки качественных показателей некоторых продуктов. Например, при установлении запаха мороженой рыбы необходимо проводить предварительное оттаивание рыбы от температуры  $-20...-35^{\circ}\text{C}$  до температуры  $+20^{\circ}\text{C}$ , что приводит к потере экспрессности. Кроме того, метод не позволяет выявлять ранние гни-

лостные изменения в продукции.

До тех пор, пока в 1 г мяса или на 1 см<sup>2</sup> его поверхности не накопится 10...100 млн. микробных клеток, установить порчу мяса этим методом невозможно.

Для получения количественных и сравнимых показателей качества при данном методе используют балльную оценку, то есть выражают тот или иной показатель в определенных (условно установленных) числовых значениях. Измерение показателей, определяемых органолептическим методом и выражаемых в баллах при помощи шкал балльных оценок (3, 5, 10, 12, 25, 50, 100 и 125), называется *органометрией*.

**Органометрический метод** базируется на системе баллов. Количество баллов, присваиваемое каждому определенному показателю, зависит от качественного состояния объекта исследования. Чем лучше качество продукта (сырья), тем большим числом баллов оценивается тот или иной его показатель. Полученное каждым показателем количество баллов умножается на коэффициент его весомости (значительности) в оценке качества. Результаты всех показателей суммируют, и итоги исследований сравнивают между собой.

Оценка качества пищевых продуктов с применением балльной системы является распространенным видом оценки при контроле качества, т.к. позволяет получить сравнимые результаты и правильно интерпретировать их.

Принципы, которые положены в основу построения системы оценки качества продукции по баллам, базируются на следующих предпосылках:

- плохому качеству всегда должен соответствовать ноль баллов;
- число степеней качества должно быть реально необходимым;
- оценочная шкала по протяженности должна быть минимально

необходимой для оценки каждого из признаков качества.

К определяемым показателям относят внешний вид, форму, цвет, блеск, прозрачность, консистенцию, плотность, эластичность, запах, аромат, букет, сочность, однородность, волокнистость, нежность, вкус, вкусность продукта.

В органометрии применяют четыре типа шкал: номинальные, порядковые, интервальные, рациональные.

В *номинальных* шкалах цифры применяют в качестве условных обозначений для идентификации объектов или их свойств.

В *порядковых* шкалах обозначают последовательность объектов или свойств по степени их важности, при этом учитывают определенную связь их между собой.

*Интервальные* шкалы образуются от порядковых, они обозначают размеры различий между объектами или свойствами. Расстояние в них между

обозначениями принимают равномерным и устанавливают произвольно.

**Рациональные** шкалы отражают соотношения размеров объекта при наличии нулевой точки отсчета.

Для органолептического анализа чаще используют интервальные балльные шкалы. Их различают по количеству баллов, используемых для оценки качества продукта, диапазону качества исследуемого объекта, способу присвоения баллов, словесной характеристике каждого уровня качества, соответствующего определенному числу баллов, способу общей оценки продукта, наличием или отсутствием коэффициентов весомости отдельных признаков.

*Коэффициент весомости* отражает значение, предписываемое отдельным показателем при оценке общего качества.

В органолептике также используются таблицы недостатков качества, в которых идентифицируют характерные признаки и интенсивность каждого из них, рассчитанные по цифровой шкале. К недопустимым признакам пищевых продуктов относят такие свойства, наличие или интенсивность которых может вызвать опасные для здоровья человека последствия или невозможность потребления продукта. Например, для целой рыбы или филе недопустимыми являются следующие признаки:

- запах мяса – прогорклый, кислый, слегка гниlostный;
- вкус мяса (после варки) – прогорклый, горький, кислый, посторонний;
- консистенция мяса (после варки) – волокнистая, сухая, резиноподобная, очень мягкая или слишком твердая;
- заражение болезнетворными бактериями;
- наличие паразитов, вредных для человека или делающих невозможным использование рыбы для пищи.

Все балльные шкалы подразделяются на:

- простые, в которых анализируется одно свойство образца;
- сложные, в которых одновременно на одной дегустации определяют несколько свойств продукта.

Наибольшее распространение в практике получили пятибалльные шкалы.

Вариант балльной шкалы приведен в табл. 7.

Количество баллов, устанавливаемых для каждого определенного показателя, зависит от качественного состояния объекта. Полученное каждым показателем количество баллов умножают на коэффициент его весомости и полученные результаты всех показателей суммируются.

Число баллов шкалы определяется задачами исследований, точностью и надежностью результатов и числом различных дегустато-



рами уровней качества.

Таблица 7 Шкала большой оценки качества продукта

Характеристика качества	Качество, %	Балл
Отличное	80-100	5
Хорошее	60-80	4
Среднее	40-60	3
Неудовлетворительное	20-40	2
Плохое	0-20	1

Для оценки органолептических показателей рыбы-сырца, рыбной продукции и консервов рекомендуются шкалы, обладающие надежной различимостью каждого уровня качества; работа с ними должна быть доступна дегустаторам не только с высокой, но и со средней сенсорной чувствительностью.

При оценке однотипной продукции необходимо пользоваться однотипными шкалами. Балльные шкалы составляют для каждого вида рыбы-сырца, рыбной продукции и консервов, словесно характеризуя единичные показатели качества. Основные операции составления балльных шкал и очередность их выполнения следующие:

- установление номенклатуры единичных показателей качества;
- установление градаций качества и присвоение им баллов;
- оформление балльной шкалы.

Номенклатура единичных органолептических показателей должна состоять из влияющих на качество продукции показателей, которые нельзя или нецелесообразно разложить на более простые. Органолептические показатели качества рыбы-сырца, рыбной продукции и консервов рекомендуются оценивать как по комплексным, так и по единичным показателям. Для каждого единичного показателя устанавливают градацию, соответствующую количеству баллов выбранной шкалы.

Значения максимального и минимального уровней качества единичных показателей устанавливают в зависимости от целей органолептической оценки. Каждой градации присваивают соответствующий балл в зависимости от наличия дефектов и степени их выраженности. Для четкой различимости каждого балла составляют описание характерных черт градаций с применением максимально точной терминологии.

Балльную шкалу оформляют в виде таблицы, в которой графы 1 и 2 содержат перечень установленных комплексных и единичных показателей качества, а графы 3 и 4 содержат их словесную характеристику и присвоенные им баллы.

В качестве примера в табл. 8 приведена балльная шкала для

определения качества консервов.

Таблица 8 - Навага в томатном соусе

Комплексные показатели	Единичные показатели	Словесная характеристика баллов	Баллы
Внешний вид	Оголение позвоночной кости	Отсутствует во всех кусках	5
		Позвоночная кость выступает на четверть позвонка не более чем у 30 % кусков	4
		Позвоночная кость выступает на четверть позвонка у большинства кусков	3
		Позвоночная кость выступает на полпозвонка не более чем у 30 % кусков	2
		Позвоночная кость выступает на полпозвонка у большинства кусков	1
	Размер кусков	Все куски рыбы одинаковые по высоте	5
		Не более 25% кусков имеют отклонения по высоте	4
		Не более 50% кусков имеют отклонения по высоте	3
		Не более 75% кусков имеют отклонения по высоте	2
		Все куски в банке различаются по высоте	1
	Укладка	Правильная, плотная	5
		Правильная, но не плотная	4
		Незначительные отклонения от правильной	3
		Значительные отклонения от правильной	2
		Сильные отклонения (все куски уложены неправильно)	1
	Целостность кусков	Все куски целые	5
		Не более 25% кусков распадается вдоль позвоночной кости	4
		Не более 50% кусков распадается вдоль позвоночной кости	3
		Не более 75% кусков распадается вдоль позвоночной кости	2
		Все куски распадаются	1
	Целостность кожных покровов	Целые	5
		Кожные покровы слегка нарушены (у 1 или 2 кусков слегка сползла кожица)	4
		Кожные покровы незначительно нарушены (у всех кусков слегка сползшая кожица)	3
		Кожные покровы значительно нарушены (у 2 кусков почти полностью отсутствует кожица)	2
		Кожные покровы сильно нарушены	1
	Разделка	Правильная	5
		Допускается не более 25% кусков с косым срезом	4
		Допускается не более 25% кусков с косым срезом и неполным удалением спинного плавника	3
		Не более половины кусков имеют косой срез и не полностью удаленные плавники	2
		Большинство кусков имеют дефекты: косой срез, не полностью удаленные плавники	1
	Цвет мяса на разломе	Светло-кремовый	5
		Кремовый	4
		Кремовый с оранжевым оттенком	3

		Кремовый с коричневатым Светло-бурый	Продолжение таблицы 8 -
	Цвет томатного соуса	Оранжево-красный Оранжевый Красный, темно-красный, оранжевый с коричневым оттенком Коричневый Темно-коричневый, обесцвеченный	5 4 3 2 1
	Однородность томатного соуса	Однородный Допускается незначительное количество муки без отделения водянистой части Допускается наличие мелких кусочков мяса и кожи Неоднородный, допускается отделение водянистой части Неоднородный, расслаивающийся	5 4 3 2 1
Запах	Степень свойственности запаха	Запах, свойственный данному виду консервов значительно выражен умеренно выражен выражен незначительно едва уловим или резко выражен отсутствует	5 4 3 2 1
	Степень проявления запаха добавок	Букет ярко выражен Букет умеренно выражен Букет нарушен из-за излишнего запаха пряностей Букет нарушен из-за излишнего запаха кислоты Резкий кислый запах	5 4 3 2 1
Вкус	Степень свойственности вкуса	Вкус, свойственный данным консервам хорошо выражен умеренно выражен незначительно выражен едва уловим отсутствует	5 4 3 2 1
	Степень проявления вкуса добавок	Букет ярко выражен Букет умеренно выражен Излишний привкус пряностей Излишний привкус кислоты Резкий привкус кислоты	5 4 3 2 1
Консистенция твердой части	Плотность	Плотная Уплотненная Мягковатая Мягкая Очень мягкая	5 4 3 2 1
	Сочность	Очень сочная Сочная Суховатая Сухая Очень сухая или водянистая	5 4 3 2 1
Консистенция жидкой части	Густота	Нормальной густоты Густая Очень густая Очень густая, стекает с кусков мяса	5 4 3 2

	Очень густая, не стекает с кусков мяса	1
--	--	---

Разновидностью органомерического метода является **профильный метод**. При применении профильного метода балльные шкалы составляют из безразмерных чисел (баллов), которые характеризуют оценку отдельных свойств продукта: вкуса, запаха, консистенции. Наиболее широкое применение получили пятибалльные шкалы. Полученные по отдельным признакам ощущения выражают графически в виде составляющих, соединяя которые получают определенный профиль. Графическое изображение вкуса, запаха, консистенции или качества в виде профиля называют профилеграммой.

Для характеристики вкуса могут быть использованы следующие термины: соленый, кисловатый, горьковатый, острый, щиплющий, сладковатый, едкий, щелочной, порочащий, а также общее впечатление как единое ощущение вкуса образца продукта. Для оценки интенсивности проявления каждого показателя предлагается пятибалльная шкала с различной градацией ощущений, показанная на рис. 11.

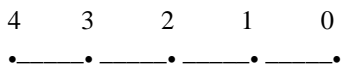


Рис. 11.

0 - свойство не ощущается; 1 - свойство едва ощущается; 2 - свойство слабо ощущается; 3 - свойство умеренно ощущается; 4 - ощущение свойства сильно выражено.

Общее впечатление оценивают в баллах от одного до пяти. Порядок расположения шкал показан на рис. 12.

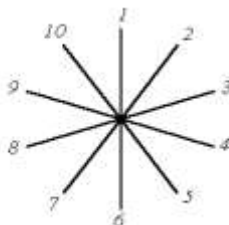


Рис. 12.

1 - общее впечатление; 2 - соленый вкус; 3- кисловатый вкус; 4 - ост-

рый вкус; 5 - щелочной вкус; 6 - порочащий вкус; 7 - едкий вкус; 8 - щиплющий вкус; 9 - сладковатый вкус; 10 - горьковатый вкус.

Вкусовые свойства и признаки качества продукта откладывают на соответствующем луче профилограммы и соединяют между собой полученные точки.

Профильный метод считают более сложным по сравнению с числовыми балльными шкалами и требующим достаточно высокую подготовку дегустаторов. Однако он имеет достоинства:

- более полное описание вкуса, запаха и консистенции продуктов;
- высокую воспроизводимость результатов;
- сопоставимость результатов с результатами, полученными другими сенсорными методами;
- наглядность в восприятии и анализе результатов исследований;
- достаточно объективен.

На рис. 13 показана профилограмма вкуса соленой рыбы

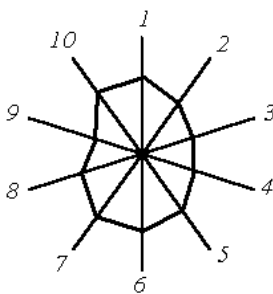


Рис. 13.

Профильный метод наиболее целесообразно применять при разработке рецептур новых продуктов. Он позволяет установить влияние технологических факторов на отдельные показатели качества и на качество продукции в целом.

Воспроизводимость и точность определения того или иного показателя зависит от индивидуальных особенностей дегустатора, степени его тренированности и состояния органов зрения, слуха, обоняния и вкуса. Высота порога восприятия (запаха, цвета, содержания соли и др.) зависит от наследственности, возраста, образа жизни человека, вида потребляемой им пищи, частоты употребления алкоголя или курения, состояния здоровья, моральной обстановки, в которой проходит дегустация, удобств в работе, ее ритмичности и налаженности, от умения сосредоточиваться на своих ощущениях.

Для более правильного установления всех оттенков запаха, вкуса, консистенции и других показателей дегустацию лучше всего проводить в теплое время года при температуре наружного воздуха, а в холодное - при комнатной температуре и в хороших санитарных условиях. Не должно быть сквозняков, ветра, резких и неприятных шумов. Но это не значит, что необходимо теплять все образцы товаров, отобранных на холодильнике или зимой на открытом складе. Многие образцы проверяют и на холоде, а в дегустационной камере определяют качество лишь нескольких образцов, отобранных по выбору (для самоконтроля). Однако иногда затрачивается много времени (сутки и более) на отбор образцов, медленное отопление (размораживание их), например, от температуры  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $+20^{\circ}\text{C}$ .

Дегустации и товароведческие экспертизы лучше проводить в дневную смену, а особенно ответственные - в первой половине дня. Хорошо, когда дегустации предшествует легкий завтрак, из которого исключена острая еда. Необходимо отличать товароведческую экспертизу, предусматривающую определение целого комплекса показателей, и застольную дегустацию. Дегустация - лишь одна (и не всегда обязательная) часть экспертизы.

При любой товароведческой экспертизе и дегустации должна быть применена стройная система исследования продукта (последовательность в ассортименте, метод расположения образцов, очередность действий при осмотре). Если, например, работа проводится у штабеля крупных товарных партий, необходимо, чтобы контрольные бочки или ящики были выставлены в строгом порядке по прямой линии с оставлением определенных промежутков между ними и отдельными рядами. При этом маркировку обращают в одну, удобную для обозрения сторону. Необходимо вести всю работу, в том числе и подготовку к экспертизе или дегустации, так, чтобы исключить элементы случайности, небрежности, непродуманности и бессистемности.

Для оценки качества рыбы используют **стандартные органолептические методы**. При осмотре рыбы определяют внешний вид и упитанность рыбы, количество и прозрачность слизи, состояние чешуи, эпидермиса кожи, цвет жабр, цвет глаз и их расположение по отношению к уровню орбит, а также степень деформации тела рыбы (количество и характер помятостей), количество, характер и размеры механических повреждений тканей и др. [5,9,16,24,30,32,35-22].

Необходимо поднять жаберную крышку, осмотреть и понюхать жабры, определить степень окоченелости мышц и вздутости брюшка.

При необходимости неразделанную рыбу вскрывают и исследуют внутренние органы, проводят пробу варкой.

### ***Трупное окоченение***

Рыбу помещают на ладонь и по степени провисания головы и хвостового стебля судят о консистенции ее тела. У свежеснулой рыбы хорошо выражено окоченение мышц (рыба, взятая за середину туловища, не прогибается). У рыбы сомнительной свежести окоченение мышц незначительное (рыба, взятая за середину туловища, слегка сгибается, хвост окоченевший). У недоброкачественной рыбы окоченение мышц отсутствует (рыба, взятая за середину туловища, сгибаются дугой, голова и хвост сгибаются низко).

### ***Консистенция мяса***

Способность мышечной ткани рыбы противостоять механическому воздействию определяют надавливанием пальцами на наиболее мясистую часть спинки рыбы или путем сжатия рыбы с боков. По скорости исчезновения образовавшейся ямки судят о свежести рыбы. Консистенцию определяют терминами: плотная, ослабевшая и слабая.

Если при надавливании пальцем в области спинных мышц ямка быстро исчезает, то рыба свежая. Когда при надавливании пальцем в области спинных мышц ямка исчезает в течение 2-3 минут, то рыба сомнительной свежести. При надавливании пальцем в области спинных мышц ямка длительно (более 3 минут) или совсем не выравнивается – рыба недоброкачественная.

***Определение состояния поверхности.*** У живой и абсолютно свежей снулой рыбы, хранившейся не более 2 ч после изъятия из воды, поверхность покрыта тонким слоем прозрачной тягучей слизи, выделяемой железистыми клетками дермы.

Не всегда также липкость и обилие слизи на рыбе служат признаком ее недоброкачественности, поэтому о качестве рыбы следует судить не по наличию или отсутствию слизи, а по ее доброкачественности. При хранении рыбы консистенция и цвет слизи изменяются. Она мутнеет, становится менее липкой. В ней появляются комочки, образующиеся вследствие разрушения кожи (эпидермиса, дермы) микроорганизмами и в результате ферментативных процессов. В зависимости от качества рыбы слизь может быть прозрачной (у свежей рыбы), мутной или грязно-серой, грязной (у несвежей). Состояние слизи влияет на окраску поверхности рыбы (постепенно бледнеет, затем становится тусклой). Вследствие кровоизлияний и кровоподтеков могут появиться розовые и красные пятна на жаберных крышках, боках или брюшке рыбы. Окраску тела рыбы выражают терминами: блестящая, потускневшая и тусклая.

Изменяется и запах слизи (он переходит в кисловатый, а затем в гнилостный). Запах определяют после растирания слизи между пальцами. Он

может быть рыбным (свойственным данному виду рыбы), кислым, затхлым и гнилостным. По цвету и запаху слизи сразу браковать рыбу нельзя, так как после тщательной мойки рыбы в проточной воде слизь смывается, запах исчезает, и рыба может оказаться вполне доброкачественной.

**Определение состояния жабр.** Жаберные крышки у свежей рыбы плотно закрывают жаберную полость, а у испорченной – раскрыты. Обилие крови и слизи в жабрах создает хорошие условия для жизнедеятельности микроорганизмов, поэтому в жабрах раньше, чем в каком-либо другом органе или части тела рыбы, проявляются признаки ее порчи. Процесс порчи тканей жабр и находящейся в них слизи протекает быстро. При этом изменяются окраска лепестков жабр (от ярко-красной до светло-розовой и грязно-серой) и их запах.

Вместо характерного для свежей рыбы рыбного запаха, появляется затхлый, кисловатый или гнилостный. Для правильного определения всех оттенков запаха, а следовательно и качества рыбы, жабры вырезают ножницами, опускают в кипящую воду и определяют запах образующихся паров.

**Определение целостности частей и органов тела рыбы.** Под целостью рыбы понимают отсутствие внешних механических повреждений кожи, мяса или каких-либо других частей или органов ее тела (жаберные крышки, плавники и др.). Целость рыбы может быть нарушена в момент лова рыбы, выборки ее из орудий лова, а также в момент перегрузки и транспортировки.

**Определение состояния чешуйчатого покрова.** Состояние чешуйчатого покрова характеризуется количеством чешуи, плотностью ее прилегания и прочностью удерживания на коже. Чешуя может быть неповрежденной или сбитой в местах обьячеивания (но не более 10% от общей площади чешуйчатого покрова рыбы). Сбитость чешуи выражают в процентах от общей площади чешуйчатого покрова рыбы. При оценке качества некоторых видов рыб (сельдь, кефаль и др.) сбитость чешуи не учитывают. У свежей рыбы чешуя блестящая или слегка побледневшая.

**Определение состояния кожного покрова.** К повреждениям относят: багряны (ранения, причиненные багром или другими предметами); сбитость чешуи (снастные ранения от обьячеивания сетью); разрыв кожи и ткани (ранения, причиненные крючками самоловной снасти, разными приспособлениями и машинами при добыче и транспортировке рыбы); кровоподтеки (ранения, возникающие вследствие ушиба или кровоизлияния).

У осетровых рыб степень повреждения кожного покрова должна определяться по количеству ранений (разрыв кожи, мышечной ткани) и величине наибольшего разрыва (в сантиметрах). Одновременно следует уста-



навливать вид раны, ее размер, изменение цвета ткани в месте ранения, наличие нагноения в ране и т.д. При отсутствии гноя в ране и патологических изменений ткани ранения классифицируются как свежие (доброкачественные), при наличии гноя — как несвежие (недоброкачественные).

У мелких рыб не требуется определение характера и величины повреждение кожного покрова тела каждой рыбы, а определяется количество рыб в контрольной партии (в %), имеющих повреждения тела. Для этого нужно отобрать пробу в количестве 100 экземпляров рыб (по 33...34 шт. из верхних, средних и нижних рядов вскрытых мест) и подсчитать рыб, имеющих какие-либо повреждения тела; результаты выразить в процентах.

Как отмечалось выше, к наружным повреждениям относятся и кровоподтеки — розовые или красные пятна, появляющиеся на жаберных крышках, боках и брюшке рыбы. Они могут возникнуть вследствие ушибов или разрывов кровеносных сосудов, связанных с посмертным перераспределением крови. Следует четко отличать кровоподтеки от багрово-красной окраски поверхности (лещ, сазан, вобла и др.) и полос (лосось) на теле рыбы в период «брачного» наряда.

**Определение состояния глаз.** Состояние глаз характеризуется степенью прозрачности роговицы и положением глазного яблока относительно уровня его орбиты. Оно хорошо коррелируется со свежестью рыбы. В зависимости от степени свежести рыбы роговица может быть светлой, потускневшей или мутной, а глазное яблоко — выпуклым (нормальное состояние у живой или только что уснувшей рыбы), запавшим (не ниже уровня орбиты) или ввалившимся (ниже уровня орбиты).

У живой и только что уснувшей рыбы глаза выпуклые, прозрачные. С ухудшением качества рыбы прозрачность роговицы уменьшается, глазное яблоко опускается. У задержанной рыбы глаза потускневшие, запавшие (не ниже уровня орбит), а у испорченной — тусклые, ввалившиеся (ниже уровня орбит).

Необходимо иметь в виду, что не для всех видов рыб бледные жабры, матовая чешуя, покрытая толстым слоем липкой слизи, вздутое брюшко, мутные и ввалившиеся глаза и т.д. являются показателями недоброкачественности. Например, ледяная рыба, которая относится к белокровным, имеет белые жабры и белоснежное красивое вкусное мясо. У некоторых видов рыб (например, тресковых) чешуя не блестящая, а матовая, это прижизненное свойство многих видов рыб.

**Определение состояния брюшка и анального отверстия.** В результате разложения содержимого кишечника образуются газы, которые вздувают желудок и кишечник. Объем брюшка при этом увеличивается и могут быть разрывы брюшных стенок. Состояние брюшка определяют

терминами: нормальное, вздутое и лопнувшее (лопанец). Лопанцем называют рыбу, стенки брюшка у которой разорваны вследствие размягчения и разрушения мышечной ткани брюшка ферментами, микроорганизмами. Наиболее часто это явление встречается у мелких видов рыб (килька, хамса, салака и др.), особенно у экземпляров с переполненным желудком. Методика определения количества лопанца в партии рыбы описана ниже.

У свежей рыбы анальное отверстие запавшее, бледно-розовое, а у испорченной - выпяченное, серо-розового, грязно-зеленого или грязно-красного цвета. Не всегда также вздутое брюшко является признаком порчи рыбы. У каспийской кильки, добываемой на больших глубинах, брюшко вздутое, однако это не является порочающим признаком.

**Определение цвета мяса.** Под цветом подразумевают окраску мяса на срезе, сделанном перпендикулярно направлению мышечных волокон (поперечный разрез). Обычно разрез делают за грудными плавниками перпендикулярно позвоночнику, разрезая спинные мышцы (соматическую мускулатуру). Цвет мяса может быть нормальным (блестящий, свойственный данному виду рыбы), потускневшим (с порозовением или без порозовения у позвоночника), тускло-серым (с покраснением или без покраснения у позвоночника). Потускнение или порозовение (покраснение) мяса в сочетании с неприятным запахом характерно для рыбы, находящейся в стадии порчи.

**Определение запаха мяса и внутренностей.** Перед проведением анализа рыбу следует тщательно промыть в воде, освобождая от слизи и посторонних загрязнений, и дать стечь воде. Запах мелкой рыбы необходимо определять сразу же после сильного сжатия в руке нескольких образцов. Для определения запаха мяса некрупной малоценной рыбы нужно провести поперечный разрез ее тела.

Запах мяса крупной рыбы должен определяться с помощью ножа-пырка или деревянной шпильки. Нож или шпильку следует вводить вблизи анального отверстия со стороны брюшка рыбы по направлению к позвоночнику, около которого проходит большое число кровеносных сосудов. Вынув нож из рыбы, необходимо быстро определять приобретенный им посторонний запах (при определении запаха охлажденной рыбы нож подогреть).

Особенно тщательно необходимо определять запах в местах ранений или повреждений. Шпильку следует повернуть вокруг оси несколько раз или несколько раз ввести в прокол, вынуть из него и понюхать. Запах внутренностей следует определять с помощью шпильки: ввести ее в брюшную полость через анальное отверстие, несколько раз повернуть вокруг оси, вынуть и определить запах. При определении запаха путем обонятельных восприятий необходимо вначале установить требуемое рассто-

яние между носом и исследуемым объектом и втягивать воздух извне только носовой полостью в обонятельную полость носа. Если запах выражен несильно, то следует энергично в течение 0,5 мин втягивать воздух и затем на такой же примерно срок задерживать дыхание. В этот момент (в период задержки) необходимо прислушиваться к характеру запаха, оценивая всю его гамму, затем выдыхать воздух, подготавливая, таким образом, орган обоняния для испытания следующих проб.

Доброкачественная рыба имеет чистый рыбный запах, свойственный данному виду рыбы. Наличие неприятного постороннего запаха указывает на ее порчу.

**Совместное определение вкуса и запаха мяса рыбы.** Рыба должна быть разделана (проба на варку) как при обычной кулинарной обработке, вырезанные куски помещены в кипящую воду и отварены в течение 10...20 мин в кастрюле, закрытой крышкой. В процессе варки следует определять запах. Проба отваренной рыбы на вкус и запах может дать ценные сведения для определения степени ее свежести (качества).

#### **Определение дефектов свежей рыбы**

В производственных условиях при определении качества рыбы органолептическим методом определяют такие дефекты, как сырость, затяжка, загар, окись и др.

*Сырость* — слабый специфический запах слизи, покрывающей жабры и поверхность тела рыбы. Слизь с таким запахом имеет белесовато-серый цвет, иногда с розовым оттенком.

*Загар* - потемнение окраски отдельных частей и органов тела рыбы. Обнаруживается обычно в местах скопления крови (у позвоночника, в жабрах, во внутренностях, на поверхности тела рыбы и в других местах). В местах, пораженных загаром, мясо имеет красноватый или темный цвет, жаберные крышки краснеют, глаза мутнеют (иногда выпадают), слизь приобретает буроватый или розоватый цвет.

*Затяжка* - специфический запах, появление которого свидетельствует о начальной порче белков. Появляется вначале в местах травм. Затяжка сопровождается изменением окраски мяса (от легкого покраснения до темно-бурой окраски).

*Окись* - неприятный кисловатый запах, образующийся в результате разложения белков. Вначале появляется во внутренностях, а затем в мясе. При этом дефекте мясо становится дряблым, жабры обесцвеченными и покрытыми слизью, глаза запавшими, мутно-серого или красноватого цвета.

*Вздутость брюшка* - дефект, возникающий вследствие изменения условий (параметров) окружающей рыбу среды (например, давления в период подъема рыбы с большой глубины, в этом случае он не

характеризует качество рыбы), а также появления во внутренней полости газов, образующихся в результате порчи (гниения) внутренних органов рыбы. В последнем случае возможность использования рыбы для выработки пищевой или технической продукции зависит от результатов определения физических и химических показателей.

*Краснощечка* - это дефект, образующийся при разрыве жаберных лепесточков вследствие переполнения их кровью (кровоизлияние в жаберы). При этом часто жаберные крышки окрашиваются в розовый цвет. Краснощечка - результат несоблюдения правил транспортировки живой рыбы в прорезях, садках и сетных мешках (плотная посадка, большая скорость транспортировки и т.д.). Некоторые экземпляры рыб при этом получают механические повреждения и теряют товарный вид.

Кровоизлияние может быть и на поверхности тела рыбы, причем оно может сопровождаться возникновением воспалительных очагов, которые нередко переходят в язвы размером до пятикопеечных монет. Такая рыба имеет непривлекательный вид и не может быть реализована через торговую сеть. При отсутствии воспалительных очагов рыбу можно использовать для производства пищевой продукции (охлажденной, мороженой, соленой, консервов и др.).

Органолептические показатели доброкачественной рыбы и рыбобпродуктов должны соответствовать требованиям технических условий на тот или иной вид рыбы.

В сомнительных и арбитражных случаях необходимо проводить определение физических и химических показателей, характеризующих качество рыбы.

В местах лова и на рынках заключение о доброкачественности свежей здоровой рыбы дают ветеринарные специалисты на основании органолептических показателей.

При определении доброкачественности живой рыбы обращают внимание на ее поведение в садках. Здоровая рыба держится на глубине и не всплывает на поверхность, она бодрая, у нее наблюдаются энергичные движения плавников, плавает спинкой вверх, жаберные крышки должны двигаться равномерно, легко. Рыба, извлеченная из воды должна сильно биться.

Рыбу, часто выплывающую на поверхность воды, вялую, плавающую на боку или на спине, травмированную, отлавливают и, если отсутствуют причины (инфекционные и инвазионные болезни), препятствующие использованию ее в пищу, рыбу незамедлительно реализуют.

Парная, свежеснулая рыба быстро подвергается порче. При этом она теряет качество, свойственное для свежей рыбы (табл.9).

**Определение вида и количества гельминтов.** Любые органы и

части тела рыбы (чешуя, кожа, желудочно-кишечный тракт, печень, икра, мышечная ткань, мозг, сердце и др.) могут служить местом обитания того или иного паразита (гельминта). Вид гельминта определяют с целью установления степени опасности для здоровья человека самого гельминта, личинок и продуктов его жизнедеятельности. Одновременно определяют степень истощения рыбы и снижения вследствие этого ее питательных и товарных качеств.

Таблица 9 - Признаки доброкачественности свежеснулой, парной рыбы

Исследуемый орган	Доброкачественная	Сомнительной свежести	Недоброкачественная
Окоченелость мышц	Хорошо выражена, рыба на руке не сгибается	Незначительная, рыба на руке сгибается медленно и слабо	Окоченение мышц отсутствует, рыба сгибается дугой
Чешуя	Гладкая, блестящая, с трудом выдергивается	Тусклая, легко выдергивается	Помятая, слабо держится, произвольно сама выпадает
Запах	Свежий, специфический	Затхлый, кислый	Ясно гнилостный
Слизь	Прозрачная, без постороннего запаха, равномерно покрывает всё туловище тонким слоем	Мутная, густая, липкая, с кисловатым запахом, расположена по всему туловищу, иногда комками.	Мутная, грязно-серого цвета, липкая с неприятным запахом, её много по всему туловищу с отчетливым кислым или гнилостным запахом
Рот	Сомкнут	Приоткрыт	Открыт
Жаберные крышки	Плотно прилегают	Не плотно прилегают	Раскрыты
Жабры	Ярко-розового, красного, темно-красного цвета, покрыты прозрачной, тягучей слизью	Светло-розового или серого цвета, покрыты тусклой слизью	Грязно-серого цвета, покрыты мутной слизью
Глаза	Выпуклые, чистые, бледные, роговица прозрачная	Впалые, роговица тусклая, бледно-розовая	Ввалившиеся, сморщенные, подсохшие, грязно-серого или красного цвета, роговица мутная
Брюшко	Не вздутое	Нередко вздутое	Часто вздутое

Плавники	Цельные, прижизненного вида и цвета, покрыты прозрачной слизью	Опавшие, прилегают к телу рыбы, покрыты густой, мутной слизью, у основания плав-	С розоватыми перепонками, покрыты густой, мутной, серой и грязно-красной слизью
Продолжение таблицы 9			
Анальное отверстие	Не выпячено, запавшее, бледное или бледно-розовое	Слегка выпячено, открыто, слегка набухшее, розоватого или розово-красного цвета	Выступает, зияет, грязно-красного цвета
Плотность в воде (в неразделанном виде)	Тонет	Не тонет, а при погружении всплывает	Плавает на поверхности чаще брюшком вверх
Мышцы	Упругие, плотно прилегают к костям, мясо с трудом отделяется от костей, при надавливании пальцем ямка в области спинных мышц исчезает быстро	Размягчены, легко отделяются от костей и разделяются на отдельные волокна, ямка, образующаяся при надавливании пальцем в области спинных мышц, исчезает медленно	Дряблые, расплзаются, при надавливании пальцем в области спинных мышц ямка длительно или совсем не выравнивается
Брюшная полость	Сухая, без жидкости, без запаха, брюшко не вздуто	Влажная, с небольшим количеством жидкости, с отчетливым запахом сырости, затхлости, брюхо и кишечник вздуты	Мокрая, с заметным количеством жидкости, затхлый или гнилостным запахом, брюшко сильно вздуто или лопнуло.
Внутренние органы	Хорошо различимы, естественной окраски и структуры, чистые, плотные, почки красного цвета	Почки и печень в стадии разложения, ткани начинают расплзаться, желчное окрашивание внутренних органов и тканей в желчно-зеленый цвет, молоки розового цвета	Плохо различимы, серо-коричневого цвета с гнилостным запахом, серо-грязного или серо-коричневого цвета смешаны в однородную массу, издают резкий гнилостный запах

Бульон	Прозрачный, запах специфичный, рыбный, на поверхности блески жира.	Мутноватый, запах неприятный, на поверхности немного блесков жира	Сильно мутный, с хлопьями мышечной ткани, запах неприятный, гнилостный, на поверхности жир отсутствует
Примечание	Допускается незначительное кол-во кровоподтеков и травм		

При решении вопроса о возможности использования в пищу рыбы или продукта, зараженного паразитами, необходимо проявлять предельную строгость и непримиримость. Если паразиты не опасны для здоровья человека, но ухудшают товарный вид рыбы, их необходимо удалить из нее путем потрошения или отделения частей и органов тела, зараженных паразитами. В сомнительных случаях должны проводиться микробиологические исследования. Лабораторные исследования рыбы проводят при сомнении в доброкачественности свежей и консервированной рыбы всех видов обработки и для уточнения органолептических данных. Исследования осуществляют по методикам, изложенным в действующих «Правилах ветсанэкспертизы рыбы...» (1989) и ГОСТ 7636-85.

#### ***Химический состав и пищевая ценность мяса рыбы***

Мясом рыб принято называть мышцы туловища вместе с заключенной в них соединительной и жировой тканями, кровеносными сосудами, мелкими межмышечными косточками. Мясо - основная съедобная часть рыбы, составляющая около половины всей массы тела.

Химический состав мяса рыб характеризуется содержанием в нем воды, жира, азотистых и минеральных веществ, а также ферментов, витаминов и др. (табл.6).

Общее количество всех белковых веществ в мясе рыб составляет, в среднем, около 16% (от 12 до 22%). Сюда входят солерастворимые белки типа глобулинов (миозин, актин, актомиозин, тропомиозин), водорастворимые - типа альбуминов (миоген, миоальбумин, глобулины, миопротеид). Выявлены миостромины, а также нуклеопротеиды (гистоны, дезоксирибоза, пуриновые и пиримидиновые основания). Белки мяса рыб полноценны, имеют в своем составе все незаменимые аминокислоты в хорошо сбалансированном для потребления соотношении вместе с тем гетероциклическая аминокислота - гистидин при порче рыбы превращается в гистамин, обладающий в повышенных дозах свойствами синергического токсина.

Белок стромы коллаген неполноценный, но при кипячении в воде переходит в клей или глютин, чем объясняется некоторая клейкость (липкость) отваренного мяса свежей рыбы, а также застуднение рыбных отваров, что имеет значимость при приготовлении рыбных блюд.

Небелковые азотистые экстрактивные вещества (азотистые основания, аминокислоты, амиды кислот, производные гуанидина, имидазола, пурина и др.), несмотря на небольшое содержание в мясе (от 0,3 до 0,6% в мясе акул и скатов до 2,2%) придают рыбе специфический вкус, запах и влияют на секрецию пищеварительных соков у человека, возбуждая аппетит и способствуя лучшему усвоению пищи. В связи с этим, уха является более питательным пищевым продуктом, чем бульон из мяса теплокровных животных.

В свежем мясе некоторых морских и океанских рыб содержится специфическое вещество - триметиламиноксид (ТМАО), имеющее приятный запах (запах свежего огурца). В процессе хранения ТМАО переходит в триметиламин, который имеет неприятный аммиачный запах.

Рыбий жир имеет более низкую по сравнению с жиром теплокровных животных температуру плавления, что положительно сказывается на его усвояемости организмом человека. Однако, благодаря значительному количеству непредельных жирных кислот, жир рыб легко подвергается окислительной порче вследствие соприкосновения жира с кислородом воздуха.

Содержание жира в мясе рыб от 0,5 до 33% и зависит от вида рыб, поэтому их условно делят на три группы: тощие, у которых содержание жира в теле не превышает 4% (тресковые, судак, щука), средней жирности - от 4 до 8% жира (большинство карповых рыб, сом, камбала) и жирные - количество жира в теле более 8% (осетровые, лососевые, сельдевые и др.).

Жир откладывается в разных частях рыбы: у осетровых - между мышечной тканью, у тресковых - в печени, у лососевых - в брюшной части, у сельдевых - под кожей и т.п.

Углеводы в тканях рыб, в основном в мышцах туловища и печени, представлены, главным образом, гликогеном (животным крахмалом) и продуктами его гидролиза (глюкозой, пировиноградной и молочной кислотами). Содержание их от 0,03 до 0,8% и составляет главную часть безазотистых экстрактивных веществ.

В рыбе (особенно в жире печени, икре, внутреннем жире) содержатся в значительном количестве жирорастворимые витамины А, Д и витамин Е.

Витаминов группы В в мясе рыбы примерно столько же, сколько



ко в мясе теплокровных животных.

Из минеральных веществ в мясе рыб содержатся: калий, натрий, магний, хлор, сера, фосфор, железо и др. элементы (всего от 0,9 до 1,6%).

Особенно важно содержание микроэлемента йода, которого очень мало в других продуктах питания. Например, в мясе трески йода содержится в 800-2440 раз больше, чем в говядине (табл. 10).

Воды в мясе рыб - 55-83%. Чем жирнее рыба, тем меньше в ее тканях воды. Так, в мясе угря ее около 55%, а в мясе окуня и трески - до 80%.

Мясо рыбы при тепловой обработке теряет меньше воды, чем мясо убойных животных и птиц, поэтому на вкус оно сочнее. Однако вода способствует развитию микроорганизмов, а также активизирует процессы гидролиза белка и жира [14,24,30,35,42].

Таблица 10 - Химический состав мяса некоторых рыб

Наименование рыб	Содержание, %			
	вода	белки	жиры	мин. в-ва
<b>Рыбы тощие</b>				
Судак	78,9	19,9	0,8	1,3
Окунь речной	79,2	18,5	0,9	1,4
Щука	79,4	18,8	0,7	1,1
Треска	80,8	17,6	0,4	1,2
<b>Рыбы средней жирности</b>				
Карась	78,9	17,7	1,8	1,6
Вобла	78,2	18,0	2,6	1,2
Карп прудовый	79,1	16,0	3,6	1,3
Плотва	75,6	19,0	3,8	1,6
Камбала	78,6	1,6,2	2,2	2,6
<b>Рыбы жирные</b>				
Осетр	71,4	16,4	10,9	1,3
Морской окунь	74,9	17,8	5,9	1,4
Скумбрия	64,7	17,4	16,6	1,3
Лещ	74,3	17,8	6,8	1,1
Кета	67,4	20,7	11,0	0,9
Горбуша	70,5	21,0	7,1	1,4
Угорь	53,5	14,5	30,5	1,5

При обнаружении признаков несвежести рыбы проводят бактериоскопию, определяют сероводород, концентрацию водородных

ионов (рН), содержание amino-аммиачного азота и продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с сернокислой медью), ставят реакцию на пероксидазу и редуктазную пробу, проводят люминесцентно-спектральный анализ. В необходимых случаях для характеристики пищевых достоинств рыбы дополнительно определяют химический состав, биологическую ценность (питательность, безвредность), Видовую принадлежность микроорганизмов, содержание влаги. При экспресс-оценке доброкачественности рыбы ограничиваются бактериоскопией мазков-отпечатков, реакцией на пероксидазу, определением сероводорода, рН и безвредности рыбы (табл.11).

**Физические методы** это наиболее объективные и прогрессивные методы, предусматривающие использование в процессе контроля различных измерительных приборов (спектрофотометр, фотоэлектроколориметр, вискозиметр и др.). Методы широко применяются как для контроля режимов технологических процессов, так и для определения состава и качества сырья, полуфабрикатов, консервирующих веществ, вспомогательных материалов и готовой продукции [5,9,15-17,24,28,39,42].

При контроле режимов технологических процессов данными методами можно определять температуру среды (воздух, масло, растворы солей и др.), скорость ее движения, относительную влажность воздуха и газовой среды, плотность среды (масло, раствор соли и пр.) и т.д. Методы позволяют определять в исследуемых образцах сырья, вспомогательных материалах, консервирующих веществах и готовых продуктах содержание жира, воды, хлористого натрия, тяжелых металлов, а также цвет, размер, массу исследуемого объекта, температуру плавления и температуру застывания жира и другие показатели. При проведении исследования предусматривают использование различных измерительных приборов (весы, линейки, термометры, колориметры).

Преимущества физических методов - быстрота проведения (определение) анализа и точность результатов; они позволяют достаточно быстро определять не только массу исследуемого объекта, его размеры, но и реакцию (рН) мяса, его водоудерживающую способность, электропроводность, реологические и другие свойства.

**Определение размера и массы рыбы.** По размеру или массе большинство видов рыб подразделяются согласно стандарту на три группы: крупную, среднюю и мелкую. Пищевая ценность крупных особей одного и того же семейства (вида) выше, чем мелких.

Минимальный размер (или масса) отдельных видов рыб, допускаемых к вылову, устанавливается по отдельным районам промысла правилами

ми рыболовства, утверждаемыми министерствами рыбного хозяйства.

В промышленности и торговле размер рыбы определяют в соответствии с существующими правилами рыболовства и действующими стандартами. Промысловая длина рыбы должна измеряться по прямой линии от начала (вершины) рыла до начала средних лучей хвостового плавника. При определении длины рыбу следует уложить на ровную поверхность (стол, скамья). Для измерения использовать линейку с ценой деления 10мм. В случае использования стальной рулетки необходимо натягивать ленту, не допуская ее изгиба по овалу брюшка. Схема измерения рыбы дана на рис. 14.

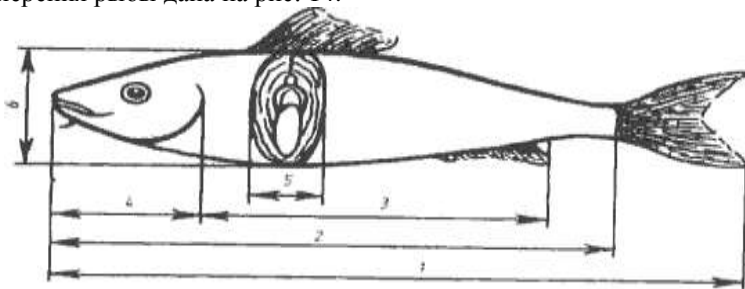


Рис. 14. Схема измерения рыбы:

1- общая (зоологическая) длина; 2- длина тела (промысловая длина); 3-длина тушки; 4 - длина головы; 5 - толщина тела; 6 - высота тела

Массу рыбы необходимо определять поштучным взвешиванием всех экземпляров, входящих в отобранную пробу

**Определение реакции среды (рН).** Потенциометрический метод определения рН основан на измерении электродвижущей силы электрода, погруженного в испытуемый раствор. Ее величина зависит от концентрации водородных ионов. Навеску фарша 20 г, взвешенную с погрешностью не более 0,01 г, следует поместить в стаканчик или фарфоровую чашку и без потерь перенести, смывая горячей дистиллированной водой через воронку, в мерную колбу емкостью 250 см<sup>3</sup>. В колбу долить дистиллированную воду с температурой 80°С (до 1/4 ее объема). Содержимое колбы хорошо встряхнуть и оставить стоять на 30 мин, время от времени встряхивая. Затем содержимое колбы охладить до комнатной температуры, долить дистиллированной водой до метки и, закрыв пробкой, хорошо перемешать. Жидкость профильтровать через сухой складчатый фильтр или вату в сухой стакан. В сосуд проверенного прибора налить исследуемый раствор, поместить в него концы электродов, включить прибор и снять показания по шкале рН-метра. Измерение рН следует проводить 2...3 раза, каждый раз вынимая электроды из раствора, и при измерении вновь погружая их в рас-

твор.

Значение рН должно быть выражено как среднее арифметическое этих определений, расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 0,1 единицы.

Раньше (для ориентировочного определения величины) рН определяли по лакмусовой бумажке, которая окрашивалась при смачивании ее испытуемым раствором (или помещении в свежий разрез мышечной ткани, который должен быть сделан со стороны спинки в наиболее развитой части мускулатуры). Бумажку выдерживали в течение нескольких минут, полученный цвет бумаги сравнивали со стандартной шкалой. Определение концентрации водородных ионов (рН) можно проводить колориметрическим методом. Существует также ряд методов, используемых в основном в научных исследованиях.

У рыбы свежей величина рН 6,5...6,9, у сомнительной свежести – 7,0...7,2, несвежей – 7,3 и выше (табл.11).

**Определение электросопротивления тканей рыбы-сырца и охлажденной рыбы.** Метод основан на изменении величины электросопротивления тканей рыбы при изменении ее качества. О качестве рыбы судят по величине отношения (коэффициента) электросопротивления, определенного при низкой частоте, к электросопротивлению, определенному при высокой частоте.

Электропроводность тканей рыбы (например, трески) в различных участках тела неодинакова и зависит от температуры. С повышением температуры электропроводность снижается.

**Определение водоудерживающей способности (ВУС) мяса (фарша) рыбы, морских см<sup>3</sup> млекопитающих, беспозвоночных и выработанных из них продуктов.** Метод основан на выделении воды из навески исследуемого материала путем ее прессования и определении количества оставшейся воды в навеске весовым способом или по площади «влажного» пятна.

**Определение водоудерживающей способности весовым методом (метод Грау и Хамма).** Мясо или фарш, размороженные до температуры 3...4°C (0,2...0,3 кг), следует пропустить через мясорубку с решеткой, имеющей отверстия диаметром 3 мм, не допуская потери сока. После тщательного перемешивания часть полученной массы поместить в бюкс с притертой крышкой. Навеску фарша массой 0,3 г (взвешенную с погрешностью не более 0,01 г) поместить на предварительно взвешенный полиэтиленовый кружок и перенести последний на кружок фильтровальной бумаги, положенный на стеклянную или плексигласовую пластинку (круг) так, чтобы навеска фарша лежала на фильтровальной бумаге. Сверху полиэтиленовый кружок закрыть стеклянной или плексигласовой пластинкой (кругом), на

которую поставить груз (гирю) массой 1 кг. Продолжительность прессования 10 мин. После прессования массу следует освободить от фильтровальной бумаги и полиэтиленового кружка, поместить в предварительно тарированную бюксу, взвесить на тех же весах и направить на высушивание при температуре 100...105°C (арбитражный метод).

Для получения сугубо ориентировочных данных водоудерживающая способность  $W_{ус}$  рассчитывается сразу после прессования навески по формуле:

$$W_{ус} = (100 - (m - m_2) * 100) / m$$

где  $m$  — масса навески до прессования, г;  $m_2$  — масса навески после прессования, г.

Определение водоудерживающей способности по площади влажного пятна (для продуктов, содержащих не более 30% жира и не более 90% воды). Процесс прессования следует проводить также при использовании весового метода, используя фильтры средней плотности, предварительно выдержанные 3 сут. в эксикаторе над насыщенным раствором хлористого калия. Подготовленные фильтры хранить в полиэтиленовом пакете в холодильнике. По окончании прессования фильтр необходимо освободить от навески, очертить карандашом контур пятна вокруг прессованного мяса и контур общего пятна — по границе распространения воды. Площадь пятен  $S$  следует определить планиметром или по среднему диаметру круга  $D$ , измеренному метрической линейкой с точностью до 1,0 мм и рассчитать по формуле:

$$S = \pi D^2 / 4$$

Площадь влажного пятна найти по разности между площадью общего пятна и площадью пятна, образуемого спрессованной массой.

Одновременно нужно проводить определение содержания воды в исследуемом продукте высушиванием при 100...105°C (арбитражным методом).

**Определение водоудерживающей способности мяса рыбы объемным методом (метод центрифугирования).** Метод основан на выделении из навески исследуемого продукта воды путем центрифугирования и определении количества оставшейся в ней воды весовым способом.

**Определение общей деформации мяса рыбы.** Определение этого показателя должно осуществляться с помощью автоматического пентрометра, действие которого основано на измерении степени сжатия (сдавливания) пуансона в мясо рыбы под действием постоянной нагрузки (100 г) в течение определенного промежутка времени (5 с).

Измерения должны проводиться трижды, при этом точка соприкосновения пуансона с рыбой должна каждый раз смещаться. Окончательный результат следует вычислять как среднее арифметическое из трех определений, расчет проводят с точностью до 0,1 мм.

В период посмертного окоченения рыбы величина деформации ее тканей меньше, чем до его наступления. Снятие окоченения сопровождается резким увеличением деформируемости тканей. При хранении свежей рыбы, прошедшей стадию посмертного окоченения, величина общей деформации возрастает постоянно, что свидетельствует об ухудшении консистенции мяса рыбы.

При определении *режимов технологических процессов* физические методы предусматривают использование приборов контроля.

Для выбора контрольно-измерительного прибора (КИП) необходимо знать не только среду и измеряемый параметр, но и диапазон параметра, а также допустимую погрешность его измерения. Прибор должен быть надежным, простым в обращении, малогабаритным, обеспечивать измерение контролируемого параметра в заданном интервале, быть удобным в установке и безопасным в эксплуатации. Датчики его не должны вызывать изменения параметра и должны быть инертными к рабочей среде.

КИП подразделяют на группы:

- показывающие величину контрольного показателя лишь в момент его измерения;
- самопишущие или регистрирующие, показывающие и автоматически производящие записи измеряемой величины;
- сигнализирующие, измеряющие величину показателя и одновременно сигнализирующие (звуковой или световой сигнал);
- приборы, автоматически поддерживающие величину показателя.

Для контроля технологических параметров процессов переработки гидробионтов применяют КИП: для измерения температуры, давления, влажности, скорости движения воздуха, плотности растворов, расхода воды, массы сырья.

#### ***Приборы, применяемые для определения температуры***

Для измерения температуры от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$  применяют ртутные термометры, т.к. ртуть замерзает при  $-39^{\circ}\text{C}$  и кипит при атмосферном давлении при  $357,25^{\circ}\text{C}$ . Для измерения температуры от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $-65^{\circ}\text{C}$  применяют спиртовые термометры; для измерения температуры от  $-65$  до  $-95^{\circ}\text{C}$  применяют толуоловые термометры.

Для измерения температуры охлажденной и мороженой рыбы применяют термометры в металлической оправе. Отсчет производят через 10 минут после введения термометра в тело гидробионта.

### ***Приборы, применяемые для определения влажности среды***

В производственных помещениях, морозильных камерах, копительных печах обычно определяют относительную влажность воздуха, выраженную в процентах.

Относительная влажность воздуха – это отношение массы водяного пара, содержащегося в единице объема воздуха, к массе насыщенного водяного пара, который находился бы в данном объеме воздуха при той же температуре. Её измеряют гигрометрическим или психрометрическим методами.

Принцип действия гигрометров и гигрографов (пучок 50 волос) основан на свойстве обезжиренного волоса человека изменять свою длину в зависимости от относительной влажности воздуха. Точность таких приборов  $\pm 4\%$ .

Психометры определяют относительную влажность по разнице между показаниями сухого и влажного термометров. Определяют относительную влажность по психрометрической таблице или расчетным путем.

### ***Приборы, применяемые для определения скорости движения среды***

Скорость движения воздуха в воздуховодах сушильных и копительных туннелей определяют анемометрами (динамическим, электрическим).

Динамические анемометры пригодны для определения скорости местного движения воздуха или газа, а электрические – для дистанционного. Действие электрических анемометров основано на охлаждении потоком измеряемого воздуха электрического проводника, нагреваемого током. Чем больше скорость воздуха, тем быстрее охладится проводник.

### ***Приборы, применяемые для определения давления***

Для измерения давления применяют манометры, вакуумметры, моновакуумметры. Манометры измеряют давление выше атмосферного (обозначается ати). Абсолютное давление (ата) находят по формуле:

$$Ата = ати + В / 735,6,$$

где В – барометрическое давление, мм.рт.ст.

Давление ниже атмосферного обозначают как вакуум или разрежение, под которым понимают разность между атмосферным и остаточным давлением в резервуаре.

Для измерения давления применяют жидкостные и пружинные КИП.

С помощью жидкостных давление определяют по высоте столба

жидкости (ртути, воды), уравновешивающего это давление. С помощью пружинных давление определяют по величине деформации полой трубки или мембраны.

### ***Приборы, применяемые для определения плотности***

Плотность жидкостей определяют денсиметрами (ареометрами). Их действие основано на законе Архимеда: в менее плотную жидкость денсиметр погружается на большую величину. Денсиметры в зависимости от градуирования показывают плотность (денсиметры для соляных растворов, растворов кислот, щелочей...) и концентрацию растворенных в жидкости веществ (спиртомеры, клеемеры).

Точные данные о плотности могут быть получены только при температуре 20 °С (нормальная температура).

**Химические методы** - это одни из наиболее объективных и точных методов, применяемых при исследовании состава и качества рыбы и рыбных продуктов. Химическими методами часто определяют содержание в исследуемом объекте воды, жира, азота (общего, белкового, небелкового), хлористого натрия и многих других веществ. Преимущество методов – точность и объективность. Недостаток методов - длительность анализа.

Чем выше общее количество воды в мясе рыбы, тем ниже ее качество. Такая рыба начинает быстро разлагаться. Неживая рыба при хранении в воде легко впитывает жидкость (табл.11).

Снулые карпы через 20 часов увеличивают массу на 2-3%, а растительоядные - до 5%. Увеличение массы на 1-2% за счет накопления воды мышцами отмечается у живых ослабленных рыб: больных, отравленных, утомленных, травмированных, выращенных в плохих гидрохимических условиях [8-11, 23, 24, 30, 34, 42, 43].

**Метод определения содержания воды высушиванием пробы при температуре 100..105°С (арбитражный метод).** Метод применяется при определении содержания воды в рыбе, морских млекопитающих, беспозвоночных, водорослях, а также вырабатываемых из них пищевых, кормовых и технических продуктах, кроме жира. Навеску анализируемой пробы около 2 г (для паюсной икры 3..4 г), взвешенную с погрешностью не более 0,001 г, следует поместить в чистую, высушенную и тарированную бюксу, снабженную в случае необходимости стеклянной палочкой с оплавленными концами, при помощи которой навеска материала распределяется в бюксе ровным тонким слоем. В случае использования высушенной навески для последующего определения содержания жира масса анализируемой пробы может быть увеличена до 5 г. Бюкса должна быть закрыта притертой крышкой и взвешена на аналитических весах. Высушива-



ние навески до постоянной массы следует проводить в сушильном шкафу при температуре 100...105°C.

В течение первых 2 ч навеску рыбы (за исключением сушеной рыбы, вяленой и холодного копчения) или другого продукта с содержанием жира до 20% рекомендуется сушить при температуре 60...80°C. Если жирность исследуемого образца более 20%, то первые 2 ч высушивание необходимо проводить при температуре 60...65°C, а при содержании жира более 40% (например печень тресковых рыб) - при температуре 60...65°C в потоке инертного газа. Первое взвешивание должно проводиться через 3 ч после начала высушивания, а последующие взвешивания - через 30...40 мин. Постоянство массы считается достигнутым, если разница между двумя взвешиваниями не превышает 0,001 г. Перед каждым взвешиванием бюкса с пробой должна быть закрыта крышкой и охлаждена до комнатной температуры (около 30 мин) в эксикаторе. При исследовании рыбы и других продуктов, способных при высушивании спекаться в плотную массу, в бюксу предварительно необходимо вносить 5...6 г кварцевого песка, чистого и прокаленного, и навеску материала тщательно перемешивать с песком.

Содержание воды  $X$  (в %) рассчитывается по формуле:

$$X = (m_1 - m_2) * 100 / (m_2 - m)$$

где  $m_1$  - масса бюксы с навеской пробы исследуемого материала и песком до высушивания, г;  $m_2$ , - масса бюксы с навеской пробы исследуемого материала и песком после высушивания, г;  $m$  - масса бюксы с песком, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5%. После нескольких высушиваний может произойти увеличение массы исследуемой пробы. В этом случае дальнейшее высушивание следует прекратить и за окончательную массу принять меньшую массу, полученную в результате предыдущего взвешивания.

**Метод, основанный на отгонке воды.** Определение количества воды основано на извлечении ее из навески анализируемого материала органическими растворителями жира и отгонки воды с их парами. Метод часто используется при анализе соленой, вяленой, сушеной и копченой рыбы, рыбной муки, муки из сырья морских млекопитающих и жиров.

В стеклянную круглодонную короткогорлую отгонную колбу аппарата Дина и Старка следует поместить 10...15 г тщательно измельченного продукта или 50...200 г жира с погрешностью взвешивания не более 0,01 г (в зависимости от предполагаемого содержания в них воды). Масса

навески исследуемого материала должна быть такой, чтобы количество отогнанной из нее воды составляло не более  $10 \text{ см}^3$ , то есть не более объема приемника-ловушки. В колбу необходимо прибавить  $80\text{...}100 \text{ см}^3$  растворителя (бензол, ксилол, толуол, бензин), тщательно перемешать содержимое колбы и бросить в нее несколько кусочков неглазирванного фаянса, пемзы или фарфора. Соединить колбу при помощи шлифа с отводной трубкой приемника, а последний - со шлифом холодильника. Содержимое колбы должно быть нагрето до кипения и поддерживаться в таком состоянии до окончания опыта. Капли сконденсированного растворителя, содержащие воду, должны падать из косо срезанного конца холодильника в ловушку со скоростью не более  $2\text{...}4$  капель в секунду. Перегонку прекратить, когда объем воды в приемнике под слоем растворителя перестанет увеличиваться, и верхний слой растворителя станет совершенно прозрачным. Если на стенках холодильника или приемника задержатся (останутся) капли воды, их необходимо осторожно перенести при помощи стеклянной палочки в нижнюю часть приемника. После охлаждения приемника до комнатной температуры произвести подсчет объема воды в нем. Количество воды  $X$  (в %) рассчитывается по формуле:

$$x = m_1 * 100 / m$$

где  $m_1$  - масса воды в приемнике, г (массу  $1 \text{ см}^3$  воды принимают равной 1 г);  $m$  - масса пробы исследуемого материала, г.

**Ускоренные методы.** Высушивание проб исследуемых материалов при определении содержания в них воды можно проводить и при повышенных температурах ( $120\text{...}180^\circ\text{C}$ ), но нагревание должно осуществляться строго определенное время, устанавливаемое обычно экспериментальным путем для каждого материала (продукта).

Стандартный метод - применяется при анализе соленой, вяленой, сушеной и копченой (холодный способ) продукции из рыбы, морских беспозвоночных и сырья морских смЗекопитающих, в том числе муки. Навеска исследуемого материала массой около 2 г должна быть взвешена в бюксе (с погрешностью не более 0.001 г) и подсушена в течение 30 мин при температуре  $60\text{...}80^\circ\text{C}$ . После этого пробу необходимо окончательно высушить в течение 1 ч при  $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$ . По истечении указанного времени бюксу следует вынуть из сушилки, охладить в эксикаторе до комнатной температуры (примерно  $1\text{...}2$  ч), а затем взвесить. Содержание воды вычислить по формуле, приведенной в подразделе «Определение содержания воды высушиванием при температуре  $100\text{...}105^\circ\text{C}$  (арбитражный метод)». Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5%.

Нестандартный метод - навеску исследуемого материала, отвешенную в предварительно тарированные металлические бюксы с погрешностью не более 0,01 г, поместить в гнезда вращающегося столика сушильного шкафа, свободные гнезда следует закрыть пустыми бюксами. Бюксы с навесками должны быть открыты. При высушивании вязких материалов их необходимо смешивать с кварцевым песком. По окончании высушивания бюксы следует вынуть из сушильной камеры и поставить на шкаф, а затем поместить в эксикатор для охлаждения. Продолжительность высушивания в сушильном шкафу, при  $(130 \pm 2)^\circ\text{C}$  примерно вдвое меньше, чем в обычном сушильном шкафу. Содержание воды рассчитывается общепринятым методом (см. арбитражный метод). Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5%.

### **Методы определения содержания жиров (липидов) физико-химическими методами**

Липиды - важные ингредиенты пищи человека, так как обладают высокой энергетической ценностью и являются источником пластического материала для тканей организма. Отдельные компоненты жира - некоторые жирные кислоты, фосфатиды, стеролы, жирорастворимые витамины - выполняют важные биологические функции в организме. Липиды - вещества растительного и животного происхождения, растворимые в органических растворителях и малорастворимые в воде, содержащие в молекуле высшие алкильные или ацильные радикалы.

При количественном определении липидов в исследуемом объекте предусматривается извлечение из него глицеридов и сопутствующих им веществ (пигментов, витаминов, свободных жирных кислот, фосфатидов и др.).

Существующие методы определения содержания жира в различных видах сырья и продуктов можно условно подразделить на две группы - одноступенчатые и двухступенчатые.

Одноступенчатые методы, основанные на использовании ультразвука, ядерно-магнитного резонанса, фотометрии и инфракрасных лучей, позволяют проводить количественное определение жира непосредственно в исследуемом объекте. Однако для этого требуется сложное и дорогостоящее оборудование, а применение некоторых из них (например, метод ядерно-магнитного резонанса) рекомендуется в случае невозможности использования какого-либо другого метода для установления количества определяемого вещества в объекте.

Большинство физико-химических методов (экстракционно-весовые, рефрактометрические и др.), применяемых для количественного определения жира, относятся ко второй группе. Характерной особенностью их является двухступенчатость - извлечение жира из объек-

та и количественное определение его. Для извлечения жира используются различные органические растворители - бензин, петролейный эфир, серный эфир, ацетон, хлороформ, монобром, моноклорнафталин, трикрезилортофосфат и др. Следует иметь в виду, что гидрофобные растворители (петролейный эфир, бензин и др.) извлекают вместе с глицеридами несколько меньше сопутствующих им веществ. Причем выделение их происходит селективно. Более быстро извлекаются глицериды, и медленнее - фосфатиды, свободные жирные кислоты и продукты окисления. В связи с этим, при применении гидрофобного растворителя процесс извлечения жира проходит длительно (2...3 сут.). Для ускорения и более полного выделения глицеридов и сопутствующих им веществ из анализируемого объекта рекомендуется использовать гидрофильные растворители (метиловый, этиловый эфиры и др.) или смесь гидрофобных и гидрофильных растворителей (бинарные растворители).

Некоторые наиболее часто применяемые методы определения содержания жира в рыбе, нерыбных объектах промысла и вырабатываемых из них продуктах рассматриваются ниже.

**Метод определения содержания жира по Сокслету (арбитражный метод).** Определение содержания жира проводится путем взвешивания его после экстракции из сухой навески в аппарате Сокслета.

Навеску средней пробы исследуемого продукта около 5...10 г, взвешенную с погрешностью не более 0,001 г, следует поместить в фарфоровую ступку. Туда же добавить двойное-тройное по массе количество безводного сернокислого (или фосфорнокислого) натрия и смесь хорошо растереть пестиком. Обезвоженный продукт количественно перенести в пакет или патрон из фильтровальной бумаги и поместить в эксикатор аппарата Сокслета. Ступку протереть ватой, смоченной серным эфиром, которую затем присоединить к сухой навеске. К экстрактору присоединить предварительно высушенную при 105°C и взвешенную колбу и налить эфир с таким расчетом, чтобы количество его в 1,5 раза превышало объем экстрактора. Экстрактор с помощью пришлифованной пробки соединить с холодильником. До начала нагревания через холодильник начать пропускать воду и затем слабо нагреть колбу на водяной бане. Экстрагирование жира проводить в течение 10... 12 ч. Интенсивность нагревания должна быть такой, чтобы в течение 1 ч было не менее 5...6 и не более 8...10 сливаний эфира.

Полноту выделения жира из навески анализируемого объекта следует проверять следующим образом. На чистое, обезжиренное

стекло нанести каплю мисцеллы (растворителя). При полном выделении жира на стекле после испарения растворителя не должно появляться жирное пятно.

При перерыве в работе для ускорения экстракции жира необходимо оставить эфир в экстракции в таком количестве, чтобы патрон с навеской был погружен в него. После окончания экстрагирования жира эфир из колбы отогнать, а затем высушить колбу с жиром в сушильном шкафу при температуре 50...60°C (30 мин). Процесс лучше проводить в атмосфере углекислоты. Количество жира  $x$  (в %) рассчитывается по формуле:

$$x = (m_1 - m_2) * 100 / m$$

где  $m_1$  - масса колбы с жиром после высушивания, г;  $m_2$  - масса пустой колбы, г;  $m$  - масса навески исследуемого материала, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,3%.

**Метод определения содержания жира по обезжиренному остатку (стандартный метод).** Количество жира в продукте определяется по уменьшению массы сухой навески продукта после экстракции растворителем. Навеску исследуемого объекта в количестве 2...5 г, взвешенную с погрешностью 0,001 г, следует высушить в сушильном шкафу при температуре 100...105°C и перенести в пакет из фильтровальной бумаги размером 8x9 см. Стенки бюксы протереть небольшим количеством ваты, смоченной в эфире. Вату вместе с навеской поместить в пакет из фильтровальной бумаги. Пакет с навеской вложить во второй пакет размером 9 x 10 см так, чтобы линии загиба пакетов не совпадали, и перевязать их ниткой. Наружный пакет пронумеровать простым графитовым карандашом, поместить в ту же бюксу, в которой ранее высушивалась навеска, и поставить в сушильный шкаф. Высушить до постоянной массы при температуре 100...105°C. Можно сушить навеску непосредственно в пакете. Высушенный пакет с навеской должен быть помещен в экстрактор аппарата Сокслета. В один аппарат можно помещать несколько пакетов при условии, что все они полностью погружены в эфир и хорошо омываются им. Продолжительность экстрагирования 10...12 ч. Окончание процесса устанавливается следующим образом. Каплю раствора (мисцеллы), вытекающего из экстрактора аппарата, следует нанести на часовое стекло. При полном извлечении жира из навески на стекле после испарения растворителя не должно быть жирного пятна. Пакеты с обезжиренной навеской перенести в ту же бюксу и выдержать в вытяжном шкафу 20...30 мин для удаления эфира, а затем высушить в шкафу при температуре 100...105°C до постоянной массы. Длительность процесса от 1 до 3 ч.

Содержание жира  $X$  (в %) рассчитывается по формуле:

$$x = (m_1 - m_2) * 100 / m$$

где  $m_2$  — масса высушенных бюксы, пакета и навески продукта до экстракции, г;  $m_1$  — масса высушенных бюксы, пакета и навески продукта после экстракции жира.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5%.

**Метод определения содержания жира в аппарате Зайченко (нестандартный метод).** Метод основан на извлечении жира из сухой навески исследуемого продукта и взвешивании его после высушивания до постоянной массы. Навеска продукта (1...1,5 г), взвешенная с погрешностью не более 0,001 г, без предварительного обезвоживания сульфатом натрия должна быть помещена в патрон из фильтровальной обезжиренной бумаги. На дно его следует положить кусочек обезжиренной ваты, затем поместить навеску продукта. Поверх навески также положить кусочек обезжиренной ваты и подвернуть складками свободный край бумаги. На дно экстрактора аппарата Зайченко, имеющего отверстие, поместить два кружка фильтровальной бумаги диаметром, равным внутреннему диаметру экстрактора. Затем в экстрактор вставить патрон с навеской. Патрон должен входить в экстрактор свободно, без трения. Верхний край патрона не должен находиться выше боковых отверстий экстрактора.

Загруженный экстрактор должен быть подвешен к холодильнику. К прибору следует присоединить предварительно высушенную до постоянной массы колбу. Через верхнее отверстие холодильника прилить серный эфир в количестве 30...35 см<sup>3</sup> с таким расчетом, чтобы нижняя часть патрона находилась на расстоянии не менее чем 1 см от поверхности растворителя. Провести экстракцию серным эфиром в течение 1,5...2 ч. Растворитель должен все время хорошо кипеть, и капли, стекающие с конца холодильника, должны падать в центр экстрактора. После окончания экстрагирования необходимо экстрактор снять, а растворитель отогнать в специальный приемник, подвешенный вместо экстрактора. Колбу с жиром высушить в сушильном шкафу (15 мин) при температуре 60...65°C, после чего охладить в экстракторе и взвесить. Содержание жира  $X$  (в %) вычисляется по формуле:

$$x = (m_1 - m_2) * 100 / m$$

где  $m_2$  - масса колбы жиром, г;  $m_1$  - масса пустой колбы, г;  $m$  - масса навески продукта, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,3%.

**Метод Блая и Дайера (нестандартный метод).** Для более полного извлечения липидов из объекта используется смесь полярного и неполярного растворителей.

Навеску фарша массой 5 г (муки - 2 г), взвешенную с погрешностью не более 0,001 г, следует поместить в сосуд гомогенизатора. Туда же добавить хлороформ, метанол и дистиллированную воду. Наиболее полное извлечение липидов из тканей рыбы происходит при соотношении хлороформа, метанола и воды - соответственно 1:2: 0,8, с учетом воды, содержащейся в исследуемом образце (определяется предварительно).

Соотношение масс навески и экстракционной смеси должно быть 1 : 40. Обработку (перемешивание) массы в гомогенизаторе следует проводить в течение 1,5...2 мин при скорости 5000 об/мин. Полученный гомогенизат отфильтровать на воронке Бюхнера.

К фильтрату необходимо добавить хлороформ и дистиллированную воду в таком количестве, чтобы соотношение хлороформа, метанола и воды в смеси было соответственно 2:2:1,8. Для этого остаток, полученный на фильтре после фильтрования гомогенизатора, промыть такой же порцией хлороформа, которую брали для экстракции, деля ее на три части и предварительно промывая этим количеством сосуд гомогенизатора. Весь полученный фильтрат перенести в делительную воронку с притертой пробкой и добавить необходимое количество дистиллированной воды. После расслоения смеси на две фазы отделить нижний хлороформенный слой с растворенными в нем липидами и определить его количество, затем измерить его концентрацию. Для этого пипеткой отобрать 5 см<sup>3</sup> мисцеллы поместить в предварительно тарированную бюксу, удалить хлороформ (выпаривая его на водяной бане или оставляя мисцеллу в вытяжном шкафу при комнатной температуре) и высушить при температуре 100...105°C до постоянной массы (около 30 мин).

Содержание жира  $X$  (в %) определяется по формуле:

$$x = (m_1 - m_2) \cdot v \cdot 100 / m \cdot v_1$$

где  $m_2$  — масса бюксы с жиром, г;  $m_1$  — масса пустой бюксы, г;  $v$  — объем полученной мисцеллы, см<sup>3</sup>;  $v_1$  — объем мисцеллы, взятый в бюксу для определения концентрации, см<sup>3</sup>;  $m$  — масса навески исследуемого вещества, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,3%.

## Методы определения азота

Существующие методы определения содержания азота в сырье, полуфабрикатах и готовой продукции можно разделить на две группы: методы, предусматривающие сжигание (минерализацию) навески исследуемого продукта; методы, не предусматривающие сжигание навески.

В анализах, проводимых в лабораториях береговых рыбообрабатывающих предприятий и судов, наиболее часто используются методы, относящиеся к первой группе. Некоторые из них достаточно быстрые. Снижение затрат времени на анализ достигается за счет рационального подбора количественного и видового состава основных реагентов и катализаторов, а также совмещения отдельных операций (например, минерализации, отгонки и улавливания аммиака) и изменения техники их проведения (например, замена титрования спектрофотометрическим анализом).

В основе методов, не предусматривающих минерализацию навески, лежат цветные реакции, которые протекают в результате взаимодействия белков с некоторыми химическими реактивами.

**Определение содержания общего азота (арбитражный метод).** По этому методу общий азот должен быть определен в виде аммиака ( $\text{NH}_3$ ) после разрушения азотсодержащего вещества (продукта) горячей концентрированной  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Образовавшийся при разложении сульфат аммония  $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$  следует разрушить концентрированной щелочью, и полученный  $\text{NH}_3$  отогнать с паром в титрованный 0,1 н. раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Определение закончить обычным ацидометрическим титрованием.

Навеску исследуемого продукта (мука в количестве 0,2...0,5 г, фарш - 0,5...1,0 г), отвешенную с погрешностью не более 0,0001 г, следует поместить в трубочку из фильтровальной бумаги или станиоля, закрытую с одной стороны. Диаметр ее должен быть несколько меньше диаметра горла колбы, в которой будет проводиться мокрое сжигание. Около 5 г тузлука (в зависимости от содержания в нем азота) осторожно влить в колбу на  $100 \text{ см}^3$ , не касаясь стенок горла последней. Затем к навеске добавить несколько мелких кристаллов медного купороса (0,2...0,3 г) и прилить  $10 \text{ см}^3 \text{ H}_2\text{SO}_4$ , плотностью  $1,84 \text{ г/см}^3$ . Колбу с содержимым осторожно нагреть в вытяжном шкафу, не допуская разбрызгивания жидкости.

Когда содержимое колбы делается однородным, нагревание прекратить, дать остыть массе, прибавить 0,5 г сернокислого калия и снова нагревать до тех пор, пока жидкость в колбе не станет прозрачной, зеленовато-голубого цвета без бурого оттенка. Внутренние стенки колбы должны быть совершенно чистыми. Это достигается осторож-



ным взбалтыванием содержимого колбы до смывания со стенок темных обугленных частиц муки.

По окончании сжигания содержимое колбы охладить и перенести в отгонную колбу на 500...750 см<sup>3</sup>. Колбу для сжигания необходимо тщательно сполоснуть, проверяя полноту смывания путем прибавления 1...2 капель раствора метилового красного. Для перенесения сожженной навески требуется 200...250 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Приемником служит коническая колба на 250...300 см<sup>3</sup>, в которую предварительно должно быть налито 25...30 см<sup>3</sup> 0,1 н. раствора H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Конец трубки холодильника должен быть погружен в раствор H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

В отгонную колбу осторожно, по стенкам, избегая смешивания жидкостей, следует прилить 50...70 см<sup>3</sup> 33%-го раствора NaOH. В колбу бросить кусочек лакмусовой бумаги и быстро закрыть пробкой, соединенной каплеуловителем с холодильником. Осторожно перемешивая содержимое колбы, сразу же начинать ее нагревание. Реакция жидкости в колбе должна быть резко щелочной. После того как жидкость в колбе бурно закипит, приемник опустить с таким расчетом, чтобы конец трубки холодильника находился на некотором расстоянии от поверхности жидкости. В таком положении продолжать отгонку до тех пор, пока из колбы отгонится не менее 2/3 содержащейся в ней жидкости. Кроме того, конец отгонки определяют проверкой реакции дистиллята по лакмусовой бумаге. Если отгонка закончена, то капля дистиллята не должна вызывать посинения лакмусовой бумаги. В конце отгонки при кипении массы появляются характерные толчки, свидетельствующие о прекращении отгонки. По окончании отгонки конец трубки холодильника смыть водой в приемную колбу и содержащийся в приемнике избыток H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> оттитровать 0,1 н. раствором едкой щелочи в присутствии метилового красного или двойного индикатора метилового красного или метилового синего.

Параллельно в тех же условиях, но без навески исследуемого вещества, провести контрольный опыт.

Содержание общего азота  $X$  (в %) вычисляется по формуле:

$$x = (v - v_1) \cdot k \cdot 0.0014 \cdot 100 / m$$

где  $v$  - объем 0,1 н. раствора едкой щелочи, пошедший на титрование H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в контрольном опыте, см<sup>3</sup>;  $v_1$  - объем 0,1 н. раствора едкой щелочи, пошедший на титрование избытка H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> в рабочем опыте, см<sup>3</sup>;  $k$  - коэффициент пересчета на точно 0,1 н. раствор щелочи; 0,0014 — количество азота, эквивалентное 1 см<sup>3</sup> 0,1 н. раствора едкой щелочи;  $m$  - масса навески исследуемого продукта, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,3%.

Количество белковых веществ определяется путем умножения азота на коэффициент, соответствующий данному продукту (например, для сырья, содержащего белки мышечных и нервной тканей - протамины, гистоны, альбумины, глобулины - 6,25; белки опорно-трофических и эпителиальных тканей - протеиноиды, альбуминоиды, склеропротеины - 5,71).

***Полумикрометод определения содержания общего азота (стандартный метод).*** Минерализацию навески следует проводить так же, как по арбитражному методу. Массу навески увеличивают до 0,5 г, так как в дальнейшем проводится разведение.

***Колориметрический метод определения содержания общего азота (нестандартный метод).*** Метод основан на способности  $\text{NH}_3$  давать интенсивное ярко-желтое окрашивание с реактивом Несслера.

Определение содержания белкового и небелкового азота. Исследуемый материал должен быть смешан с водой. К смеси следует добавить реактив, осаждающий белок. Выпавший осадок белка отфильтровать и определить содержание азота в осадке и в фильтрате. Азот осадка соответствует белковому азоту, а азот фильтрата — небелковому. Если известно содержание общего азота в исследуемом материале, можно ограничиться определением азота только в осадке или в фильтрате и по разности между общим азотом в исследуемом материале и азотом в осадке или в фильтрате вычислить количество белкового азота.

Метод определения содержания белкового азота основан на способности белковых веществ образовывать с гидратом окиси меди  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  соединения, не растворимые даже в горячей воде. Количество азота в полученном осадке определяется арбитражным или другим стандартным методом.

Для определения содержания азота истинных белков (белковый азот) следует отвесить 0,5...1,0 г (с погрешностью не более 0,01 г) тонко растертого в ступке исследуемого материала и поместить его в термостойкий химический стакан на 100...150 см<sup>3</sup>. Добавить 50 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и нагреть до кипения. К нагретой массе (смеси) прилить 25 см<sup>3</sup> раствора медного купороса (60 г  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  растворить в 1000 см<sup>3</sup> дистиллированной воды) и при постоянном помешивании прилить 25 см<sup>3</sup> раствора  $\text{NaOH}$  (12,5 г  $\text{NaOH}$  растворить в 1000 см<sup>3</sup> дистиллированной воды).

После отстаивания смеси жидкость осторожно слить декантацией через бумажный фильтр, а осадок в стакане промыть несколько раз горячей дистиллированной водой, сливая промывные воды через тот

же фильтр. Промывание вести до тех пор, пока фильтрат не перестанет давать реакцию на  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (проба с хлористым барием). Промытый осадок количественно перенести на фильтр, просушить и вместе с фильтром сжечь в колбе для сжигания. Все дальнейшие операции, начиная с сжигания пробы, выполнять так же, как и при определении общего азота арбитражным или другим стандартным методом с использованием в процессе минерализации катализаторов или их смеси.

Параллельно провести контрольный опыт в тех же условиях, но без навески, что позволит установить содержание азота в фильтре и в реактивах. Результаты контрольного опыта учесть при расчете содержания общего азота в исследуемом материале. Содержание истинных белков определить путем умножения полученного количества азота на коэффициент 6,25.

При определении белкового азота в мясе жирных рыб собранный на фильтре осадок после высушивания следует промыть петролейным эфиром и снова подсушить. Удаление жира облегчает последующее сжигание осадка с фильтром.

Метод достаточно хорош, но не безупречен, так как  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  осаждает частично пептоны. Кроме того, целый ряд аминокислот дает труднорастворимые медные соли, которые, попадая в белковый осадок, трудно вымываются, что способствует завышению результатов определения. При наличии в исследуемом материале лецитинов, азот последних также присоединяется к белковому азоту.

**Определение содержания amino-аммиачного азота.** В колбу к 10мл экстракта (1:10) добавляют 40мл дистиллированной воды и 3 капли 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина. Содержимое колбы нейтрализуют децинормальным ( 0,1N ) раствором гидроокиси натрия до слабо-розовой окраски. Затем в колбу добавляют 10мл нейтрального формалина. В результате освобождения карбоксильных групп смесь становится кислой и розовый цвет индикатора исчезает. После этого содержимое колбы снова титруют 0,1N раствором гидроокиси натрия до слабо-розовой окраски. Так как 1мл 0,1N раствора гидроокиси натрия эквивалентен 1,4 мг азота, то количество 0,1N раствора гидроокиси натрия, пошедшего на 2-ое титрование, умножают на 1,4 и получают содержание аммиачного азота (в мг) в 10мл экстракта.

Пресноводная свежая рыба содержит в мясе до 0,69 мг amino-аммиачного азота, рыба сомнительной свежести - 0,7-0,8 мг, а несвежая - свыше 0,81 мг (табл.11).

**Определение содержания летучих оснований азота.** К летучим основаниям относится ряд соединений, в том числе  $\text{NH}_3$  мономер-

тиламины ( $\text{CH}_3\text{NH}_2$ ), диметиламины  $[(\text{CH}_3)_2\text{NH}]$  и триметиламины  $[(\text{CH}_3)_3\text{N}$  или ТМА]. Количественное содержание АЛО является одним из объективных показателей свежести сырья и готовой продукции. Сущность метода состоит в том, что связанные и свободные летучие основания отгоняются паром, а затем отфильтровываются.

Навеску сухого продукта (например, муки) массой около 5 г или сырого (например, фарша) массой до 10 г (отвешенную с погрешностью не более 0,01 г) следует поместить в отгонную колбу на  $500 \text{ см}^3$ . В колбу добавить  $250 \text{ см}^3$  дистиллированной воды,  $25 \text{ см}^3$  5%-го магнезиального молока или 1 г окиси магния (магнезии) —  $\text{MgO}$  и, во избежание вспенивания, кусочки чистого парафина. Содержимое колбы перемешать. Реакция смеси должна быть щелочной (контролировать по внесенной в колбу красной лакмусовой бумажке). Колбу закрыть пробкой, соединяющей ее с каплеуловителем. Приемником должна служить коническая колба на  $300 \text{ см}^3$ , в которую предварительно следует налить  $25 \text{ см}^3$  0,1 н. раствора  $\text{HCl}$ . Через суспензию, содержащуюся в отгонной колбе, необходимо интенсивно пропускать пар из парообразователя. При этом отгонную колбу слабо подогревать. Конец холодильника в начале отгона должен быть опущен в раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Когда объем (дистиллята) в приемной колбе достигнет  $200\text{--}250 \text{ см}^3$ , отгон прекратить. Окончание отгона следует контролировать с помощью лакмусовой бумажки. При нанесении на бумагу капли дистиллята, выходящего из холодильника, реакция должна быть нейтральной. После прекращения отгона содержимое приемной колбы оттитровать 0,1 н. раствором  $\text{NaOH}$  в присутствии 3...4 капель индикатора метилрота (0,2%-ный раствор метилового красного в 60%-ном этиловом спирте).

Одновременно необходимо провести контрольный опыт. Все операции проводить так же, как и в стандартном опыте, но без навески исследуемого продукта.

Содержание АЛО на 100 г исследуемого продукта (мг%) вычисляется по формуле:

$$x = (v - v_1) * k * 1.14 * 100 / m$$

где  $v$  - объем 0,1 н. раствора  $\text{NaOH}$ , пошедший на титрование контрольной пробы,  $\text{см}^3$ ;  $v_1$  - объем 0,1 н. раствора  $\text{NaOH}$ , пошедший на титрование стандартной пробы,  $\text{см}^3$ ;  $k$  - коэффициент пересчета на точно 0,1 н. раствор  $\text{NaOH}$ ; 1,4 - количество азота, соответствующее  $1 \text{ см}^3$  точно 0,1 н. раствора  $\text{NaOH}$ , мг;  $m$  — масса навески исследуемого вещества (продукта), г.

Расхождение между параллельными определениями не должно

превышать 0,5 мг%.

Определение содержания гликогена в мясе рыбы и нерыбных объектах промысла. Гликоген - животный крахмал  $(C_6H_{10}O_5)_N$  - полисахарид разветвленной структуры. Средний молекулярный вес  $10^5 \dots 10^7$ . Состоит из остатков глюкозы в форме  $\alpha$ -D-гликопиранозы. Гликоген содержится в органах животных, в том числе рыб, и представляет собой резервное вещество. Он легко расщепляется с образованием глюкозы, а при гидролизе с образованием молочной кислоты. Наиболее богаты гликогеном печень (до 20% на сырую массу) и мышцы (около 4% на сырую массу), очень богато им мясо беспозвоночных и моллюсков, например, в мясе мидий и устриц его содержится от 6 до 30% (на сухое вещество).

Метод определения содержания гликогена основан на его выделении из материала путем обработки последнего 30%-ным раствором щелочи с последующим гидролизом раствором HCl для перевода в глюкозу.

Навеску исследуемого материала массой 2...4 г, взвешенную с погрешностью не более 0,0001 г, следует поместить в центрифужную пробирку, в которую предварительно налить 4...8 см<sup>3</sup> 30%-го раствора КОН. Пробирку неплотно прикрыть стеклянной пробкой и поместить (для гидролиза материала) в кипящую водяную баню на 3 ч. Через каждые 5...10 мин пробирку встряхивать. По окончании гидролиза (масса стала однородной) в пробирку добавить (при перемешивании ее содержимого стеклянной палочкой) 10 см<sup>3</sup> 90%-го спирта и снова поместить ее в водяную баню. Когда содержимое пробирки начнет кипеть, нагревание прекратить. После охлаждения уплотнить выпавший осадок гликогена центрифугированием и слить жидкость, образовавшуюся над осадком. При выпадении окрашенного осадка подвергнуть его вторичной обработке 30%-ным раствором КОН (при нагревании) и осаждению спиртом, как описано выше. Выделенный осадок гликогена промыть непосредственно в центрифужной пробирке сначала 96%-ным спиртом, а затем эфиром. После центрифугирования осторожно слить с осадка спирт и эфир и на небольшое время поместить пробирку на водяную баню для испарения остатка растворителей.

К осадку гликогена в пробирке следует добавить 6 см<sup>3</sup> горячей дистиллированной воды, а затем нейтрализовать смесь по лакмусу, добавляя к ней сначала 2...3 капли концентрированной HCl, а затем 2,2%-ный ее раствор. После нейтрализации в пробирку внести 20 см<sup>3</sup> 2,2%-го раствора HCl, прикрыть ее стеклянной пробкой и поместить на 3 ч в кипящую водяную баню для гидролиза гликогена (превращения его в глюкозу). По окончании нагревания содержимое пробирки количественно перенести, смывая дистиллированной водой, в мерную

колбу на 50 см<sup>3</sup>, нейтрализовать по лакмусу раствором КОН и довести объем содержимого, добавляя дистиллированную воду, до метки. После тщательного перемешивания содержимое колбы отфильтровать. 5 см<sup>3</sup> фильтрата внести в обычную пробирку размером 25 x 200 мм и добавить 5 см<sup>3</sup> окислительного реагента (см. ниже), смывая им со стенок пробирки капли исследуемого раствора. Если исследуемый раствор содержит очень большое количество гликогена, взять меньше фильтрата (2...3 см<sup>3</sup>), но обязательно прибавить к нему такое количество дистиллированной воды, чтобы объем исследуемой жидкости в пробирке составлял 5 см<sup>3</sup>. Хорошо перемешав содержимое пробирки, поместить ее на 20 мин в сильно кипящую баню, а затем быстро охладить водопроводной водой под краном. В охлажденную пробирку осторожно (без перемешивания) по стенке внести 1 см<sup>3</sup> 2,5%-го раствора КJ, а затем быстро добавить 3 см<sup>3</sup> 1 н. раствора Н<sub>2</sub>SO<sub>2</sub> при энергичном перемешивании смеси (встряхивание пробирки) и закрыть пробирку пробкой. Через 3 мин оттитровать выделившийся йод 0,01 н. раствором тиосульфата натрия (гипосульфита) в присутствии крахмала. Параллельно провести контрольный опыт. Содержание гликогена X (в %) вычисляется по формуле:

$$x = (v - v_1) * k * 0.25 * 50 * 100 / m * v_2 * 1000$$

где  $v$  - объем 0,01 н. раствора тиосульфата натрия, пошедший на титрование в контрольном опыте, см<sup>3</sup>;  $v_1$  - объем 0,01 н. раствора тиосульфата натрия, пошедший на титрование в рабочем опыте, см<sup>3</sup>;  $v_2$  - объем фильтрата, взятый для обработки окислительным реагентом, см<sup>3</sup>;  $k$  - коэффициент пересчета на точно 0,01 н. раствор тиосульфата натрия; 0,25 - количество (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>N</sub>, эквивалентное 1 см<sup>3</sup> 0,01 н. раствора тиосульфата натрия, мг; 50 - объем всей жидкости в мерной колбе, полученный после гидролиза осадка (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>), см<sup>3</sup>;  $m$  - масса навески исследуемого материала, г; 1000 - пересчет миллиграммов в граммы.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,5%.

Примечание. Для проведения опыта должен быть приготовлен окислительный реагент - 28 г двузамещенного фосфата натрия (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>) и 40 г сегнетовой соли (калиево-натриевая соль винной кислоты - KNaC<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>6</sub> • 4H<sub>2</sub>O); их следует растворить в 500 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. К полученному раствору добавить 100 см<sup>3</sup> 1 н. раствора NaOH, прилить при помешивании 80 см<sup>3</sup> 10%-го раствора сернокислой меди (CuSO<sub>4</sub> • 5H<sub>2</sub>O) и добавить 180 г сульфата натрия (Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). После растворения Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> жидкость перенести в мерную колбу на 1000 см<sup>3</sup>, доба-

вить 50 см<sup>3</sup> 0,1 н. раствора KI и довести объем жидкости до метки, добавляя дистиллированную воду. Полученный раствор отстаивать в течение одного-двух дней, отфильтровать и хранить в плотно закрытой склянке из темного стекла. Реактив пригоден к употреблению при работе с растворами глюкозы концентрации не более 0,5 мг в 5 см<sup>3</sup>.

### ***Определение содержания золы***

Метод основан на полном сжигании органических веществ, удалении продуктов их сгорания и определении оставшейся минеральной составной части (золы) исследуемого материала.

Навеску массой 3...5 г, взвешенную с погрешностью не более 0,0001 г, следует поместить в предварительно прокаленный до постоянной массы платиновый или фарфоровый тигель и озолить, предварительно обуглив. Если исследуемое вещество влажное, тигель с навеской поместить в сушильный шкаф для подсушивания навески. При анализе сухого рыбного белка брать навеску массой 1...1,5 г.

Для обугливания тигель с исследуемой навеской необходимо нагреть на слабом огне (на песочной бане или асбестовой сетке нагревательного прибора), избегая вспучивания и разбрызгивания содержимого тигля, а затем на более сильном огне до прекращения выделения газов, не давая веществу воспламеняться. Окончательное озоление навески проводить в муфельной печи при температуре 300...400°C, повышая ее к концу процесса озоления до 500°C (начало темно-бурого каления). Если при озолении частицы угля исчезают очень медленно, тигель охладить, содержимое смочить горячей дистиллированной водой или 3%-ным раствором перекиси водорода. Затем осторожно выпарить воду, не доводя ее до кипения во избежание потерь золы при разбрызгивании. После выпаривания золу подсушить и прокалить до исчезновения частиц угля. Смачивание и прокаливание продолжать до тех пор, пока частицы угля не исчезнут.

При значительном содержании солей в сжигаемом веществе (соленые продукты) последнее нужно сначала осторожно обуглить, прибавить примерно 10 см<sup>3</sup> горячей дистиллированной воды и нагреть на кипящей водяной бане (15...20 мин). Затем отфильтровать через беззольный фильтр в колбу или стакан и промыть уголь и фильтр небольшим количеством кипящей воды. Фильтр с обугленными частицами перенести обратно в тигель и полностью озолить. К остатку прибавить фильтрат, выпарить досуха на водяной бане, высушить в сушильном шкафу, слабо прокалить и взвесить. Полученная после сжигания зола должна быть однородной, белой или слегка окрашенной и не должна содержать частичек несгоревшего угля.

По окончании озоления тигель охладить в эксикаторе и взвесить.

Прокаливание повторить до получения постоянной массы тигля с золой.

Содержание золы  $X$  (в %) рассчитывается по формуле:

$$x = (m_2 - m_1) * 100 / m$$

где  $m_2$  - масса тигля с золой, г;  $m_1$  - масса пустого тигля, г;  $m$  - масса исследуемого вещества, г.

Расхождение между параллельными определениями не должно превышать 0,05%.

**Определение сероводорода с подогреванием проб.** Метод основан на взаимодействии сероводорода, образующегося при порче рыбы, с уксуснокислым свинцом. В результате образования сернистого свинца появляется темно-коричневое окрашивание. В широкогорлую пробирку накладывают 5..7 г рыбного фарша. На полоску фильтровальной бумаги наносят каплю 10%- ного щелочного раствора уксуснокислого свинца (диаметр капли должен быть не более 4...5 мм). Полоску бумаги закрепляют пробкой так, чтобы она свешивалась посредине пробки. Расстояние между бумагой и фаршем 1см. Подготовленную таким образом пробирку помещают в водяную баню, температура воды которой 48..52°С. Пробирку выдерживают в водяной бане 15 минут, после чего бумажку вынимают. Если рыбы свежая, то бумага не окрашивается, от рыбы сомнительной свежести появляется на бумаге бурое пятно, и от несвежей – темно-коричневое.

**Реакция на аммиак.** Метод основан на взаимодействии аммиака, образующегося при порче рыбы, с соляной кислотой и появлении при этом облачка хлористого аммония. Исследованию нельзя подвергать охлажденную рыбу, так как возможна конденсация паров воды и появление «ложного облачка». Однако реакция Эбера не дает возможности учитывать количество аммиака. Более пригодной для этой цели является реакция по Несслеру. Реакцию Эбера применяют для качественного определения аммиака в тех продуктах, с которыми реакция Несслера дает неопределенные результаты (соленые и копченые продукты). Реактив Эбера состоит из 1 части концентрированной соляной кислоты, 1 часть эфира, и 3 частей этилового спирта. Основным реагентом служит соляная кислота, эфир способствует быстрому испарению жидкости. Газообразный аммиак, выделяющийся из мяса, соединяется с соляной кислотой, образуя нашатырный спирт. Нельзя исследовать охлажденную рыбу, так как возможны конденсация паров и появление « ложного облачка».

В пробирку наливают 1мл смеси Эбера, встряхивают её и закрывают пробкой с пропущенной через неё проволочкой или стеклян-



ной палочкой, заканчивающейся крючком. На крючок насаживают кусочек исследуемой рыбы. Расстояние между кусочком рыбы и поверхностью реактива должно быть приблизительно 1 см, встряхивают её и закрывают пробкой с пропущенной через неё проволочкой или стеклянной палочкой, заканчивающейся крючком. На крючок насаживают кусочек исследуемой рыбы. Расстояние между кусочком рыбы и поверхностью реактива должно быть приблизительно 1 см.

Результат учитывают через несколько секунд. При наличии в рыбе газообразного аммиака в пробирке появляется белое облачко нашатыря, более заметное при движении вверх и вниз, особенно в момент извлечения кусочка рыбы из пробирки.

Реакцию учитывают следующим образом: слабopоложительная – быстро исчезающее облачко, появляющееся в момент извлечения кусочка рыбы из пробирки с реактивом и отрицательная – облачко не появляется.

**Определение числа Несслера.** Вытяжка готовится также, как для определения рН. В пробирку наливают 2,0 фильтрата и добавляют 0,5 мл реактива Несслера, содержимое пробирки встряхивают и оставляют стоять 5 минут, затем центрифугируют 3 мин. Интенсивность окраски сравнивают с цветом жидкости в пробирках стандартных по бихроматовой шкале. Санитарная оценка по числу Несслера:

Рыба свежая – число Несслера до 1,0

Рыба подозрительной свежести – 1,2 – 1,4

Рыба несвежая – от 1,5 и выше

**Реакция на полипептиды.** Реакция основана на том, что при порче мяса рыбы в нем накапливаются продукты начального распада белка – полипептиды, пептоны, свободные аминокислоты, которые осаждаются из бульона солями тяжелых металлов.

В колбу помещают 20 г фарша из мяса рыбы, добавляют 60 мл дистиллированной воды. Колбу закрывают и нагревают 10 мин. в кипящей водяной бане. Бульон фильтруют. В пробирку наливают 2 мл бульона, добавляют 3 капли 5%-ного раствора серноокислой меди. Встряхивают и через 5 минут читают реакцию.

**Реакция на пероксидазу.** Сущность реакции заключается в том, что под действием фермента пероксидазы перекись водорода быстро распадается на воду и кислород. Кислород окисляет бензидин, образуется соединение, которое с неокисленным бензидином дает вещество, окрашенное в голубовато-зеленый цвет, переходящий в бурый.

В бактериологическую пробирку вносят 2 мл экстракта (водной вытяжки 1:10) из жаберной ткани и добавляют 5 капель 0,2%-ного спиртового раствора бензидина. Содержимое пробирки взбалтывают,

затем вносят 2 капли 1%-ного раствора перекиси водорода.

Фильтрат из жабр свежей рыбы окрашивается в сине-зеленый цвет, переходящий за 1..2 мин в бурый (положительная реакция), сомнительной свежести - дает менее интенсивную окраску, которая через 3-4 минуты переходит в коричневую. Вытяжка из жаберной ткани несвежей рыбы не дает синей окраски, а непосредственно переходит в коричневый цвет (отрицательная реакция).

**Редуктазная проба.** Метод основан на том, что микроорганизмы, находящиеся в мясе рыбы, продуцируют фермент редуктазу. Чем больше микроорганизмов, тем больше выработано ими фермента, значит обесцвечивание рыбы, к которой добавлен метиловый голубой, произойдет быстрее.

В стерильную пробирку вносят 5 г фарша из мяса рыбы, заливают 10 мл дистиллированной воды, встряхивают и оставляют на 30 мин. Затем приливают 1мл 0,1%-ного водного раствора метиленового голубого. Пробирку встряхивают для равномерной окраски фарша и заливают слоем вазелинового масла толщиной 0,5см. Смесь помещают в термостат при температуре 37°С и ведут наблюдение за обесцвечиванием экстракта. Экстракт из несвежей рыбы обесцвечивается через 20..40 мин, сомнительной свежести – 40 мин..2,5 ч, а из свежей рыбы обесцвечивается через 2,5 – 5ч 40 мин или не обесцвечивается вообще. При учете результатов реакции сохранение синего кольца под слоем вазелинового масла в расчёт не принимают.

**Метод определения продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с серноокислой медью).** Помещают 20 г фарша из спинных мышц рыбы, добавляют 60 мл дисциллированной воды и тщательно перемешивают. Колбу накрывают стеклом и нагревают в течение 10 мин. в кипящей водяной бане, затем фильтруют через плотный слой бумажно-ватного фильтра в пробирку, помещенную в стакан с холодной водой. Если в фильтрате остаются хлопья белка, то его снова фильтруют.

После фильтрации 2 мл бульона наливают в пробирку и добавляют три капли 5%-ного раствора серноокислой меди, встряхивают дватри раза и выдерживают 5 мин. Контролем служит бульон в пробирке без добавления серноокислой меди.

Бульон из мяса свежей рыбы слегка мутнеет, из сомнительной свежести – заметно мутный, а из несвежей рыбы выпадает желеобразный сгусток или образуются хлопья.

**Люминесцентно-спектральный анализ.** Кусочки глубоких слоев спинных мышц исследуют под люминесцентным микроскопом. Под действием ультрафиолетовых лучей длиной 360-370 нм мышечная

ткань приобретает различную окраску в зависимости от степени свежести. Мышцы свежей рыба дают сине-голубое свечение, а капельки крови имеют темно-коричневую окраску. Мышцы рыбы сомнительной свежести светятся синеватым цветом с фиолетовым оттенком или серо-синеватым со слабым желтым оттенком. Кровь флюоресцирует светло-коричневым цветом.

Мясо несвежих рыб светится тусклым сине-голубым цветом с желто-зеленоватым оттенком. Кровь имеет оранжевое свечение.

Физико-химические методы получили широкое применение в научных исследованиях, при определении качества сырья и готовой продукции. Они позволяют быстро и с достаточной точностью получать результаты. Физико-химические методы подразделяют на несколько групп:

- оптические методы анализа (колориметрия, спектрофотометрия, рефрактометрия, поляриметрия);

- электрохимические (электроанализ, потенциометрия, кондуктометрия, полярография);

- методы, основанные на изучении таких свойств как плотность, вязкость, поверхностное натяжение;

- методы разделения (экстракция, полный обмен, хроматография, диализ, электрофорез).

В последние годы возрос интерес к методикам определения специфических соединений в продуктах с помощью иммунного анализа. Диапазон соединений, к которым применяется иммунный анализ, довольно широк, он включает все молекулы, обладающие антигенностью. Ферментный анализ нашел широкое применение в пищевой промышленности. Для видовой индентификации рыбы и рыбной продукции ферментный и иммуноферментный методы анализа не нашли широкого применения в связи с малой изученностью видовой специфичности отдельных белков рыбы, а следовательно, с отсутствием видоспецифических антител, выпускаемых на коммерческой основе.

**Биологический метод исследования** рыбы и рыбопродукции применяют при определении степени перевариваемости продукта ферментами желудочно-кишечного тракта, установлении безвредности продукта и его усвояемости организмом.

**Бактериоскопия.** На предметных стеклах делают два мазка-отпечатка: один из поверхностных слоев мышц, расположенных под кожей, другой – из мышечной ткани глубоких слоев мышц, находящихся около позвоночника. Приготовленные препараты красят по Грамму. Под микроскопом подсчитывают среднее число микроорга-

низмов в одном поле зрения.

Рыба свежая, свежеснулая, если в мазках-отпечатках из поверхностных слоев мышц микробов не выявлено или обнаружены единичные кокки и палочки в нескольких полях зрения. Препарат плохо окрашен, на стекле незаметно остатков разложившейся ткани (табл.11).

Рыба сомнительной свежести бывает тогда, когда в мазках-отпечатках из глубоких слоев мышц обнаруживают 10-20, а из поверхностных – 30-50 микробов в одном поле зрения. Препарат окрашен удовлетворительно, на стекле ясно заметны распавшиеся волокна мышечной ткани.

Рыба несвежая, когда в мазках-отпечатках из глубоких слоев мышц обнаруживают 30-40, а из поверхностных – 80-100 и более микробов в одном поле зрения (преимущественно палочковидных). Препарат окрашен хорошо, на стекле много распавшихся волокон мышечной ткани.

Таблица 11 - Физико-химические и бактериоскопические показатели свежести мяса рыбы

Показатели	Рыба свежая	Рыба сомнительной свежести	Рыба несвежая
Бактериоскопия	В поверхностных слоях мышц микробов нет или единичные кокки и палочки. Остатков разложившейся ткани незаметно	В поверхностных слоях мышц -30-50 микробов, в глубоких -10-20. Заметны распавшиеся волокна мышечной ткани	В поверхностных слоях 80-100 и более микробов, в глубоких -30-40. Много распавшейся мышечной ткани
РН	до 6,9	7,0-7,2	7,3 и выше
Аминоаммиачный	до 0,69	0,7-0,8	0,81 и выше
Реакция на аммиак	отрицательная (белое облачко не появляется)	сомнительная (быстро исчезает расплывчатое облачко)	положительная (устойчивое облачко появляется через несколько секунд)
Реакция на сероводород	отрицательная (цвет бумаги не изменяется)	сомнительная (следы буроватого окрашивания бумаги)	положительная (побурение или почернение бумаги)
Реакция на полипептиды	отрицательная (бульон прозрачный или слегка мутнеет)	сомнительная (бульон заметно мутный)	положительная (образуются хлопья или желеобразный сгусток)
Реакция на пероксидазу	положительная (синяя окраска через 1-2 мин. станет коричневая)	сомнительная (окраска голубая через 3-4 мин. станет коричневая)	отрицательная (синей окраски нет, цвет экстракта коричневый)

Редуктазная проба	время обесцвечивания 2.5 -5 час. или не обесцвечивается (микроорганизмов до 10 <sup>3</sup> )	время обесцвечивания 40 мин.- 2.5 час. (микроорганизмов 10 <sup>4</sup> - 10 <sup>5</sup> )	время обесцвечивания до 40мин. (микроорганизмов 10 <sup>6</sup> и выше)
Люминисцентный анализ	мышечная ткань синеголубая, кровь - темно-коричневая	Мышечная ткань тускло-синяя с фиолетовым оттенком или серо-синеватая с желтоватым оттенком, кровь светло-коричневая	мышечная ткань тусклая синеголубая с желто-зеленоватым оттенком, кровь - оранжевая

**Бактериологические исследования** (согласно соответствующих ГОСТов) проводят: во всех случаях массовой гибели рыбы; при экспертизе больной или травмированной рыбы, с сомнительными органолептическими показателями или хранившейся более 6 часов при температуре 18-20°C; при наличии сомнений в отношении доброкачественности консервированной рыбы и невозможности определения пригодности ее в пищу путем осмотра.

При бакисследовании устанавливают численность микробов в поле зрения микроскопа методом бактериоскопии и общее количество микрофлоры в 1 г мяса . Если необходимо, определяют вид микроорганизмов [14,40].

Задание: 1. Составить акт отбора проб продукции, выписать сопроводительную, предписание об уничтожении забракованной продукции животного происхождения (Приложение 5, 8, 14).

2. Провести анализ проб рыбы, результаты занести в таблицу, дать заключение о качестве рыбы и её дальнейшем использовании.

Показатель	Проба № 1	Проба № 2
Трупное окоченение		
Консистенция мяса		
Поверхность рыбы		
Состояние жабр		
Целостность частей и органов тела рыбы		
Состояние чешуйчатого покрова		
Кожный покров		
Состояние глаз, брюшка и анального отверстия		
Цвет мяса		
Запах мяса и внутренностей		
Вкус и запах мяса		
Дефекты рыбы		
Вид и количество гельминтов		
Размер и масса рыбы		
pH рыбы		
Водоудерживающая способность рыбы		

Общая деформация мяса рыбы		
Температура рыбы		
Содержание воды в мясе рыбы		
Содержание жира		
Содержание азота, амино-амиачного азота		
Содержание летучих оснований азота		
Содержание золы		
Содержание сероводорода		
Аммиак		
Число Несслера		
Полипептиды		
Пероксидаза		
Редуктазная проба		
Продукты первичного распада белка		
Люминисцентно-спектральный анализ мяса		
Биологическое исследование рыбы		
Бактериоскопия		
Бактериологическое исследование рыбы		
Заклучение		

*Контрольные вопросы:*

1. Как проводят отбор проб рыбы?
2. Что называется партией рыбы и рыбной продукции?
3. Дайте определение терминам: выборка, исходный образец, средний образец, проба рыбы, рыбных продуктов.
4. Как проводится эмпирический отбор проб?
5. Расскажите как проводится сенсорный контроль качества продуктов.
5. Как оценивается рыбная продукция в баллах.
6. Назовите признаки доброкачественной свежеснулой рыбы.
7. Перечислите физические и химические методы исследования рыбы.

## ЗАНЯТИЕ 6

### **Диагностика инфекционных болезней и ветсанэкспертиза рыбы**

Классификация инфекционных болезней рыб:

- бактериальные: аэромоназ (краснуха) карпов, псевдомонозы, аэромоназ (фурункулез) лососевых;
- вирусные: весенняя вирусная болезнь (ВВБ) карповых, вирусная геморрагическая септицемия (ВГС) форели;
- грибковые: браххиомикоз, сапролегниозы [24-30,31,33,39,42].

В 2008 году в ветеринарных лабораториях страны проведено 1025662 исследования материалов от рыб, по которым получено 95153 положитель-

ных результатов (9,3%). Выявлены следующие бактериальные болезни:

- псевдомоноз рыб (Тверская, Камчатская, Ленинградская, Ростовская области, Хабаровский край);
- сальмонеллез форели (Ставропольский край);
- сафилкоккоз рыб (Пензенская область);
- аромоноз карповых (Калужская, Ростовская, Курганская, Оренбургская области, Краснодарский и Ставропольский края);
- аэромоноз лососевых (Тверская, Кировская, Курганская, Ленинградская области);

микозы рыб:

- бранхиомикоз (Тверская, Ростовская, Смоленская области, Краснодарский край);
- ихтиоспиридиоз (г. Москва);
- сапролегниоз (Астраханская, Псковская, Ростовская, Саратовская, Тюменская, Смоленская области, Башкирия, Карелия, Краснодарский край, г. Москва);
- септоцилондроз (Кировская область).

В 2008 году ветеринарные лаборатории страны не проводили вирусологические исследования на вирусологические болезни рыб, не проводилась работа по диагностике бактериальных болезней рыб в 27, по диагностике микозов рыб в 45 ветеринарных лабораториях Российской Федерации.

**Содержание.** Изучить особенности клинической и лабораторной диагностики инфекционных болезней рыб и проведения первичных лабораторных исследований. Ознакомление студентов с правилами асептики при вскрытии рыбы, взятии, посеве и транспортировке патологического материала (Приложение 16,18,19).

**Материальное обеспечение.** Аквариум, сачок, ведро, зараженная живая рыба (карпы), кюветы, ножницы, пинцеты, салфетки, обезжиренные предметные стекла, стерильные пастеровские пипетки, спиртовки, пробирки с МПБ, физраствором, со скошенным МПА, бактериологические петли, чашки Петри, набор красок по Романовскому-Гимза, метиловый спирт для фиксации мазков, фильтровальные бумажки для промокания стекол, микроскопы, музейные бактериальные культуры, реактивы на оксидазный тест, штативы с бактериальными культурами на средах Гисса, карандаш по стеклу, 70%-ный спирт для протирания рук, ватные тампоны или марлевые салфетки для протирания инструментов и рук, стерильные, влажные тампоны в чашке Петри, смесь Никифорова, метиленовый синий.

**Организация и проведение работы.** Во время самостоятельной подготовки разобраться в схеме комплексной диагностики и зарисо-

вать ее. Усвоить основные принципы, синдромы и лабораторно-диагностические показатели для групповой дифференциации инфекционных болезней от других массовых заболеваний (инвазий, токсикозов) и постановки окончательного диагноза на конкретную болезнь. Составить таблицу дифференциально-диагностических признаков инфекционных болезней. Во время опроса разобраться с преподавателем в наиболее трудных вопросах.

При изучении особенностей диагностики инфекционных болезней следует учитывать два условия: необходимость срочной постановки диагноза и обязательность применения комплексного метода диагностики. Эти особенности обусловлены тем, что в случае возникновения инфекционной болезни рыб в первую очередь речь должна идти не столько о лечении больных животных, сколько о разработке мероприятий по купированию очага инфекции и предупреждению распространения болезни в соседние водоемы, особенно естественные.

Комплексный метод диагностики обеспечивает постановку более точного диагноза, что очень важно для разработки целенаправленной системы мероприятий по ликвидации заболевания, оздоровлению хозяйства или водоема. Комплексный метод включает разносторонние исследования: эпизоотологические, клинические, патоморфологические и лабораторные (Приложение 1,2,13,15,16).

Лабораторные исследования рыбы, предназначенной для рыбоводства, воспроизводства акклиматизации, на наличие возбудителей инфекционных болезней, характерных для данного вида и ареала обитания, проводятся в случае возникновения подозрения на наличие таких заболеваний при проведении внешнего осмотра органолептических исследований и вскрытия, в том числе при наличии характерных признаков [16].

*Эпизоотологическое обследование водоема* должно быть направлено на своевременное установление диагноза и выявление в каждом случае основных звеньев эпизоотической цепи: источника возбудителя болезни, механизма передачи возбудителя и путей заноса его в хозяйство.

Ранняя диагностика базируется на следующих эпизоотологических особенностях инфекционных болезней:

- массовый охват поголовья в нескольких или сообщающихся прудах;
- поражение одного и больше родственных видов той или иной возрастной группы рыб;
- заболевание после посадки к местным рыбам привозного посадочного материала из неблагополучных хозяйств и наоборот;
- сезонность, провоцирующее действие абиотических факторов (тем-



пературы, рН, содержания кислорода, органического загрязнения и т. п.);  
- снижение иммунологической реактивности организма рыб и другие.

Во время эпизоотологического обследования отбирают патматериал для лабораторных исследований, а также проводят клинические наблюдения и патологоанатомическое вскрытие рыб (Приложение 1, 2, 4, 15, 16).

Решая вопрос об источнике и путях передачи инфекции в водоемах, следует помнить, что основным источником возбудителя являются клинически больные рыбы и их трупы, где патогенный микроорганизм способен сохраняться, размножаться, накапливаться и выделяться во внешнюю среду. При большинстве бактериально-вирусных инфекций рыб возбудители выделяются во внешнюю среду с экскрементами (калом и реже мочой), с поверхностными некротизированными тканями, кровью, гноем, при разложении трупов. Причем вирулентные их формы выделяются при остром течении болезней.

При хроническом течении аэромоноза карпов и фурункулеза лососевых патогенность возбудителей резко снижается. Выделяясь в воду с поверхностных покровов и язв, они могут сохраняться в воде, иле, невосприимчивых гидробионтах. Выздоровливающие (реконвалесценты) и переболевшие рыбы часто остаются микробоносителями и способны передавать возбудителя трансвариально (с икрой). Поэтому своевременная диагностика атипичных abortивных и латентных форм этих болезней имеет важное значение для их профилактики.

При микозах (бранхиомикозе, сапролегниозе) грибы попадают непосредственно в воду с поверхности тела или при распаде жаберной ткани.

Наиболее распространенными путями передачи инфекции в рыбноводных хозяйствах являются вода, ложе прудов, растительность, орудия лова, наземный и водный транспорт, синантропные гидробионты (зоопланктон, зообентос, рыбы, паразитические ракообразные) и др.

**Клиническая картина** при большинстве бактериальных и вирусных болезней рыб не является строго специфической, но ее следует обязательно учитывать в комплексной диагностике. Например, при аэромонозе (краснухе), фурункулезе, бранхиомикозе она достаточно характерна, а при сапролегниозе играет решающую роль.

Клинические признаки могут варьировать в зависимости от формы и стадии инфекционного процесса. Поэтому при клиническом обследовании учитывают характер течения (молниеносное, острое, подострое, хроническое); стадию (инкубационный или продромальный период, клиническое проявление, гибель, выздоровление) и осложнения болезни; вид инфекции и локализацию возбудителя (очаговая, септицемия, септикопиемия, бактериемия, виремия, токсемия и другие);

типичность или атипичность проявления и т. д. Необходимо также иметь в виду наличие смешанных инфекций (Приложение 4).

В общей систематике большинства инфекционных болезней рыб ведущее место занимают следующие признаки: покраснения (участки гиперемии или кровоизлияния) на поверхности тела, очаговое или диффузное ерошение чешуи, пучеглазие (экзофтальм), вздутие брюшка (асцит), флегмоны или абсцессы в скелетной мускулатуре, язвы. Несомненно, что каждое заболевание отличается свойственным ему симптомокомплексом, который следует четко дифференцировать и определить его диагностическую значимость.

Микозы рыб чаще проявляются локальным поражением отдельных органов. Например, при бранхиомикозе основные изменения находят в жабрах (узелковое утолщение жаберных лепестков, мозаичность рисунка, очаговый некроз и отторжение пораженных тканей). Сапролегниевые грибы (сапролегниоз), поселяясь на поврежденных участках кожи и жабр, вызывают очаговое воспаление и некроз тканей, разрастаются на них в виде ватообразного налета и хорошо выявляются при внешнем осмотре [30, 42].

В клинической диагностике инфекционных болезней рыб нередко используют результаты гематологических исследований:

- определения концентрации гемоглобина, скорости оседания эритроцитов, количества эритроцитов и лейкоцитов, изучения гемограммы. Для исключения ряда незаразных болезней и отравлений применяют биохимические исследования крови:

- белковый спектр, активность ферментов и т. д.

**Патологоморфологические исследования** имеют весьма важное, иногда решающее значение для ранней и окончательной диагностики болезней, а также определения направления лабораторных исследований [40].

Вскрытию подвергают свежепогибших и обязательно вынужденно убитых рыб с внешними признаками заболевания, так как в теплое время года из-за быстрого разложения рыб трудно установить прижизненные изменения и выделить от них специфический возбудитель болезни. Чтобы не допустить рассеивания инфекции, вскрытие рыб проводят в изолированном помещении (лаборатории), а впоследствии их закапывают вдали от водоемов.

Посмертные изменения внешних покровов при инфекционных болезнях практически не отличаются от вышеописанного комплекса клинических признаков. Только они более глубоки и ярче выражены. Каждому заболеванию свойственна определенная патолого-анатомическая картина, которая варьирует, в зависимости от формы и стадии болезни. Так, септические формы протекают наиболее тяжело и сопро-

вождаются геморрагическим диатезом, отеками, асцитом, перитонитом, катаральным энтеритом, спленоmegалией, дистрофическими и некробиотическими изменениями паренхиматозных органов. При переходе болезней в подострую и хроническую стадии патизменения постепенно ослабевают и часто приобретают локализованный характер. Атипичные, abortивные и латентные формы весьма вариabельны, их трудно дифференцировать. В таких случаях, а также при смешанном течении болезней проводят гистологические исследования.

При микозах рыб, за исключением глубоких микозов, патанатомические изменения внутренних органов слабо выражены.

**Лабораторные методы диагностики** (бактериологические, вирусологические и микологические) наиболее надежны и позволяют установить этиологический диагноз. Однако без учета результатов других исследований они часто недостаточны для окончательного диагноза, особенно при смешанных и осложненных заболеваниях и др. Чтобы исключить ошибки, очень важно правильно отобрать пробы патматериала и грамотно провести лабораторные исследования.

Прежде всего, патологический материал отбирают, соблюдая правила асептики, в стерильную посуду, на стерильные среды. Для исследования берут, только свежую, то есть живую рыбу, так как даже в агональном состоянии, когда проницаемость стенок кровеносных сосудов и кишечника увеличивается, сапрофитная микрофлора быстро проникает во все органы и ткани, затрудняя, а иногда делая невозможным выделение возбудителя заболевания.

Большую рыбу доставляют в молочных бидонах или эмалированных ведрах с крышкой, предварительно профломбированных спиртом и наполненных водой того же водоема или в хорошо промытых полиэтиленовых пакетах, в насыщенной кислородом воде.

Температура воды не должна превышать 10-12° С, для чего в теплое время ее постепенно охлаждают кусочками льда.

Рыб с характерными поражениями нужно не менее 5 штук.

Если рыбу нельзя доставить в лабораторию в живом состоянии, то пораженные органы и ткани помещают в стерильные, плотно закрытые пробками баночки с консервантами (1 л 0,85%-ного раствора хлорида натрия смешивают с 500 мл глицерина (х. ч.) и прибавляют 20%-ный раствор фосфорнокислого натрия до получения рН 8,0). Стерилизуют консерванты при t 112° С в течение 10 мин.

Пробы с сопроводительным документом доставляют в лабораторию с нарочным как можно быстрее (летом не позже, чем через 2 ч. после взятия). Если доставка длительная, баночки помещают в термос со льдом или посевы осуществляют в рыбоводном хозяйстве.

Рабочее место готовят заранее. Перед тем, как взять рыбу, руки обрабатывают 70%-ным спиртом. Затем осматривают рыбу. При этом отмечают ее вид, возраст, размер, массу, наличие клинических признаков заболевания.

Из язв и фурункулов делают первичный высев на чашки Петри с МПА и среду Клодницкого и для сравнения засевают со здорового участка тела. Язвы, вероятность загрязнения которых посторонней флорой не исключена, промывают вначале стерильным физиологическим раствором или водой, а затем уже берут соскоб, захватывая по возможности и пораженные ткани.

Как правило, у здоровой рыбы в крови микроорганизмы или не обнаруживаются совсем, или - в незначительном количестве. Кровь можно брать из сердца, хвостовой вены, артерии (см. занятие 3) или из сердца после вскрытия рыбы.

Первую каплю крови удаляют стерильным ватным тампоном, затем делают посев на чашки Петри с МПА, среду Клодницкого делают мазок на предметном стекле.

Рыбу вскрывают и исследуют по отделам (см. занятие 2). Содержимое кишечника засевают на чашки Петри с МПА и среду Эндо. Все манипуляции производят стерильно. Участок печени и почек прижигают раскаленной пастеровской пипеткой. Острым концом другой пипетки делают прокол и разрыхляют паренхиму. Содержимое пипетки переносят в чашку с МПА и растирают шпателем.

Небольшие органы берут полностью и в стерильных условиях делают мазки - отпечатки для прямой микроскопии, остальной материал высевают на агар. Содержимое желчного пузыря высевают на МПА пастеровской пипеткой.

Мазки крови и мазки-отпечатки фиксируют в смеси Никифорова, окрашивают в лаборатории и исследуют под иммерсией.

Кровь, слизь, гной, экссудат, трансудат из полостей тела рыбы пересылают в запаянных пастеровских пипетках. Для лаборатории этот материал посылают в виде мазков или препаратов-отпечатков после 5 мин фиксации в метиловом спирте.

**Микробиологические** (согласно соответствующих ГОСТов) проводят:

- во всех случаях массовой гибели рыбы;
- при экспертизе больной или травмированной рыбы, с сомнительными органолептическими показателями или хранившейся более 6 часов при температуре 18-20°C;
- при наличии сомнений в отношении доброкачественности консервированной рыбы и невозможности определения пригодности

ее в пищу путем осмотра.

Микробиологические методы применяются для установления степени обсеменения микроорганизмами сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов, консервирующих веществ и готовой продукции микроорганизмами и определения их вида (штамма). Результаты микробиологических исследований позволяют предупредить выпуск недоброкачественной продукции, потребление которой может вызвать пищевые отравления. Метод широко используется для оценки санитарного и бактериологического состояния производственных помещений, оборудования, инвентаря, а также личной гигиены рабочих.

**Бактериальное заболевание почек** - инфекционная болезнь тихоокеанского атлантического лосося. При вскрытии отмечают следующее. Почки некротизированы. Очаги некроза заполнены гноем с примесью эритроцитов. На печени иногда видны пузырьки, заполненные гноем, селезенка увеличена в объеме. Стенка брюшной полости и внутренние органы гиперемированы, с кровоизлияниями. Иногда регистрируют гидремичность тканей и асцит брюшной полости. При затухании болезни и хроническом ее течении почки и другие внутренние органы бывают покрыты псевдомембраной - тонкой оболочкой

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру допускают к использованию в пищевых целях после предварительной термической обработки.

**Бронхиомикоз** (жаберная гниль). Болеют рыбы семейства карповых, щуковых, лососевых. Возбудитель болезни - *Branchiomycetes sanguinis* - гриб. У рыб обнаруживают «мраморность» жабер. Вследствие нарушения кровообращения происходит распад жабер (гниль). Патологические изменения отмечаются только в жабрах. После обезглавливания рыбу выпускают без ограничений.

**Вибриоз.** Поражаются карповые, окуневые, бычковые семейства рыб. Возбудитель - *Vibrio caspii* - напоминает форму запятой. На поверхности тела обнаруживают гнойники, которые в дальнейшем превращаются в язвы. Болезнь, характеризуется закупоркой кровеносных сосудов плавников, точечными кровоизлияниями на поверхности тела, кровоизлияниями и язвами в мышечной ткани.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. При наличии отдельных очагов поражения, после зачистки, рыбу направляют в общественное питание либо на консервы. Больную рыбу с поражением, язвами на поверхности тела используют в корм животным после термической обработки. Рыбу с другими признаками

болезни используют в пищу без ограничений.

**Вирусная геморрагическая септицемия лососевых.** Вирусная болезнь, поражающая пресноводных и морских рыб разного возраста из отрядов лососеобразных, камбалообразные и сельдеобразные. Первыми признаками являются: анорексия и угнетение рыб, утрата реакции на внешние раздражители. Больные рыбы приобретают темную окраску. У больных рыб отмечают экзофтальм, побледнение жабр, точечные кровоизлияния периокулярной соединительной ткани глаз, жабрах, у оснований плавников, на поверхности тела и иногда на голове. Брюшко увеличено (растянуто). При вскрытии в полости тела обнаруживают скопление прозрачного, желтоватого (иногда кровянистого) экссудата, множественные петехиальные кровоизлияния в мускулатуре, перивисцеральной жировой ткани, на брюшине, стенках кишечника и плавательного пузыря, сердце и поверхности паренхиматозных органов. Печень и почки гиперемированы, отечны, неравномерно окрашены, реже бледные. Желудочно-кишечный тракт свободен от пищи, иногда наполнен слизеподобным содержимым молочно-белого цвета. При хронической форме рыбы приобретают почти черную окраску тела, сильно выражено пучеглазие (как правило двустороннее), цвет жабр - беловато-серый. При вскрытии отмечают общую анемию органов. Печень бледная с точечными кровоизлияниями, почки, сердце, стенка кишечника серо-белого цвета. В брюшной полости может содержаться небольшое количество экссудата. Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру, если она не потеряла товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и икру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию или корм животным.

**Вирусная энцефалопатия и ретинопатия** - вирусное заболевание рыб. Болезнь характеризуется различными неврологическими отклонениями, такими как неровное плавание (по спирали, кружение) и вакуолизация нервных тканей в центральной нервной системе. У молодых рыб имеют менее выраженные поражения сетчатки. Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру, если она не потеряла товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и икру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию.

**Герпесвирусная болезнь лососевых.** Острая вирусная болезнь. У зараженных герпесвирусом сеголетков радужной форели отмечают потемнение кожных покровов, иногда одно - двустороннюю экзофталь-

мию и водянку полости тела. Иногда у больных происходит кровоизлияние в глаза. Жабры становятся бледными. При вскрытии находят большое количество асцитной жидкости, у некоторых рыб она студенистая. Печень, сердце и селезенка, как правило, рыхлые с гиперемизированными участками на поверхности. Почки бледные, но не отечные. Пищеварительный тракт обычно пустой. У больных рыб, как показывают гистологические исследования, развивается генерализованная инфекция с некрозами и отеками во внутренних органах, при этом первые и основные изменения отмечаются в почках. С развитием патологического процесса у молоди рыб наступает распространенный некроз гемопоэтической ткани. Очаговые некрозы регистрируют также в жабрах, на селезенке, сердце, мозге и поджелудочной железе больных рыб. Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру, если она не потеряла товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и икру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию.

**Дерматомикоз.** Возбудитель болезни - гриб *Saprolegnia*, постоянно обитающий во всех видах водоемов. Болеют рыбы всех видов. Поражаются кожные покровы, жабры, плавники. Болезнь характеризуется появлением на пораженных местах гифов гриба в виде нитей белого цвета, напоминающих вату. При незначительном поражении рыбы, после зачистки, выпускают в реализацию. При сильном поражении рыбу направляют на утилизацию.

**Заболевание, обусловленное вирусом *Oncorhynchus masou*.** Восприимчивы рыбы семейства лососевых. Опухоли на поверхности тела (чаще на голове) и внутренних органах (почках). Экзофтальм, увеличенное брюшко, из анального отверстия выделяются тонкие слизистые шнуры. Потемнение кожных покровов, анемия жабр, кровоизлияние в глазное яблоко. В брюшной полости присутствует большое количество асцитной жидкости, внутренние органы бледные, печень пятнистая. У инфицированного годовалого кижуча отмечаются язвы на коже, белые пятна на печени, новообразования вокруг рта или поверхности тела. У радужной форели специфических признаков не наблюдается, хотя у некоторых особей отмечается язвенные поражения на коже, геморрагии в кишечнике (геморрагическое воспаление кишечника) и белые пятна на печени.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру, если она не потеряла товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и ик-

ру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию

***Инфекционная анемия лососевых.*** Восприимчивы к заражению все возрастные группы каспийского лосося. При остром течении на теле рыбы образуются диффузные тёмные пятна; проявляются экзофтальмия, некротический распад плавниковых перепонок. При хроническом течении наблюдаются кровоизлияние в радужную оболочку глаз значительная экзофтальмия и выпадение одного или обоих глазных яблок из орбит, кожа - тёмно-лиловой окраски. При вскрытии при остром течении наблюдают в брюшной полости скопление жидкости тёмно-коричневого цвета; в желудке серовато- тёмную слизь, в кишечнике отрубевидную массу. Стенки кишечника гиперемированы, анус выпячен, из него выделяется желтоватая слизь, селезёнка тёмно-вишнёвого цвета, уменьшена, печень жёлтая или серо-жёлтая с гиперемированными участками, сердечная мышца бледная, дряблая. Отмечают гидроперикардит. Почки тёмно-серые, с белыми полосами на поверхности, кровоизлияниями, рыхлые, отёчные, легко разрушаются. Кровь бледно-розовая, медленно свёртывается. Мускулатура белая или с жёлтым оттенком, иногда с отдельными кровоизлияниями. Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру, если она не потеряла товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и икру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию.

***Инфекционный некроз гематопозитической ткани лососевых.*** Вирусная болезнь лососевых рыб, выращиваемых в искусственных условиях, иногда наблюдают морской аквакультуре. Первыми признаками являются: анорексия и угнетение рыб, реакции на внешние раздражители. Больные рыбы приобретают темную окраску больных рыб отмечают экзофтальм, побледнение жабр, точечные кровоизлияния периокулярной соединительной ткани глаз, межлучевой ткани оснований плавников, реже - на брюшке и позади головы. Брюшко увеличено (растянуто). Из ануса отдельных больных рыб свисают длинные тяжи слизеподобной консистенции с сероватым оттенком (иногда с примесью крови). При вскрытии в полости тела обнаруживают скопление прозрачного (желтоватого, иногда кровянистого) экссудата, множественные петехиальные кровоизлияния в перивисцеральной жировой ткани, на брюшине, стенках кишечника и плавательного пузыря, иногда в мускулатуре. Печень, почки и селезенка бледные, отечные. Желудочно-кишечный тракт свободен от пищи, иногда наполнен слизеподобным содержимым молочно-белого цвета. Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки



заболевания, не допускается. Рыбу и икру, если она не потеряла товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и икру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию.

***Инфекционный некроз поджелудочной железы.*** Остропротекающая вирусная болезнь молоди некоторых видов лососевых рыб. С развитием патологического процесса кожный покров рыб приобретает темную окраску, у некоторых особей развиваются одно- или двусторонняя экзофтальмия; брюшко вздувшееся, а его стенки - покрасневшие. При вскрытии обнаруживают точечные и петехиальные кровоизлияния на внутренних органах и главным образом на пилорических придатках. Печень и селезенка окрашены - анемичны. Желчный пузырь растянут скопившейся в нем желчью. Кишечник значительно заполнен бесцветным прозрачным или молокоподобным веществом слизистой консистенции, стенки его дряблые. Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру, если она не потеряла товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и икру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию.

***Ихтиоспоридиоз*** (ихтиофоз, пьяная болезнь лососевых) - микозная болезнь многих пресноводных и морских (сельдевые, лососевые, тресковые и камбаловые) рыб. Возбудитель - гриб *Ichthyosporidium hoferi*.

У больной рыбы отмечают пучеглазие, ерошение чешуи, очагово-язвенный дерматит, потемнение кожи, накопление экссудата в полости тела и истощение. При вскрытии устанавливают асцит, дистрофию печени, миокарда, почек. Во внутренних органах, мускулатуре, подкожной клетчатке обнаруживают округлые или неправильной формы тельца коричневого цвета разных размеров, нередко - цисты с лопнувшей оболочкой.

Рыбу, сильно пораженную ихтиоспоридиями, направляют на корм животным только в проваренном виде или утилизируют.

***Иридовирусное заболевание золотистого морского окуня*** - вирусная болезнь рыб. У пораженных рыб отмечается тяжелая анемия, петехии (мелкие кровоизлияния) на жабрах, увеличение селезенки.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру, если она не потеряла товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и икру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию.

***Иридовирусное заболевание осетровых рыб.*** Вирус поражает кожу, жаберы, верхний отдел пищеварительного тракта: нейрогеморрагический синдром кожных покровов, осветление жабр с некротическими очагами. Внутренние органы бледные: печень белого цвета, осветление почек

и селезенки воспаление кишечника и скопление желтоватой слизи.

Специфическим признаком болезни является поражение оральных слизистых оболочек эпителия обонятельных органов, что вызывает у рыб отказ от еды, что приводит к прогрессивному истощению. Отмечаются геморрагии на брюшке.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру, если она не по товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и икру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию.

**Краснуха** (аэромонос, геморрагическая септицимия, инфекционная водянка, юблинская болезнь) - остропротекающая болезнь, поражает главным образом карповых. Отмечают эту болезнь у судаков, лещей, линей, угрей. Возбудитель болезни - короткая, подвижная грамотрицательная палочка *V. Pseudomonas punctata*. Наиболее восприимчивыми являются рыбы в возрасте 2–3 лет.

Диагностику проводят по клиническим признакам и патологоанатомическим изменениям. На кожном покрове точечные кровоизлияния и взъерошенность чешуи, плавники красного цвета, а также отмечается пучеглазие и вздутие брюшка. В дальнейшем образуются язвы красного цвета, обычно круглой формы с белым ободком. В мазках из крови обнаруживают большое количество грамотрицательных микроорганизмов.

При наличии единичных красных пятен, рыбу выпускают для реаллизации в общепит, пораженные места зачищают. При наличии на коже обширных красных пятен, водянки или при наличии гнойно-некротических язв, очагов гидремии рыбу направляют на утилизацию.

**Лимфоцистоз.** Это вирусная болезнь камбооловых, окуней, ершей. Болезнь характеризуется появлением на поверхности тела, плавниках, иногда в полости тела и на внутренних органах видимых невооруженным глазом небольших опухолей, плоских, либо узелковых хрящевых разрастаний серого цвета. Происходит это за счет разрастания эпителиальных клеток.

Использование для рыбоводства, воспроизводства, акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу, незначительно поражённую лимфоцистозом, отправляют в пищу людям после удаления пораженных частей или органов, при значительном поражении рыбу подвергают утилизации.

**Оспа.** Вирусная болезнь карпов, сазанов, линей, лещей, судаков, сомов, корюшки. В начале болезни на различных участках тела и плавниках появляются темно-серые пятна. В дальнейшем все тело ры-

бы покрывается налетом, напоминающим парафин.

При ограниченном поражении рыбу выпускают без ограничений. Рыбу, с наличием разrostов на отдельных участках, после зачистки используют в общественном питании. При наличии хрящевых образований белого цвета, гидремии рыбу направляют на утилизацию.

***Риккетсиоз рыб*** - бактериальное заболевание рыб семейства лососевых.

Тяжело пораженная рыба имеет темную окраску, с признаками анорексии и летаргии. Рыбы часто плавают на поверхности или по краям клетки. У менее пораженных рыб внешние специфические признаки не выражены. У рыб с пораженным мозгом отмечается потеря равновесия (нарушение координации движений). Поражения кожи в виде пятен, которые преобразуются в маленькие язвы. Отечные, бледные почки и увеличенная селезенка. Скопление жидкости в брюшной полости и геморрагии на внутренней прослойке жира, желудке, плавательном пузыре и мышцах. В печени обнаруживаются большие беловатые или желтоватые скопления с множественными соединительными програнуломатозными узелками.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру, если она не потеряла товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и икру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию.

***Сапролегниоз*** (дерматомикоз) - микозная болезнь пресноводных рыб. Возбудитель - условнопатогенные грибы из рода *Saprolegnia*.

У больной рыбы на коже, плавниках, жабрах заметны белые тонкие нити или ватообразный налет, состоящий из мицелия. Гифы гриба, развиваясь, нередко проникают в подлежащие слои и внутренние органы, что приводит к общему микотоксикозу. Вокруг пораженных икринок виден белый ореол, состоящий из мицелия гриба.

***Санитарная оценка.*** В случае поражения кожи в виде небольших единичных участков их зачищают, а из рыбы готовят консервы или кулинарные изделия.

Рыбу с неприятным гнилостным запахом утилизируют или уничтожают.

***Стоматопиллома угрей и трески.*** Болезнь характеризуется разрастанием кожи и образованием опухолей, главным образом на челюстях и реже на других частях тела рыб, а также резким истощением больных особей.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается.

Рыбу и икру, если она не потеряла товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и икру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию.

**Флуоресцентный некроз.** Эта болезнь прудовых карпов, чаще отмечается в жаркий период времени. Возбудитель болезни - *V. pseudomonas fluorescens*, грамотрицательная, подвижная палочка. Проникая в кожу рыбы, возбудитель вызывает очаговое расплавление, омертвление и отторжение лоскутков ткани. Поражения обнаруживают на боковых поверхностях тела. В местах отторжения кожи обнажается мышечная ткань. При наличии единичных красных пятен, рыбу выпускают для реализации в общепит, пораженные места зачищают. При наличии на коже обширных красных пятен, водянки или при наличии гнойно-некротических язв или очагов гидремии рыбу направляют на утилизацию.

**Фурункулез.** Болезнь встречается в форелевых хозяйствах. На теле рыбы находят фурункулы, наполненные гноем. Иногда отмечается пучеглазие и бледность жабр. Рыбу с наличием абсцессов, с некрозами кожи, язвами, направляют на утилизацию.

**Чума щук.** Это острое заболевание, сопровождается поражением кожи в виде появления красных пятен, затем переходящих в язвы. Величина язв - до 5-10 см в диаметре, поверхность их сухая, без нагноений. Возбудитель - *V. aeromonas punctata forma pellis*.

При наличии единичных красных пятен, рыбу выпускают для реализации в общепит, пораженные места зачищают. При наличии на коже обширных красных пятен, водянки или при наличии гнойно-некротических язв или очагов гидремии рыбу направляют на утилизацию.

**Эпидермальные папилломы у камбаловых.** Болезнь характеризуется маленькими, открытыми, полусферическими, вишнево-красного цвета повреждениями, локализующимися на наружной поверхности тела рыб.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру, если она не потеряла товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и икру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию.

**Эпизоотический некроз гематопозитической ткани** - вирусная болезнь красноперего окуня и радужной форели. Выраженные специфические клинические признаки не наблюдаются. Рыбу находят мертвой. Умиравшая рыба теряет равновесие, жаберные крышки раскрыты (приоткрыты), рыбы приобретает темную окраску. При плохом содержании рыбы (в тесных условиях) в некачественной воде у рыб могут наблюдаться поражения кожи, плавников и жабр. У некоторых рыб отмечается увеличение почек, печени, селезенки. Могут быть централизованные от

белого до желтого цвета поражения (повреждения) в печени и тканях, прилегающих к очагу некроза. Также, очаги некроза могут наблюдаться в сердце, поджелудочной железе, пищеварительном тракте, жабрах.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру, если она не потеряла товарного вида и качества, допускают к использованию в пищевых целях без ограничений. Рыбу и икру, не имеющую товарного вида, направляют на утилизацию.

**Эпизоотический язвенный синдром (фурункулез, аэромоназ лососевых рыб).** Болезнь характеризуется развитием общей септицемии, появлением нарывов в толще мышц или только острым воспалением кишечника больных рыб. В начальной стадии болезни наблюдается покраснение кожи в области брюшка и грудных плавников. Далее на воспаленном участке кожи появляются фурункулы, при вскрытии их содержимое вытекает наружу, образуются язвы. Перепонки на плавниках больных рыб разрушаются, и обнажаются лучи.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу и икру, допускают к использованию в пищевых целях после предварительной термической обработки.

Согласно литературным данным, пресноводная рыба, выловленная из водоемов, загрязненных неочищенными сточными водами и органическими веществами, может быть обсеменена патогенной и условнопатогенной микрофлорой. У такой рыбы, как правило, отсутствуют признаки заболевания, но она является носителем микробов.

Известно, что рыбы могут быть переносчиками возбудителей азиатской холеры человека, чумы свиней, рожистой, туберкулезной и кишечной палочек, сальмонелл, лептоспир, *Cl. botulinum*, *Cl. perfringens*, различной кокковой микрофлоры и др.

При определенных условиях патогенные микроорганизмы, попадая из окружающей среды в кишечник, могут проникать еще при жизни рыб в другие внутренние органы и мышцы. Это явление отмечается у недоброкачественной рыбы, а также у травмированной, больной, подвергнутой отравлению и снулой, хранившейся при комнатной температуре (18-20 °С) свыше 6 ч.

Употребление такой рыбы в сыром, вяленом, копченом виде, а также после плохой термической обработки с последующим длительным хранением продукта при комнатной температуре может привести к заболеваниям розеи, холерой, чумой, лептоспирозом и др. Особенно опасны для здоровья людей микроорганизмы и их токсины, содержащиеся в рыбе и рыбных продуктах [33].

Токсикоинфекции возникают при употреблении в пищу продукта, содержащего в 1 г более  $10^6$  клеток живых токсигенных бактерий. К рыбным токсикоинфекциям относятся заболевания, вызываемые бактериями группы кишечной палочки, сальмонеллами, *Vac. cereus*, *Cl. perfringens*, типичными представителями рода протей.

Возникновение пищевых интоксикаций связано с употреблением в пищу продуктов, содержащих энтеротоксины, выделяемые некоторыми видами микроорганизмов (коагулазоположительные стафилококки, *Cl. botulinum*). При этом микроорганизм, продуцировавший этот токсин, в продукте может отсутствовать, например, после термообработки.

В последние годы все чаще начали появляться сообщения о пищевых токсикоинфекциях, обусловленных условно-патогенной микрофлорой, которая постоянно встречается в водоемах и рыбе. Связывают это со многими обстоятельствами, в частности с нарушением экологических соотношений внутри бактериальных ассоциаций, с изменением сложившегося баланса между нормальной микрофлорой в организме человека, с уменьшением уровня естественного иммунитета, с широким применением антибиотиков, к которым многие условнопатогенные бактерии устойчивы.

Доказана возможность возникновения пищевых токсикоинфекций, обусловленных бактериями родов *Citrobacter*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Hafnia*, *Vibrio parahaemolyticus*.

Следует помнить, что при антисанитарных условиях хранения рыбы в холодильниках в ней может обильно размножаться различная психрофильная микрофлора, способная вызывать заболевания людей.

В пищевой, особенно рыбной, промышленности наибольшую опасность представляют микробы, вызывающие гниение, т. е. глубокое расщепление белка, сопровождающееся образованием дурно пахнущих продуктов. Неспецифические отравления возникают в результате ядов, образующихся при использовании рыбы, подвергшейся бактериальному разложению. Интоксикация происходит за счет биогенных аминов, гистамин которых в большом количестве накапливается в пищевых продуктах. Подобные заболевания возникают после употребления в пищу консервированного тунца, жареной скумбрии, сардин и других видов рыб с темным мясом.

В результате бактериального разложения белка гистидин может быть декарбоксилирован до гистамина. К большой группе микробов, как мезофильных, так и психрофильных, образующих гистамин, относятся представители рода *Proteus*, *E. coli*, *E. freundii*, *Cl. perfringens*, *Achromobacter histominus*, *Vac. aminophilus*, *Aerobacter aerogenes* и виды *Hafnia*. Декарбоксилизацию гистидина могут производить также кислотоустойчивые микроорга-

низмы (например, *Lactobacillus buchneri* и *Lb. brevis*). Интоксикация возникает при употреблении в пищу кислых изделий из рыбы, например маринадов.

Большой практический интерес представляет влияние температуры хранения рыбы на образование гистамина. Известно, что декарбоксилирование при повышенных температурах (17-20 °С) протекает сравнительно быстро. У рыб, которых хранят при 5°С, через 10 сут. содержится только 0,2-0,3 мг гистамина. Этот процесс при наличии большого количества свободного гистамина несколько ускоряется.

Относительно количества гистамина, необходимого для возникновения заболевания, в литературе имеются противоречивые данные. Однако учитывая, что действие гистамина зависит от восприимчивости организма человека и других различных факторов (например, усиление действия гистамина за счет сапонинов картофеля), продукты с концентрацией гистамина свыше 300 мг/кг считаются непригодными в пищу.

Количество и жизнедеятельность микробов зависят от условий существования (питания, температуры, влажности). По характеру питания микробы делятся на автотрофные, питающиеся минеральными веществами, и гетеротрофные, питающиеся готовыми органическими соединениями. Гетеротрофные микробы делятся на сапрофиты (метатрофы), разлагающие органические вещества в природе и вызывающие порчу пищевых продуктов, и паразиты (паратрофы), развивающиеся в теле других организмов и питающиеся сложными органическими веществами. К группе паразитов относятся разнообразные возбудители заболеваний человека и животных.

По типу дыхания микробы делятся на аэробы, развивающиеся только при доступе кислорода воздуха, и анаэробы, не нуждающиеся в кислороде воздуха. Анаэробные микробы подразделяются на облигатные, для которых кислород вреден, и факультативные, которые могут жить как при доступе воздуха, так и без него. Температура является одним из наиболее важных факторов, влияющих на жизнедеятельность микробов.

По отношению к температуре микробы подразделяют на три группы мезофилы, психрофилы и термофилы.

Большинство микробов, находящихся в стадии активного размножения (вегетативная стадия), погибает при температуре около 70°С за 1-5 мин. Споры некоторых бактерий выдерживают кипячение в течение нескольких часов. Во влажной среде споры бактерий погибают при 120°С через 20-30 мин, а в сухой - при 160-170°С через 1-2 ч. Споры большинства дрожжей и плесеней менее устойчивы к воздействию высоких температур, чем споры бактерий и быстро погибают при

нагревании до 65-80°C

Влияние температуры на жизнедеятельность микробов обуславливает возможность хранения пищевых продуктов (рыба, мясо и др.) при пониженных температурах, замедляющих размножение микробов и угнетающих деятельность ферментов. Наблюдения показывают, что количество микробов, погибших при замораживании продуктов, нередко достигает 80-90% от их первоначального содержания. Микроорганизмы, оставшиеся в живых, вначале инактивируются холодом, но при дальнейшем хранении охлажденного или замороженного продукта при температуре не ниже минус 8°C их жизнедеятельность постепенно восстанавливается. Губительно действуют на микробы повторное замораживание и оттаивание продукта.

Большое влияние на жизнедеятельность микробов оказывает влажность среды. В результате высушивания продукта останавливается развитие многих видов содержащихся в нем микробов, так как при отсутствии воды они не могут питаться. Так, минимум содержания влаги в среде обитания для развития бактерии составляет 30%, а для многих плесеней - около 13%. Споры некоторых плесневых грибов сохраняют способность к прорастанию при отсутствии влаги в течение нескольких лет.

Жизнедеятельность микроорганизмов зависит также от реакции среды; наиболее благоприятной для большинства бактерий является нейтральная или слабощелочная, а для плесневых грибов и дрожжей - слабокислая реакция среды. Оптимум концентрации водородных ионов (рН) для патогенных бактерий находится в пределах от 7,0 до 7,6, для грибов и дрожжей от 3 до 6,0. С повышением температуры реакция среды изменяется, так как диссоциация кислот усиливается. Изменяя реакцию среды, можно подавлять или стимулировать развитие микробов, что имеет большое практическое значение.

Большинство бактерий мало чувствительны к изменениям концентрации раствора хлористого натрия в пределах от 0,5 до 3%. Ряд морских бактерий, адаптированных к морской воде, содержащей приблизительно 3,5% хлористого натрия, весьма чувствительны как к более низким, так и к более высоким его концентрациям. Существуют бактерии, которые адаптировались к среде с высокой концентрацией хлористого натрия (около 29%). Такие микроорганизмы называются галофилами, или солелюбивыми. Многие гнилостные бактерии прекращают свое развитие при 10%-ной концентрации хлористого натрия в среде. Микроорганизмы постепенно приспосабливаются к соленой среде, особенно если находятся в ней длительное время [33].



Некоторые патогенные микроорганизмы более чувствительны к действию крепких растворов хлористого натрия, чем сапрофитные, а палочковидные более чувствительны, чем кокки. Пленчатые дрожжи развиваются даже в 24%-ных растворах хлористого натрия.

Эффективность воздействия ультрафиолетовых лучей на микробы зависит от дозы облучения. Под действием ультрафиолетовых лучей через несколько минут погибают не только вегетативные формы бактерий, но и споры, для уничтожения которых требуется энергии в 4-5 раз больше. Ультрафиолетовое излучение используют для борьбы с болезнетворными микробами (в воде, воздухе, на предметах обихода), а также микробами, вызывающими порчу продуктов.

На поверхности рыбы часто обнаруживаются спорообразующие и бесспорные палочки, микрококки, сарцины и некоторые обитающие в воде дрожжи и плесени. Преобладают психрофилы - *Pseudomonas*, *Achromobacter*, *Proteus vulgaris*, бактерии группы кишечной палочки и др.

*Pseudomonas* - гнилостные палочковидные неспорные грамотрицательные подвижные с полярными жгутиками аэробные бактерии, образующие на мясопептонном агаре бесцветные, просвечивающие или полупрозрачные колонии. Культуры могут быть окрашенными или бесцветными. Многие штаммы психрофильных бактерий начинают отмирать уже при 37° С. Рост бактерий задерживается при рН ниже 5,5 и при содержании хлористого натрия более 5-8%.

Ряд представителей *Pseudomonas* (флуоресцирующие бактерии) изменяют цвет среды - вызывают ее позеленение или побурение.

Отличительным признаком *Pseudomonas* и *Achromobacter* среди других грамотрицательных бактерий является их отношение к антибиотикам (пенициллину, стрептомицину и хлорамфениколу). Между собой *Pseudomonas* и *Achromobacter* различаются по их отношению к тетрациклину и пенициллину.

К числу главных возбудителей порчи рыбных продуктов при холодильном хранении относятся *Ps. putrificiens*, *Ps. fragi*, *Ps. fluorescens*.

*Achromobacter* - аэробные грамотрицательные, неспорные, за небольшим исключением неподвижные, не окрашивающие среду, короткие, толстые или кокковидные, одиночные или соединенные в пары или короткие цепочки палочки, образующие сероватые или серовато-белые непрозрачные колонии на агаре. Большинство из них чувствительны к пенициллину, окситетрациклину и малочувствительны к хлортетрациклину, чувствительны к углекислоте, относительно устойчивы к облучению. Многие виды обладают способностью расщеплять белки. Почти все они - сапрофиты, свободно живущие в морях на ракообразных, рыбах и моллюсках.

*Pseudomonas* и *Achromobacter* являются главными возбудителями порчи белковых продуктов при хранении на холодильнике. Порча может быть вызвана как протеолитическими, так и не протеолитическими формами бактерий.

*Бактерии группы кишечной палочки* имеют санитарно-показательное значение, относятся к условно-патогенным микроорганизмам.

*Escherichia coli* - наиболее типичный представитель фекальных бактерий, всегда находится в кишечнике здоровых людей, животных и насекомых, представляет собой короткие подвижные полиморфные грамотрицательные палочки и является факультативным аэробом. Спор не образует. Оптимальная температура роста 37° С. Колонии бывают гладкой или шероховатой формы.

*Escherichia aerogenes (coliaerogenes)* - факультативные аэробы. Среди них встречаются холодоустойчивые мезофильные (психротрофные) бактерии, которые хорошо растут при 1,5° С (а некоторые при минус 1,5°С). Однако для большинства бактерий этой группы оптимальная температура роста около 37° С. Психротрофные *Coli aerogenes* при инкубации в течение 48 ч при 43° С не развиваются. Поэтому при дифференцировании рекомендуется выращивать их на твердом скошенном агаре при 43°+ 0,1°С в течение 24 ч. Не растущие при этой температуре бактерии принято относить к психротрофным *Coli-aerogenes*.

Бактерии группы кишечной палочки различаются лишь по давности выделения из кишечника во внешнюю среду. *E. coli* отличается от других представителей этой группы тем, что не обладает способностью использовать цитрат в качестве источника углерода вместо глюкозы.

*Бактерии группы Proteus* - факультативные анаэробные грамотрицательные палочки являются сапрофитами, живут в воде и почве и часто встречаются в разлагающихся остатках животного и растительного происхождения. Участие протея в гнилостных процессах начинается с разложения полипептидов. Культуры протея обычно зловонны. Колонии многих штаммов способны образовывать на влажной поверхности твердой питательной среды тонкий, серый ползущий (вуалеобразный) рост. О-форма - неподвижные клетки, лишенные жгутиков и образующие мелкие изолированные колонии.

Температурные границы роста бактерий группы протея лежат в пределах от 10 до 40°С Нагревание при 60°С в течение 2 мин не убивает бактерий группы протея. Нагревание при 80°С в течение 5 мин губительно для микроба. Замораживание даже с последующим оттаиванием не убивает бактерии группы протея. *Proteus vulgaris* - подвижная, полиморфная, бесспорная, грамотрицательная палочка. Оптимум температуры роста 37°С, хорошо растет и при комнатной температуре. Попадая на белко-

вые продукты при благоприятных условиях, вызывает их порчу.

*Proteus* - условно патогенный микроорганизм. Пищевые токсикоинфекции, вызванные микробами группы протей, возникают преимущественно при употреблении рыбных и мясных блюд, особенно измельченных.

*Энтерококки (фекальные стрептококки)* располагаются парами в виде диплококков; концы, обращенные наружу, часто заострены, бывают окружены общим светлым ареолом, спор не образуют, в жидких средах составляют короткие цепочки. Обнаруживаются в воде, почве, пищевых продуктах. Основным источником является кишечник человека. Часто образуют скопления, напоминающие скопления микрококков. Хорошо растут при 22-40° С. Выдерживают нагрев до температуры 60° С и концентрацию поваренной соли 6,5%. Рост фекальных стрептококков отмечается в среде с концентрацией хлористого натрия более 20%. Практически бывает достаточно определения стабильных признаков (рост в среде, содержащей 40% желчи, и в среде с рН 9,6-10,2 свидетельствует о принадлежности к группе энтерококков). Довольно широко распространены в воде, почве и пищевых продуктах. Особенностью энтерококков, отличающей их от других стрептококков, является высокая устойчивость к воздействиям различных факторов. В ряде стран (Франция, США и др.) энтерококки наряду с кишечной палочкой официально приняты как санитарно-показательные микроорганизмы для воды. Энтерококки устойчивы к кислой среде (порог их роста колеблется в пределах от 3-3,5 до 12 и более).

Энтерококки выживают при замораживании и холодильном хранении различных продуктов, тогда как *E. coli* и другие колиформы не выдерживают обработки холодом. Это свидетельствует о том, что присутствие энтерококков может быть хорошим показателем для оценки фекального загрязнения, особенно в замороженных продуктах.

*Сальмонеллы (Salmonella)* - это небольшие грамотрицательные подвижные палочки с закругленными краями. Спор не образуют. Располагаются поодиночке, редко в виде коротких нитей. На агаре образуют небольшие круглые колонии. Оптимальная температура роста 37°С, реакция среды слабощелочная (рН 7,2-7,4).

Сальмонеллы - факультативные анаэробы и, следовательно, могут размножаться при ограниченном доступе воздуха. На поверхности продукта в обычных условиях его хранения размножение сальмонелл подавляется аэробами. Обладают сравнительно высокой степенью устойчивости к воздействию различных факторов внешней среды. Самая низкая температура, при которой сальмонелла растет, минус 7° С. В замороженной рыбе с 10%-

ным заражением сальмонеллами, последние выживали при минус 17,8° С в течение года. Сальмонелла длительное время переносит низкие температуры, во льду сохраняется неделями и даже месяцами.

При температуре минус 18°С отмирание бактерий группы сальмонелла, как и других, протекает медленнее, чем при минус 10° С или более высокой. Замораживание и оттаивание губительно действует на них. В 29%-ном растворе хлористого натрия при температуре 6-12°С *S. paratyphi* остаются жизнеспособными до четырех, а *S. enteritidis* до восьми месяцев.

Сальмонеллы чувствительны к тепловой обработке. При температуре 60-65° С гибнут через 30-60 *мин*. Быстро гибнут под действием света, особенно ультрафиолетовых лучей, более чувствительны к облучению, чем стафилококки, и менее чувствительны, чем бактерии группы кишечной палочки.

Среди разнообразных микроорганизмов, вызывающих токсикоинфекции у людей, бактерии рода сальмонелла занимают значительное место. Известны случаи передачи сальмонеллезов при употреблении копченой рыбы, в частности сига.

*Анаэробные спорообразующие.* Наиболее характерны для рыбы следующие представители.

*Clostridium sporogenes* - крупные подвижные палочки с закругленными концами, расположенные одиночно, реже короткими цепочками. Споры овальные, превышают диаметр палочки. Выдерживают нагревание при 100°С в течение -1-2ч. Оптимальная температура роста *Cl. sporogenes* 37° С, но может расти при 50°С. Разлагает белок с образованием сероводорода, не патогенна.

*Cl. putrificum* - тонкие, длинные, подвижные палочки; расположены одиночно, иногда цепочками, грамположительные, образуют крупные шарообразные или слегка овальные споры, располагающиеся на конце клетки. Разлагает белки в анаэробных условиях с выделением большого количества газа. Оптимум температуры роста 35-37° С, строгий анаэроб.

*Cl. perfringens* - крупные, довольно толстые, иногда искривленные, неподвижные палочки с резко обрезанными или слегка закругленными концами, располагающиеся одиночно и парами, грамположительные. Споры овальные, расположенные центрально или субтерминально, в свежих культурах встречаются редко.

В старых культурах клетки довольно полиморфны. Оптимальная температура роста *Cl. perfringens* 35-37° С. Устойчивость спор к нагреванию при 100°С у разных типов различная (от 8 до 90 *мин*). *Cl. perfringens* - патогенный анаэроб-возбудитель газовой гангрены, встречается в почве, в воде, в разлагающихся продуктах. В

пищевых продуктах *Cl. perfringens* размножается только при температуре 18-20° С и выше.

После хранения в течение 6-8 ч по мере увеличения общего бактериального обсеменения размножение *Cl. perfringens* замедляется, а затем прекращается. В продуктах, зараженных после термической обработки, интенсивно размножается ввиду уничтожения сапрофитной микрофлоры и образует токсин. При этом органолептические свойства продукта не изменяются. При 10 и 15%-ной концентрации поваренной соли *Cl. perfringens* не размножается. Видимо пороговой является концентрация хлористого натрия 8% при температуре, близкой к оптимальной для этого микроорганизма. Споры сохраняются при 20%-ной концентрации хлористого натрия до 30 суток.

Опыты по выживанию и спорообразованию *Cl. perfringens* в свежей и соленой сельди показали, что увеличение жирности и концентрации хлористого натрия действуют неблагоприятно на развитие *Cl. perfringens*. Устойчив к концентрациям сахара до 20%. Нитриты и нитраты почти не влияют на размножение *Cl. perfringens*. Задержка роста наблюдается в растворах, содержащих нитрат в количестве 10 мг% и выше. Коптильная жидкость слабо влияет на размножение *Cl. perfringens*. Сочетание коптильной жидкости с другими факторами предотвращает размножение *Cl. perfringens* в готовых копченых изделиях. Наиболее благоприятны для развития рН 5,0 - 8,0 и температура 45 - 46° С. При низких температурах (2 - 4° С) рост *Cl. perfringens* не выявляется. Выживаемость бактерий вида *Cl. perfringens* при замораживании зависит от того, в каком состоянии (активном или пассивном) они находились до замораживания.

В настоящее время известно шесть типов *Cl. perfringens*: А, В, С, D, Е, F. Чаще встречаются и лучше изучены пищевые токсикоинфекции, вызываемые *Cl. perfringens* типа А.

*Cl. botulinum* - строгий облигатный анаэроб. Палочки с закругленными концами, подвижные, образующие крупные овальные субтерминальные или терминальные споры, которые приобретают вид теннисных ракеток. Микробы подвижны, при доступе воздуха подвижность ослабевает. Молодые клетки окрашиваются грамположительно, а через четверо-пятеро суток — грамтрицательно.

Оптимум роста при 35-37°С и рН 4,8-8, но растет и при 55° С; *Cl. botulinum* выделяет сильный бактериальный яд - токсин. В настоящее время известно 6 типов возбудителей ботулизма: А, В, С, D, Е, F. Для организма человека представляют опасность микробы типов А, В, Е и F. Большая часть спор способна выдерживать нагревание при 100° С в течение 2-3 ч.

Возбудители ботулизма - строгие анаэробы и поэтому быстро развиваются внутри крупных кусков рыбы, в ветчине, колбасе или в

консервах. Споры *Cl. botulinum* в замороженном состоянии сохраняются и после прорастания способны вырабатывать токсин.

По данным многих авторов, большую опасность в отношении ботулизма представляет рыба. Ряд авторов обнаруживали в 1,9-14% рыбы возбудителя ботулизма. Это объясняется различием в санитарных условиях обработки, транспортировки и хранения рыбы. Возбудители ботулизма, оставшиеся в продукте после термической обработки, могут размножиться в нем в процессе остывания и образовывать токсин.

Во время хранения на холодильнике при 4°C и ниже образование токсина не происходит. В пищевых продуктах с плотной консистенцией возможно гнездное накопление токсина. Сравнительно редкие случаи ботулизма у людей объясняются тем, что сочетание условий, благоприятствующих размножению палочки ботулинуса в пищевом продукте, встречается редко.

*Аэробные спорообразующие.* *Bac. subtilis* (сенная палочка) - подвижная палочка с закругленными краями, располагающаяся одиночно или длинными цепочками, иногда называемыми стрептобациллами.

Образует овальные споры. Оптимальная температура роста 37-50° С. На агаре образует зубчатые колонии сероватого цвета. Активно расщепляет азотистые соединения с выделением аммиака.

*Bac. mesentericus* (картофельная палочка) - палочки с закругленными концами, располагающиеся одиночно, парно или короткими цепочками, перетрихальноподвижные, грамположительные. Образует овальные споры, располагающиеся в любой части клетки. Оптимальная температура роста 36-45° С. На агаре растет в виде тонких, сухих, морщинистых колоний. При разложении белка образует большое количество сероводорода.

*Bac. tuscoides* (грибовидный) - толстые длинные палочки, располагающиеся одиночно или в цепочках, подвижные, грамположительные. Образует овальные споры разной величины. На агаре дает ветвящиеся колонии, напоминающие мицелий гриба. При разложении белка выделяет аммиак. Оптимум температуры роста 30° С.

*Bac. cereus* - аэробная подвижная грамположительная палочка, по морфологическим и культуральным признакам напоминающая *tuscoides*. Быстро образует центральные споры.

Двухсуточная культура на 25-50% представлена спорами, которые выдерживают прогревание при 105 - 125°C в течение 10-13 мин. На агаре растет в виде плотных, круглых, выпуклых, преломляющих свет, воскоподобных колоний. *Bac. cereus* принадлежит к микроорганизмам, способным расти в средах, содержащих до 12%

хлористого натрия, при рН от 4,6 - 6,0 до 11,0 и устойчивым как к температурам от 5 до 70°C, так и к другим консервирующим факторам. Большое количество жира и сахара в среде, а также температура 4-6°C тормозят размножение *B. cereus*. В ряде стран Европы и в Японии отмечаются случаи пищевых отравлений, вызванные *Bac. cereus*.

*Bac. megatherium* - толстые, длинные, подвижные, грамположительные палочки, расположенные одиночно, цепочками и в виде нитей. Образует овальные или продолговатые споры, располагающиеся эксцентралью. Прорастание спор полярное. Оптимум температуры их роста 35°C, хорошо растут при 45- 50°C. На агаре образует слизистые выпуклые колонии и большое количество сероводорода.

*Стафилококки* - грамположительные, небольшие клетки шаровидной формы, примерно одинаковой величины. Образуют круглые с ровными краями колонии белого, желтого или золотистого цвета. Оптимальная температура роста 37°C. Стафилококки устойчивы к действию физических и химических факторов, выдерживают нагревание при 70°C в течение 1 ч.

Термическая обработка пищевых продуктов вызывает гибель стафилококков лишь при условии достаточной ее интенсивности и продолжительности - при температуре 75-80°C отмирают лишь через 20-30 *мин*, а в некоторых случаях требуется прогрев продукта даже при 85°C. Известно, что стафилококки выдерживают нагревание при 100°C в течение 35 *мин* (консервы в масле). Стафилококки по максимальной и минимальной температуре роста отличаются от микрококков. Хотя стафилококки не растут при 0°C, они устойчивы к холоду и выживают длительное время в замороженных средах. Размножение стафилококков задерживается при понижении рН среды до 6,2 или повышении ее до 7,4. Стафилококки устойчивы к высокой концентрации хлористого натрия (до 10% и более). Хорошо переносят высушивание.

Стафилококки широко распространены в природе, их можно найти на коже человека, в воздухе, почве и на других объектах. Отдельные виды патогенны для человека. В большом количестве стафилококки содержатся в гнойничках и нарывах и легко передаются человеку. Стафилококки, особенно золотистые, вырабатывают экзотоксин. Некоторые штаммы образуют энтеротоксин, вызывающий острый гастроэнтерит. По данным ряда авторов, для образования токсина, вызывающего отравление, требуется минимум 600 тыс. коагулязоположительных стафилококков на 1 г продукта. Некоторые микроорганизмы, например, *Proteus vulgaris*, *Esch. coli*, *Pseudomonas* молочнокислые,

задерживают рост стафилококков.

При санитарно-микробиологических исследованиях учитывают только типичные коагулязопозитивные штаммы стафилококков.

В процессе обработки, разгрузки и продажи рыбы на рынке особое внимание следует уделять предупреждению контаминации патогенной микрофлорой или заражения вследствие прямого или косвенного контакта с крысами, птицей, домашними животными и т. д. Дальнейшая контаминация микроорганизмами возможна на различных стадиях обработки, а также в результате размножения энтеропатогенных кишечных палочек.

Обработка рыбы включает такие методы, как охлаждение, заморозка, консервирование, посол, копчение, вяление, а также производство кулинарных продуктов. Все технологические процессы рыба должна проходить быстро, с тем, чтобы избежать ненужного повышения температуры. Для обеспечения наименьшего загрязнения полуфабриката необходимо осуществлять мероприятия по улучшению санитарного состояния помещений и технологического оборудования в соответствии с существующими правилами.

*Охлаждение и филетирование.* Поступающую в продажу рыбу, в виде тушек или филетированную, по возможности хранят при температуре около 0°C. Несмотря на то что существуют машины для изготовления филе, немалая часть рыбного филе до сих пор делается вручную. В таких случаях рекомендуется помещать обрабатываемую рыбу в лоток с холодной проточной водой. Блоки филе должны быть вымыты и упакованы вместе со льдом или заморожены. Не следует использовать лотки с непроточной водой комнатной температуры, поскольку такая практика ведет к размножению огромного количества бактерий, заражающих рыбное филе.

Механизированное филетирование - в целом более приемлемый технологический процесс, но многие машины трудно сохранять чистыми. Чтобы избежать накопления остатков рыбы, слизи и сопутствующих им микроорганизмов, машины приходится часто мыть, чистить и дезинфицировать. В некоторых странах для увеличения срока хранения охлажденной рыбы разрешается применять антибиотики.

*Заморозка и дефростация.* Обычно при заморозке и холодном хранении рыба почти не загрязняется микроорганизмами. Вместе с тем, когда эти процессы должным образом не налажены и не контролируются, качество рыбы может ухудшаться, например, из-за изменений в тканях.

Замороженную рыбу обычно оттаивают при комнатной температуре или в нагретом воздухе, или в теплой воде. Однако если про-



процесс оттаивания проходит без тщательного контроля, то рыба в процессе размораживания может оказаться зараженной быстро размножившимися бактериями. Обычно это мезофильные (в основном вызывающие протухание рыбы) бактерии, которые быстро заражают последующие партии рыбы.

При замораживании и холодном хранении погибают различные паразиты рыб. Поэтому рыбу из районов, не благополучных по гельминтозам, необходимо при первой же возможности замораживать.

*Посо́л* применяют часто при изготовлении тех рыбных продуктов, которые употребляют в пищу без кулинарной обработки. Несмотря на то что высокое содержание поваренной соли в большинстве рыбных продуктов препятствует размножению бактерий, для некоторых видов рыбной продукции требуется тщательная термическая обработка.

Концентрация поваренной соли, равная 9-10 %, подавляет размножение всех известных вызывающих пищевые отравления бактерий, за исключением *Staphylococcus aureus*. Вместе с тем соленая рыба портится в результате развития галофильных бактерий и галофильных плесневых грибов из родов *Sporononema* и *Oqspora*. Оба возбудителя попадают на рыбу из соли, использовавшейся для посола. Однако с этими видами микроорганизмов легко бороться путем хранения продукта в холодильных камерах.

Если предусмотрена ферментация соленого рыбного продукта, то ее следует тщательно контролировать с тем, чтобы предупредить размножение нежелательных, способствующих порче продукта микроорганизмов.

*Копчение*. Главная цель копчения заключается не в сохранении рыбы, а в придании ей определенного вкуса, запаха, цвета. Коптят рыбу как целую, так и потрошеную. Обычно перед копчением ее выдерживают в соленом растворе. Наиболее распространен метод холодного копчения, при котором рыбу подвергают дымовой обработке при температуре 15-30°C, и горячего копчения, когда температура обрабатываемой рыбы достигает 90°C. В процессе копчения микрофлора рыбы существенным образом изменяется, преобладают грамположительные коринобактерии и микрококки. Большинство перечисленных микроорганизмов содержится в рыбе, в соли или в емкостях для посола.

Копченая рыба при хранении портится вследствие протеолитической деятельности этих микроорганизмов, хотя химическое окисление жиров в этом отношении также может играть значительную роль. Кроме того, копченая рыба подвергается порче в результате заражения плесневыми грибами, в том числе видами *Penicillium* spp., и другими

микроорганизмами.

В копченой рыбе обнаруживают такие вызывающие пищевые отравления бактерии, как *Staphylococcus aureus*, *Cl. botulinum*, *Cl. perfringens*. При достаточно низком содержании соли они могут развиваться и вырабатывать токсин независимо от того, законсервирован продукт в вакууме или нет. Употребление продукта в пищу без предварительной термической обработки может вызвать заболевание людей. Соль и копчение подавляют обычную микрофлору, вызывающую порчу рыбы, но *Cl. botulinum* и некоторые другие бактерии нередко сохраняют способность размножаться. Такие рыбные продукты становятся высокотоксичными при сохранении хороших органолептических свойств, так как некоторые продуцирующие токсин типы *Cl. botulinum* непротеолитичны (тип E).

*Вяленая и сушеная рыба.* Хотя высушивание и подавляет жизнедеятельность микроорганизмов, вызывающих пищевые отравления, однако действие этого процесса на микрофлору ограничено. Опасность может представлять и вторичное заражение другими болезнетворными микробами, особенно при вялении на открытом воздухе. В процессе вяления рыбу нельзя класть на землю, необходимо обратить внимание на условия хранения готовой продукции и упаковочный материал. Экономически оправданна механическая технология вяления и сушки рыбы.

*Маринады.* Консервантами в маринадах являются кислота и соль. Для предупреждения развития бактерий, вызывающих пищевые отравления, рН продукта должен быть ниже 4,5. Однако даже при этих условиях бактерии способны выживать в маринадах, поэтому их подвергают термической обработке. Важно не допускать повторного заражения.

Консервы представляют собой изделия, стерилизация которых достигается за счет тепловой обработки, что позволяет увеличить продолжительность сохранения их качества. Гарантируемый срок хранения консервов достигает 1 года при температуре от - 3 до +25°C.

В консервируемом продукте содержится микрофлора мяса рыбы, которая вносится с добавочными продуктами и пряностями, а также во время переработки. Поэтому продукт следует стерилизовать сразу же после герметизации, что позволит уничтожить микроорганизмы и их споры (например, *Cl. botulinum*, *Cl. perfringens*, *Cl. sporogenes*, *Bac. subtilis*, *Bac. cereus* и др.).

*Пресервы* представляют собой изделия из свежей или замороженной пресноводной рыбы или их частей, из которых после пропаривания, проваривания или жарения или без предварительной обработки приготавливают продукт с настоем, соусами, кремами или готовят желе. Хорошо сохраняется продукция после термической обработки (температура внутри консервной банки не должна превышать 100 °С) в

воздухонепроницаемом сосуде.

Как правило, споры родов *Clostridium* и *Bacillus*, а также некоторые термоустойчивые кокки, лактобациллы, дрожжи и плесневые грибы могут выдержать пастеризацию, однако в 1 г изделия их содержится  $10^4$ . Размножение микробов подавляется также добавлением 0,9% уксусной кислоты.

*Икра.* Консервируют ее солью. Микрофлора состоит из психрофильных микробов. В икру они попадают после смерти рыбы. Кроме того, в икре обнаруживаются кокки, бактерии группы кишечных палочек, а также дрожжи и плесневые грибы.

Не исключается обсеменение икры *Cl. botulinum*, *Cl. perfringens* и другими патогенными микроорганизмами, выделяемыми из пресноводных рыб. На процесс созревания икры большое влияние оказывают кокки.

Психрофильные микробы вызывают интенсивный процесс гниения с образованием сероводорода и аммиака, а кокки - нежелательное брожение. В герметически закупоренных банках с икрой брожение вызывает бомбаж. Заплесневелая икра имеет зеленоватый оттенок и спертый, неприятный запах.

*Сырая рыба.* Рыбу, предназначенную для употребления в сыром виде, запрещается вылавливать из водоемов с недопустимым уровнем загрязнения сточными водами и другими контаминантами. Она должна отвечать требованиям гигиены на всех стадиях лова, транспортировки, хранения и обработки. Особое внимание следует уделять профилактике вторичного загрязнения. Такую рыбу после вылова немедленно доставляют потребителю.

Рыбный фарш приготавливают из тщательно отделенного от костей и деструктированного мяса свежевывловленной рыбы. Процесс изготовления включает грубое или тонкое измельчение, фасовку фарша в соответствующие емкости (полиэтиленовые пакеты), а также замораживание.

Вследствие сильного измельчения и высокого содержания влаги фарш представляет из себя хорошую питательную среду для бактерий. Поэтому во время переработки рыбу следует постоянно охлаждать и после завершения обработки сразу же замораживать. В исключительных случаях для уменьшения содержания микробов фарш перед замораживанием варят.

*Кулинарные изделия.* В результате тепловой обработки рыбных кулинарных изделий значительно снижается общая обсемененность продуктов, однако обработка менее эффективно действует на клостридиальную и стафилококковую микрофлору, вызывающую тяжелые пищевые заболевания. Эффективность ее зависит не только от температуры, но и от длительности процесса, содержания в продукте влаги и жира, толщины слоя про-

дукта, качества и количества введенных наполнителей и других факторов.

С учетом специфики технологии приготовления, характера и уровня бактериальной обсемененности все кулинарные изделия условно подразделены на шесть групп.

Группа 1 включает изделия, подвергаемые термической обработке - обжарке, варке, запеканию с последующим охлаждением и упаковкой в ящики и коробки (жареная, печеная, отварная рыба, рулеты, шашлыки, котлеты, пирожки, пончики, кулебяки, чебуреки и др.), в пакеты и коробочки (рыбные палочки, рыбная соломка и др.); колбасные изделия (колбасы, сосиски, фаршированная рыба, зельц и др.).

Группа 2 включает желированные продукты (рыбный студень, заливная рыба), изготовление которых связано с применением ручных операций, что может способствовать вторичному обсеменению готовой продукции.

Группа 3 объединяет рыбу и нерыбные объекты морского промысла в заливках (маринаде и соусах). Технология приготовления этих изделий также включает ручные операции. На качество этих изделий влияет микрофлора соусов и заливок.

Группа 4 объединяет пастообразные изделия и измельченные слабосоленые продукты (паштеты, пасты, рубленая сельдь, крилевые, селедочные и другие рыбные масла и др.); технология их приготовления включает перемешивание и куттерование. Поскольку эти изделия не подвергаются вторичной термической обработке, они могут быть значительно обсеменены микрофлорой.

Группа 5 изделия многокомпонентного состава (рыбный плов, салаты морской капусты и др.). К этой группе отнесены быстрозамороженные блюда (рыбная солянка, рыба отварная с гарниром и др.).

Группа 6 - замороженные полуфабрикаты (котлеты, пельмени и др.).

Рыбные полуфабрикаты и готовые кулинарные изделия оцениваются как доброкачественные в санитарно-микробиологическом отношении в том случае, если их обсемененность не превышает установленных предельно допустимых показателей.

### **Санитарно-гигиенические правила при производстве рыбных продуктов**

Не допускается скопления слизи и рыб.

Допустимые нормы бактериальной обсемененности для рыбных полуфабрикатов и готовых кулинарных изделий иных остатков вместе с сопутствующими им бактериями на оборудовании и других поверхностях. Микроорганизмы могут попадать в рыбные продукты на различных стадиях их производства:

- ❖ возможно обсеменение микрофлорой рыбы-сырца на стадии лова, транспортировки, хранения и первичной обработки;

- ❖ загрязнение рыбных продуктов микроорганизмами вследствие недостаточно эффективной технологической обработки;
- ❖ возможно микробное загрязнение рыбных продуктов после тепловой обработки на стадиях расфасовки и упаковки продуктов в тару;
- ❖ источником загрязнения рыбных продуктов может быть и окружающая среда, способствующая размножению определенных видов бактерий.

После тепловой обработки чаще всего продукт загрязняется микроорганизмами с рук рабочих, производящих расфасовку и упаковку продукции в тару. Обычно таким путем в пищевые продукты попадает *Staphylococcus aureus*, а иногда также *Streptococcus*, *Salmonellae*, *Shigellae*, *Escherichia coli* и др.

Патогенная микрофлора может попадать из сырья в готовую продукцию, если она проходит через руки одного и того же рабочего или через одно и то же оборудование. Источником загрязнения служат также воздушные фильтры, дренажные устройства, плохо очищенное оборудование и др.

Высокое санитарно-гигиеническое качество рыбной продукции возможно лишь при правильно налаженном контроле санитарного состояния поступающего сырья и вспомогательных материалов, технологического процесса (особенно операции термообработки), инвентаря, оборудования, тары, помещений, производственной территории и др.

Все выявленные изменения, выполненные работы, номера проб тщательно регистрируют в журнале. Посевы инкубируют в термостате при температуре 25-26°C и ежедневно просматривают, отмечая характер роста [33].

На основании проведенной работы составляют акт обследования хозяйства (Приложение 1) и делают оценку водоема согласно методическим указаниям по санитарно – бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов (Приложение 2).

### **Задание**

1. Провести клинический осмотр предварительно зараженных рыб.
2. Взять кровь из сердца или хвостовой вены, изготовить мазки, окрасить их по Романовскому-Гимза. Просмотреть мазки под микроскопом, зарисовать основные клеточные элементы крови, обратить внимание на наличие бактерий.
3. Стерильное вскрытие рыбы. Работу выполняют вдвоем. Рыбу фиксируют в кювете с парафином, стерильными инструментами берут кровь из сердца, делают посев на МПА и мазок на предметном стекле. Делают посев на МПА из внутренних органов. Результаты вскрытия записывают в рабочей тетради. Чашки с посевами подписывают и ставят в термостат.

Мазки крови и мазки-отпечатки фиксируют в смеси Никифорова в течение 20 мин., окрашивают метиленовым синим Леффлера, микроскопируют под иммерсией. Результаты микроскопирования зарисовывают и записывают в тетрадь, отрабатывают методику первичного бактериологического посева с паренхиматозных органов.

4. Просмотреть изменения сред Гисса, поставить реакцию на пероксидазу, попытаться определить род бактерий.

*Контрольные вопросы:*

1. Каковы основные правила взятия патологического материала?
2. Внешний осмотр рыбы и взятие материала при наружных повреждениях.
3. Как отбирается для исследования кровь?
4. Как исследуется содержимое кишечника?
5. Как проводится посев из печени, почек и желчного пузыря?
6. Носителями каких антропозоонозных болезней являются рыбы?
7. Какие болезни рыб не опасны для человека?
8. Дайте ветсаноценку обсемененной рыбной продукции.
9. Как проводят обезвреживание рыбы и рыбной продукции при обнаружении микроорганизмов?

## ЗАНЯТИЕ 7

### **Токсикологическое исследование и ветсанэкспертиза рыбы при отравлениях и незаразных болезнях**

Токсикологическое исследование проводят при отравлении рыб или при явном подозрении на отравление их ядами. По происхождению отравления могут быть двух типов:

1) отравления, вызываемые минеральными и синтетическими соединениями, которые попадают в рыбоводное хозяйство со сточными водами промышленных и сельскохозяйственных предприятий;

2) отравления, вызываемые ядами растительного происхождения, которые выделяют в воду при массовом развитии («цветении») и разложении сине-зеленых и зеленых водорослей. Кроме того, отравления рыбы может происходить при поступлении сточных вод из животноводческих ферм и территорий, на которых хранились минеральные и органические удобрения [19, 20, 24, 29, 31, 39, 44].

Проведенные в 2008 году исследования свидетельствуют о том, что в районах Каспийского моря регистрируется повышенный уровень загрязнения окружающей среды токсичными химическими элементами такими, как кадмий, свинец, никель и другие, в т.ч. ПАУ. Актуален контроль стойких органических загрязнителей (СОЗ), в том числе,

хлорорганических пестицидов, полихлорированных бифенилов (ПХБ), дибензо-п-диоксины и дибензофураны. Более 90% диоксинов и ПХБ попадает в организм человека с продуктами питания животного происхождения. В настоящее время актуален контроль как импортной, так и отечественной продукции на СОЗ. Хлорорганические соединения были обнаружены в биоматериале и кормах из Московской области, Самарской области, Новосибирской области, Республики Алтай, Красноярского Края, Воронежской области. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – соединения опасны из-за их канцерогенности. В России в готовой копченой рыбной продукции постоянно проводится контроль содержания ПАУ – бензапирена, обеспеченный нормативно (ДУ СанПиН 2.3.21078-01). Повышенное содержание бенз(а)пирена неоднократно было выявлено ранее в шпротах из Латвии. Фикотоксины (морские биотоксины) – указанный вид контроля направлен на обеспечение безопасности продукции аквакультуры и в настоящее время активно развивается в России. К показателям контроля относятся: паралитический яд (PSP), амнезийный токсин (ASP), окадаиковая кислота, динофизистоксины, пектенотоксины, ессотоксины, микроцистины, азаспиркислоты. В России проводят контроль продукции в прибрежных районах (Дальний Восток, Сахалин и др.), а также - импортной продукции, в основном контроль ведут по определению токсичности продукции на лабораторных животных. За рубежом используются наборы ИФА для определения указанных выше фикотоксинов. В Российской Федерации в настоящее время разработаны и утверждены методы определения фикотоксинов ИФА и ВЭЖХ.

**Содержание.** Ознакомление студентов с методами исследования рыб при отравлении, установление источников загрязнения водоемов отравляющими веществами, отбор проб воды, животных организмов и рыбы для исследования (Приложение 3, 20).

**Материальное обеспечение.** Стекланные банки, полиэтиленовые мешки, совочки для отбора проб грунта, стеклянная посуда и реактивы, те же, что и при клиническом, патологоанатомическом исследованиях, а также при исследовании крови. Рыба живая, только уснувшая, больная и погибшая не менее 20 экземпляров каждого возраста.

**Организация и проведение работы.** Токсикологические исследования проводят комплексно, включая изучение эпизоотической ситуации гибели рыб в районе. При этом очень важно установить место и время появления заболевания и гибели рыб, обратив особое внимание на видовой возрастной составы больных и погибших рыб, а также на наличие других водных животных, отравленных ядами. Необходимо проследить пути распространения заболевания рыб - вверх или вниз по тече-

нию реки или в отдельных зонах пруда, озера, водохранилища.

Одновременно следует собрать сведения об уровне воды, характере и скоростях течения, ветровых волнениях водоема в зависимости от господствования ветров. Важно также получить основные гидрохимические (цвет, запах, прозрачность, содержание растворенного в воде кислорода, окисляемость, фосфаты, хлориды, нитриты, нитраты, pH воды и др.) и другие гидробиологические сведения. Они необходимы для установления характера и степени отрицательного влияния токсикантов на водоем и водные организмы, а также для исключения воздействия на рыб температурных и заморных явлений.

Для выяснения источника загрязнения водоемов необходимо собрать сведения о наличии предприятий, коммунальных учреждений и крупных животноводческих комплексов, расположенных в зоне водосборной площади рыбохозяйств, с которых могут поступать сточные воды. Кроме того, следует получать сведения о возможности радиоактивного заражения водоема в районе гибели рыб, сроках и ассортименте применения пестицидов, удобрений.

Тщательно изучают также видовой состав живых, погибших рыб и других гидробионтов. Проводят клинические наблюдения за больными рыбами: учитывают реакцию на внешние раздражители и положение тела в воде; подвижность и координацию движения и другие признаки. Всего необходимо осмотреть 50-100 больных рыб вскрыть не менее 20-25 рыб каждого вида и возраста.

На основании клинических признаков отравления и данных патологоанатомических изменения органов погибших или вынужденно убитых рыб определяют группу или природу ядов и ставят предположительный диагноз на отравление.

Для лабораторного исследования собирают пробы воды и сточных вод промышленных предприятий, сельскохозяйственных объектов и водоемов для полного гидрохимического анализа.

Пробы следует брать из поверхностных (30-50 см водного зеркала) и глубинных слоев одного и того же водоема. Объем каждой пробы должен быть не менее 2-3 л в чистой стеклянной посуде. Пробу грунта берут с поверхности дна в количестве не менее 2 кг. Грунт сушат на воздухе, протирают через сито и упаковывают в стеклянные банки или полиэтиленовые мешки по 500 г воздушной сухости.

Рыбу для исследования, живую или свежую, доставляют в количестве 5 экземпляров. Пробы должны быть этикетированы с подробными сведениями.

Пробы фито- и зоопланктона, бентоса (животные организмы) необходимо отбирать из разных участков обследуемого водоема; они,



как и рыба могут накапливать в себе ядовитые вещества. Диагностику алиментарных токсикозов у рыб проводят в соответствии с "Методическими указаниями по диагностике алиментарных токсикозов у рыб", утвержденными Департаментом ветеринарии 07.10.99 г., № 13-4-2/1755 (Приложение 3).

Весь собранный материал упаковывают в тару, соответствующую времени года. Тару необходимо утеплить, чтобы не допустить размораживания сосудов с водой и другим материалом, а летом - наоборот, необходимо охладить материал, перекладывая его льдом и засыпая опилками. Весь материал печатают и высылают нарочным с сопроводительным документом, в котором указывают, какие исследования и анализы необходимо провести. Крайне необходимо указать токсикант или группу токсикантов, на выявление которых необходимо провести исследования.

Поступивший в лабораторию материал подвергают органолептическому, гидрохимическому, химико-аналитическому, гематологическому, биохимическому и другим исследованиям, в зависимости от показаний.

Органолептические исследования основаны на свойстве многих химических веществ издавать запахи, по которым могут быть определены фенол и его производные, нефть и продукты ее перегонки, смолы и дегти, формальдегиды, пестициды. Исследование мяса рыбы проводят пробой варки.

Гематологические исследования позволяют установить качественные и количественные изменения форменных элементов и лейкоцитарной формулы крови больных рыб.

Биологические исследования проводят методом «рыбной пробы» и аквариумных опытов с наиболее чувствительными гидробионтами. Сущность биологического метода - в воздействии токсического вещества на организм гидробионта или другого животного с учетом физиологических показателей. В качестве биологических тест объектов используют личинок водных насекомых, моллюсков, йодные растения, дрозофил, простейших Тетрахимена пириформис, кормовых беспозвоночных.

Диагноз на отравление рыб ставят по результатам анализа всего комплекса полевых и лабораторных исследований. После чего принимают меры для устранения источника отравления рыб, проводят комплекс противоэпизоотических мероприятий.

Отравления людей могут быть вызваны рыбой и рыбопродуктами, содержащими различные неорганические вещества (соли свинца, меди, цинка, мышьяка, соединения фтора и т. д.) или органи-

ческие химические соединения (пестициды и гербициды, применяемые в сельском и лесном хозяйствах), а также могут возникать вследствие употребления в пищу некоторых видов рыб, которые в определенные сезоны года вырабатывают биотоксины (ихтиотоксины).

К временно ядовитым пресноводным рыбам относят усача, окуня, линя, пелядь, щуку, угря, миногу, тунца, карпа, так как сыворотка крови, икра, молоки и печень их в период нереста содержат ядовитые вещества (ихтиотоксины), опасные для здоровья человека. Вылов указанных видов рыб в период нереста и употребление их в пищу запрещаются.

Рыбы с ядовитыми свойствами разделяются на следующие категории:

- активно-ядовитые рыбы, имеющие специальные железы;
- собственно ядовитые рыбы, у которых яд вырабатывается внутри различных тканей;
- рыбы с ядовитой кровью.

Активно-ядовитые подразделяются на постоянно ядовитых и временно, в период икрометания. Рыбы имеют шипы, колючки с ядовитыми железами, которыми они наносят ранения и изливают в них ядовитую жидкость. Кожные железы керчака состоят из одноклеточных слизистых кубковидных и серозных ацидофильных железок, расположенных внутри шипа. У морского кота желобки шипа покрыты эпидермисом, богатым однослойными ацидофильными железами, слизистые железы расположены поверхностно в эпителиальной ткани. Морской кот может нанести смертельный удар человеку хвостом. Уколы его шипа вызывают сильную боль, расстройство дыхания, сердечной деятельности и даже смерть человека. К активно-ядовитым рабам относятся керчак, колючая акула, морской дракон, морская корова, речной окунь, морские ёрш (скорпена) и чёрт, бычки, высоколучевой окунь, ёрш-носарь, ауха или китайский ёрш, мыш-лира.

К ядовитым рыбам, у которых весь организм или отдельные органы обладают ядовитыми свойствами относятся мурена (*Muraena Helena*), морские и речные миноги (*Petromyson marenus*, *P. Fluviatilis*), зубатку синюю (*Anarichas latifrons*), скорпену желтую и красную (*Skoopraena rogeus*), дальневосточные скалдозубы, и др.

К временно ядовитым относятся рыбы-собаки из семейства Tetradontidae, обитающие в реках Южной Африки. Ядовитость их связана с периодом половой зрелости, особенно во время икрометания. Мясо некоторых видов рыб этого семейства считается неядовитым, но внутренние органы в пищу не допускают. Яд рыб не разрушается при высокой температуре (жарение и варка) и растворяется в воде.

В южной части Тихого океана водится рыба дутыш (по-английски шаровидная (Globefisch), по-японски фугу), относящаяся к многочисленному семейству Tetrodontoidei. В его печени и половых продуктах содержится тетродоксин – нервный яд, парализующий органы осязания. Эмпирическая формула тетродоксина  $C_{11}H_{17}N_3O_8$ , может вызвать смертельное отравление.

У рыб маринка, голый осман, севанская хромуля ядовиты икра, молоки и выстилающая брюшную полость черная пленка. Такую рыбу подвергают потрошению после вылова, с целью удаления ядовитого начала и используют без ограничений. Миноги обрабатывают солью для удаления ядовитой слизи в кожных железах, после чего используют без ограничения. К временно ядовитым относятся рыбы-собаки. Ядовитость их связана с периодом половой зрелости, особенно во время икрометания. В период нереста ядовиты икра, молоки и печень уса-ча, окуня, линя, пеляди, щуки, угря.

К криптотоксическим рыбам относятся такие рыбы, у которых ядовита только сыворотка крови. Яд в сыворотке разрушается только при нагревании до  $70^{\circ}C$  в течение 15 минут, он также разрушается под действием кислот и щелочей. Кровь такой рыбы при даче внутрь безвредна. Однако при внутривенном введении она вызывает гемолиз крови. К таким рыбам относят миног, угрей, линей, карпов и тунцов.

Одной из опасных болезней людей, связанной с употреблением рыбы, является гаффская (синонимы - юксовая, сартландская). Несмотря на более чем полувековую историю проявления этой болезни, этиология ее остается невыясненной. Установлено, что причиной возникновения болезни служат ядовитые рыбы. Известно более 30 видов пресноводных рыб, которые при употреблении их в пищу могут быть причиной заболевания людей.

Появление ядовитых рыб зарубежные и отечественные ученые объясняют загрязнением водоемов сточными водами. Некоторые исследователи считают, что токсичность рыб возникает при поедании склероции спорыньи непосредственно или в составе ила и донного детрита, а также в результате отравления рыб токсинами сине-зеленых водорослей. Таким образом, природа заболеваний, связанных с употреблением рыбы, является самой различной и входит в сферу профессиональных интересов не только ветсанэкспертов, но и санитарных врачей и всех, кто связан с производством, переработкой и реализацией пресноводной рыбы.

### **Ветсанэкспертиза рыбы при незаразных болезнях**

## и отравлениях

Свежую рыбу с поврежденным кожным покровом, сбитой чешуей и мяту, деформированную при простудной болезни, авитаминозе, массовых заморах, тощую, большую незаразным бронхионекрозом подвергают бактериологическому исследованию.

При отрицательных результатах лабораторного исследования рыбу перерабатывают на консервы и кулинарные изделия с термической обработкой. При обнаружении сильного микробного загрязнения (более 100 клеток в поле зрения микроскопа или более  $10^5$  в 1 г мяса) ее скармливают животным после проварки при 100 °С в течение 20-30 мин с момента закипания.

Рыбу с признаками или подозрением на отравление исследуют на токсичность. При установлении общей токсичности мяса экспрессным микрометодом в ветеринарную лабораторию на химико-токсикологическое исследование направляют 10 рыб из выловленной партии с указанием на какие яды необходимо провести исследование.

Видовую принадлежность отравляющих веществ и остаточное их количество в мясе устанавливают, применяя методы, предусмотренные соответствующей нормативно-технической документацией на определение того или иного токсического вещества. Исследования на пестициды проводят в соответствии с действующими методами, изложенными в документе "Максимально допустимые уровни содержания пестицидов в пищевых продуктах и методы их определения" (СанПиН 42-123-4540-87). Для анализа тяжелых металлов и мышьяка используют методы, предусмотренные в комплексе ГОСТов "Сырье и продукты пищевые. Методы определения токсических элементов" (утв. Госстандартом СССР 31 марта 1986 г.).

Безопасная рыба и икра должны соответствовать требованиям к органолептическим, химическим, радиологическим показателям, к содержанию микроорганизмов и других биологических организмов, установленным Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.3.2.1078-01, введенными в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 14 ноября 2001г. зарегистрированным Минюстом России 22 сентября 2002 г. № 3326 («Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти», 2002, №№ 22, 23,47; 2007 № 31; 2008 №№ 18, 25, 44; «Российская газета» 2003 № 119/1; 2008, №№117,170, 210).

Периодичность лабораторного контроля за содержанием тяжелых металлов и мышьяка в рыбе и рыбопродуктах определена «Рекомендациями о порядке и периодичности ведомственного лабораторного контроля

за содержанием токсичных элементов в продовольственном сырье и пищевых продуктах" (утв. Министерством здравоохранения СССР 7 апреля 1988 г.). Обязательно определению подлежат химические элементы: ртуть, свинец, кадмий, а в консервах в сборной жестяной таре и олово.

Оценку качества рыбопродуктов по содержанию токсичных элементов проводят в соответствии с предельно допустимыми концентрациями тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах (СанПиН 42-123-4089-86), а по наличию пестицидов - согласно санитарно-гигиеническим нормам "Максимально допустимые уровни содержания пестицидов в пищевых продуктах и методы их определения" (СанПиН 42-123-4540-87).

Для отдельных пестицидов Минздравом установлены максимально допустимые уровни (МДУ) в мг/кг массы рыбы. МДУ гексахлорана (сумма изомеров ГХЦГ) и гамма-изомера ГХЦГ (линдан, гексалин, гексаталп, ТАП-85) в рыбе пресноводной свежей, охлажденной и мороженой установлены в размере 0,03 мг/кг; в соленой, копченой и вяленой, а также морской (свежей, охлажденной и мороженой) - 0,2 мг/кг; ДДТ и его метаболитов в рыбе пресноводной свежей, охлажденной и мороженой - 0,3 мг/кг; в рыбе морской (свежей, охлажденной и мороженой) - 0,2 мг/кг; в соленой, копченой и вяленой всех видов - 0,4 мг/кг (Приложение 20).

При обнаружении в мышечной ткани солей тяжелых металлов или пестицидов в пределах максимально допустимых уровней и хороших органолептических показателях рыбу перерабатывают на консервы или кулинарные изделия с термической обработкой. При сомнительных органолептических показателях рыбу скармливают животным после проварки при 100°C в течение 30 мин с момента закипания или утилизируют. При наличии в мясе солей тяжелых металлов или пестицидов, превышающих максимально допустимые уровни, рыба подлежит переработке на туки и другие технические цели.

Рыбу, имеющую выраженные отрицательные органолептические показатели по внешнему виду, окраске, запаху, вкусу при отравлении фенолами, терпенами, детергентами, стоками животноводческих ферм, бумажно-целлюлозных предприятий, сапонинами, нефтепродуктами, хлороформом, пиридином, формалином, эфиром, удобрениями, скармливают животным после проварки при 100 °С в течение 30 мин с момента закипания.

Рыбу, отравленную в водоеме поваренной солью или мочевиной, в свежем виде при хороших органолептических показателях направляют на пищевые цели. Мясо рыб, отравленных мочевиной, не должно содержать более 300 мг/кг аммиака. Рыбу сомнительной свежести с наличием аммиака в мясе выше допустимой концентрации скармливают жи-

вотным после проварки при 100 °С в течение 20 мин после закипания.

Погибшую рыбу, выловленную в отравленных водоемах, независимо от токсического вещества, вызвавшего отравление, уничтожают или направляют на утилизацию.

#### *Задание.*

Отобрать пробы воды, сточные воды и грунта водоема для проведения полного гидрохимического анализа. Определить источники загрязнения водоема, провести клиническое наблюдение за больными рыбами, установить природу ядов.

#### *Контрольные вопросы:*

1. Какими методами проводят токсикологическое исследование рыб?
2. Что необходимо установить для выяснения источника загрязнения водоема?
3. Какие пробы отбирают для лабораторного исследования?
4. Правила пересылки отобранных проб в лабораторию?
5. На основании чего ставят диагноз об отравлении рыб?
6. Расскажите о ядовитых и активно-токсических рыбах.
7. Какие рыбы относятся к криптотоксическим?

## ЗАНЯТИЕ 8

### **Паразитологический анализ рыб**

Во внутренних водоемах России регистрировались следующие **гельминтозы рыб:**

- дифиллоботриозы рыб в 20 регионах (Владимирская, Нижегородская, Иркутская, Камчатская, Курганская, Омская, Псковская, Саратовская, Сахалинская, Челябинская, Ярославская областях, Алтайском, Краснодарском, Красноярском краях, Башкирской, Бурятской, Удмуртской и Хакаасской республиках, в Чукотском и Ямало-Ненецком АО);
- ботриоцефалез рыб в 25 регионах (Астраханской, Брянской, Воронежской, Нижегородской областях, Дагестанской республике, Тверской области, Краснодарском крае, Курганской, Курской, Ленинградской, Липецкой, Московской, Омской, Оренбургской, Псковской, Ростовской, Рязанской, Саратовской и Свердловской областях, Ставропольском крае, Тульской области, Удмуртской, Чеченской, Чувашской республиках, Челябинской области);
- гепатиколез рыб в Нижегородской области;

- гиродактилезы рыб в 15 регионах (Алтайском крае, Астраханской области, республике Бурятия, Воронежской области, Дагестанской республике, Калининградской, Камчатской областях, Карельской республике, Липецкой, Омской, Оренбургской, Псковской, Свердловской, Тюменской областях, в г. Москва);
- дактилогирозы рыб в 23 регионах (Алтайском крае, Астраханской области, республике Бурятия, Владимирской, Воронежской областях, республике Дагестан, Ивановской, Калининградской, Тверской, Костромской областях, Краснодарском крае, Курганской, Липецкой, Оренбургской, Пензенской, Псковской, Рязанской, Саратовской, Смоленской областях, Ставропольском крае, Тюменской и Челябинской областях, г. Москва);
- диграммоз рыб в 3 регионах (Бурятской республике, Курганской, Тюменской областях);
- диплостомоз рыб в 24 регионах (Алтайском крае, Архангельской, Астраханской, Владимирской, Нижегородской областях, Дагестанской республике, Ивановской, Иркутской, Калининградской, Тверской, Камчатской областях, Карельской республике, Красноярском и Краснодарском краях, Костромской, Курганской, Липецкой, Московской, Псковской, Ростовской, Саратовской, областях, Ставропольском крае, Тюменской, Челябинской областях);
- дискотилез рыб в Тверской области;
- кавиоз рыб в 15 регионах (Астраханской, Тверской, Курской, Липецкой, Омской, Оренбургской, Пензенской, Псковской, Саратовской, Тульской, Тюменской, Челябинской областях, республиках Дагестан, Удмуртия, Ставропольском крае);
- кариофиллез рыб в 6 регионах (Астраханской, Тверской областях Краснодарском и Ставропольском крае, республиках Дагестан и Чечня);
- лигулез рыб в 27 регионах (Вологодской, Воронежской, Ивановской, Иркутской, Тверской, Костромской, Курганской, Курской, Самарской, Липецкой, Омской, Оренбургской, Пензенской, Псковской, Ростовской, Саратовской, Свердловской, Тюменской, Челябинской областях; Алтайском, Краснодарском, Красноярском, Ставропольском краях; Чукотском автономном округе, республиках Башкирия, Бурятия, Чувашия);
- метэхиноринхоз рыб в 3 регионах (Тверской области; республиках Дагестан, Карелия);
- описторхоз рыб в 16 регионах с проведением биопробы (Астраханской, Воронежской, Нижегородской, Иркутской, Кировской, Курганской, Липецкой, Тюменской областях, республике Удмур-

тия, Хакассия) и без проведения биопробы (Самарской, Омской, Оренбургской, Саратовская, Челябинской областях, Пермском крае, Ханты Мансийском АО);

- помфоринхоз рыб в 2 регионах (Астраханской и Ленинградской областях);
- постодиплостомоз рыб в 16 регионах (Астраханской, Воронежской, Ивановской, Костромской, Курской, Липецкой, Пензенской, Псковской, Ростовской, Рязанской, Саратовской и Челябинской областях, Краснодарском и Ставропольском краях, республиках Бурятия и Дагестан);
- протеоцефалезы рыб в 6 регионах: Астраханской, Иркутской и Челябинской областях, республиках Бурятия, Карелия, в Чукотском АО);
- рафидаскаридоз рыб в 8 регионах (Астраханской, Иркутской, Тверской, Костромской областях; Чукотском автономном округе, республиках Бурятия Мордовия, в Краснодарском крае);
- сангвиниколез рыб в Чеченской республике;
- тетрактотилёз рыб в 8 регионах (Астраханской, Вологодской, Иркутской, Тверской, Курганской, Ленинградской, Псковской и Челябинской областях);
- триенофорозы рыб в 17 регионах (Астраханской, Вологодской, Нижегородской, Ивановской, Иркутской, Тверской, Курганской, Ленинградской, Омской, Псковской, Челябинской областях; Алтайском крае; Чукотском и Ямало-Ненецком автономных округах; республиках Бурятия, Дагестан, Карелия);
- филометроидоз рыб в 13 регионах (Нижегородской, Ивановской, Оренбургской, Пензенской, Псковской, Ростовской, Рязанской, Саратовской, Челябинской областях; Алтайском и Краснодарском краях, республиках Дагестан и Чечня);
- цистидиколез рыб в 3 региона (Иркутской области, Карельской республике, Чукотском АО);
- циатоцефалез рыб в Иркутской области;
- зуботриоз рыб в 4 регионах (Иркутской области, республике Карелия);
- эхиноринхоз рыб в 4 регионах: (Архангельской, Ивановской, Иркутской, Тверской областях).

**Прочие гельминтозы рыб** в 42 регионах:

апофаллюсы, клиностомы, коринозомы, параценогонимусы, рафидаскариусы, россиякотремы, триенофорусы, зустронгилиды, аниза-



кидозы - в Алтайском крае, Амурской, Астраханской, Владимирской, Вологодской, Ивановской, Иркутской, Калининградской, Тверской, Камчатской, Костромской, Курганской, Курской, Ленинградской, Липецкой, Московской, Оренбургской, Псковской, Рязанской, Саратовской, Сахалинской, Свердловской, Смоленской, Тюменской, Ульяновской, Челябинской, Ярославской областях, республиках Башкирия, Бурятия, Дагестан, Карелия, Марий-Эл, Удмуртия, Хакассия в Краснодарском, Красноярском, Пермском, Хабаровском, Приморском и Ставропольском краях, г. Москва, Ямало – Ненецком АО.

### **Протозоозы:**

- ◆ амебиоз рыб в 2 регионах: Владимирской области и Краснодарском крае.
- ◆ апиосомоз карпа в 4 регионах: Алтайском крае, Калининградской и Псковской областях, республике Карелия.
- ◆ ихтиофтириоз рыб в 11 регионах: Астраханской, Воронежской, Калининградской, Тверской, Липецкой, Псковской, Саратовской, Свердловской, Смоленской областях, республике Карелия, г. Москва.
- ◆ кистиоз рыб в 2 регионах: республике Карелия и Владимирской области.
- ◆ миксоболиоз рыб в 5 регионах: Алтайском и Краснодарском краях, республиках Дагестан и Карелия.
- ◆ миксоспоридиоз рыб в 12 регионах: Астраханской, Вологодской, Иркутской, Тверской, Камчатской, Костромской, Курганской, Псковской, Тюменской, Челябинской областях, республике Карелия, Красноярском крае.
- ◆ полиподиоз осетровых в 1 регионе: Астраханской обл.
- ◆ триходинозы рыб в 24 регионах: Алтайском, Краснодарском, Ставропольском, Красноярском краях, Астраханской, Владимирской, Воронежской, Калининградской, Тверской, Камчатской, Липецкой, Московской, Оренбургской, Пензенской, Псковской, Саратовской, Сахалинской, Свердловской, Смоленской, Тюменской, Челябинской областях, республиках Дагестан, Карелия, г. Москва.
- ◆ хилодонеллез рыб в 11 регионах: Алтайском, Краснодарском, Ставропольском краях, Астраханской, Воронежской, Псковской, Саратовской, Смоленской областях, республиках Башкирия, Карелия.

### **Арахно-энтомозы:**

- ❖ аргулез рыб в 21 регионах: Астраханской, Владимирской, Воронежской, Тверской, Курской, Липецкой, Оренбургской, Псковской, Саратовской, Тюменской, Челябинской областях, республиках Башкирия и Дагестан, Краснодарском и Ставропольском краях.

- ❖ лернеоз рыб в 13 регионах: Алтайском, Краснодарском и Ставропольском краях, Астраханской, Воронежской, Камчатской, Курганской, Курской, Липецкой, Псковской, Тюменской и Челябинской областях, республике Дагестан.
- ❖ писциколез рыб в 8 регионах: Астраханской, Тверской, Камчатской, Костромской, Курганской, Псковской, Саратовской областях, в Ставропольском крае.
- ❖ синергазилез рыб в 3 регионах: Астраханской области, Краснодарском и Ставропольском краях.
- ❖ эргазилез рыб в 7 регионах: Астраханской, Калининградской, Тверской, Костромской, Псковской, Челябинской области, Ставропольском крае.

Прочие арахно-энтомы (крустацеозы) рыб в 5 регионах: больбофорусы, сальминколы, лепеофтереоз - Астраханской, Иркутской, Тверской, Курганской, Сахалинской областях, Пермском крае, г. Москва.

Для постановки диагноза и правильной организации лечебных и профилактических мероприятий необходимо выяснить причину болезни, то есть обнаружить возбудителя и определить его видовую принадлежность. С этой целью в обязательном порядке проводят полное паразитологическое вскрытие рыб [13-18,21-28,30,34,39-43].

**Содержание.** Освоение полного паразитологического вскрытия рыб.

**Материальное обеспечение.** *Необходимые реактивы и оборудование:*

световой микроскоп типа Биолам, Бимам, Микроскоп МБС-1 или МБС-2 с объективами X 8-9, X40 X 90 и окулярами X 7, X 15, осветитель для бинокля любой марки, предметные и покровные стекла, компрессорий, деревянная доска, деревянный молоток, лупа, препаровальные иглы, пинцеты разных размеров (хирургические, анатомические, глазные), ножницы, скальпели, пипетки разные, резиновые груши, марля, вата, чашки Петри, эмалированные кюветы, лабораторные солонки (3-4), часовые стекла, банки для хранения мазков с простейшими, иммерсионное масло, сантиметровая линейка, карандаши, лимоннокислый натрий 5-процентный, метиловый и этиловый спирты (70°), формалин 4-процентный физиологический раствор, фильтровальная бумага.

**Организация работы.** Инвазионные поражения рыб встречаются очень часто. Многие паразитарные болезни рыб опасны как для рыб, так и для человека и животных. Гельминтозоонозов регистрируют преимущественно в бассейнах рек, в местах расположения крупных озер и водохранилищ. Носителями личинок гельминтов являются промысловые рыбы, обитающие в озерах, реках, прудовых хозяйствах. Некоторым гельминтозоонозам свойственна определенная очаговость (Приложение 16).

Паразиты, даже не опасные для человека, меняют товарный вид рыбы, делают ее непригодной в пищу. Чтобы выявить зараженность тем или другим видом паразита, необходимо полное паразитологическое вскрытие рыб. Метод очень трудоемкий. Опытный ихтиопатолог в течение дня может вскрыть 3 -5 крупных рыб.

Полному паразитологическому вскрытию подвергают не менее 15 рыб каждого вида и возраста, исследуют не менее 25 экземпляров личинок в каждом случае. Для исследования необходимо брать живую или только что уснувшую рыбу и лишь в исключительных случаях зафиксированную.

Паразитологическое вскрытие ведут в определенной последовательности с тем, чтобы тщательно, обстоятельно обследовать все органы и ткани рыбы, не упустить каких-либо паразитов. При вскрытии нужно соблюдать аккуратность, следить за тем, чтобы поверхность внутренних органов не была повреждена при вскрытии.

При паразитологическом вскрытии используют компрессионный способ, то есть исследуемую ткань помещают между двумя стеклами, сдавливают ее до прозрачности и исследуют под микроскопом или лупой.

Очень важно провести тщательный количественный учет найденных паразитов, только тогда можно точно оценить эпизоотическую ситуацию.

Собранных паразитов обмывают в чистой воде, крупных - подсчитывают в абсолютных числах, а мелких (споровиков, инфузорий и др.) в относительных, то есть считают в 25 полях зрения микроскопа при увеличении 7X10, 7X40 в зависимости от величины паразита и определяют средние показатели. Высчитывают интенсивность и экстенсивность различных инвазий в отдельности для каждого вида и возраста рыбы.

**Порядок проведения работы.** Исследование и оценка доброкачественности морской рыбы проводится согласно "Методики паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции" и "Правил ветеринарно-санитарной экспертизы морских рыб и икры» [14,16].

Лабораторные исследования рыбы на наличие возбудителей инвазионных болезней характерных для данного вида и ареала обитания, проводятся в случае возникновения подозрения на наличие таких заболеваний при проведении внешнего осмотра, органолептических исследований и вскрытия, в том числе при наличии характерных признаков [16].

Рыба, предназначенная для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации, подлежит исследованию на наличие болезней рыб, установленным Перечнем карантинных и особо опасных болезней рыб, утвержденным приказом Минсельхоза России от 29 сентября 2005 г. № 173, зарегистриро-

ванным Минюстом России 1 ноября 2005г. № 7126 (Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, 2005, № 45).

Паразитологическое обследование морской рыбы начинают с внешнего осмотра рыбы. Его проводят обычно невооруженным глазом, что позволяет выявить: визуально заметные паразиты, прикрепленные или прилипшие к поверхности тела, его полости или на разрезах мяса рыбы; пятна и включения, отличающиеся по цвету или консистенции от окружающих их нормальных тканей, а также различные опухолевидные образования или участки мяса разжиженной консистенции. Как правило, паразиты имеют четкие контуры. Они находятся в свободном или инцистированном состоянии. Темные пятна на поверхности тела или в мясе рыб могут быть следами прикрепления здесь паразитических ракообразных, жгутиконосцев, моногемей или некоторых других паразитов.

Обследование внутренних органов начинают с внешнего осмотра. На серозных покровах органов или под ними могут быть обнаружены инкапсулированные личинки цестод и нематод. Особое внимание нужно обращать на личинок нематод, свернутых в плоские спирали.

Обследование мускулатуры ведется используя методы: параллельных разрезов мышечной ткани (разрезают поперек волокон на ломтики толщиной 5-10 мм и просматривают их в падающем свете); просмотра мышечной ткани на просвет (с подсветкой снизу); просмотра сдавленных между двумя стеклами кусочков мышечной ткани - компрессорный метод.

По результатам проведенных исследований учитывают: какие встречаются паразиты, в каком количестве и состоянии. Следует определить их жизнеспособность. Исследования проводят в отношении личинок, обнаруженных в свежей и охлажденной рыбе, если ее предполагается в таком виде направить на пищевое использование. В мороженой рыбе определение жизнеспособности личинок производится только в том случае, если со времени ее заморозки прошло менее двух месяцев. В течение этого срока все личинки в мороженой рыбе погибают. Определение жизнеспособности личинок гельминтов осуществляют методом биологической пробы, физического раздражения, химического воздействия, электрического стимулирования.

Проводят осмотр, внешнее обследование рыбы и взятие крови. Для обследования берут живую или уснувшую рыбу, обездвигивают ее и осматривают. Прежде всего, обращают внимание на окраску, форму рыбы, наличие на ней повреждений, опухолей, черных пятен, язв, белого налета на чешуе и жабрах, а также крупных рачков, пиявок и других паразитов. После внешнего осмотра делают скальпелем соскоб с поверх-

ности тела. Собранную слизь помещают на предметное стекло, накрывают покровным стеклом и рассматривают сначала под малым увеличением, а затем под большим. Здесь могут быть обнаружены простейшие хилодонеллы, ихтиофтириусы, триходины, микоспоридии, моногении.

Далее у рыбы отрезают плавники и помещают их на стекла для вскрытия, смочив хорошо водой, прикрывают чашками Петри. И тут же берут кровь: из сердца или хвостовой артерии (см. занятие 3) для приготовления мазков и обнаружения паразитов.

После вырезают сердце, разрезают его небольшими ножницами, выпускают кровь на большое стекло и просматривают под лупой бинокуляром. В крови могут быть трематоды из рода сангвиникола. Мышцы сердца просматривают компрессионным способом.

Затем приступают к детальному осмотру плавников, ранее отрезанных и хранящихся увлажненными. На плавниках могут быть обнаружены простейшие (хилодонеллы, триходины, монгении, гиродактилюсы, дактилогирусы, рачки и др.)

После плавников обследуют жабры. Ножницами отрезают жаберные крышки, а затем осторожно перерезают с двух концов жаберные дуги. Жабры вынимают и переносят на стекло для вскрытия, смачивают их водой и прикрывают чашкой Петри.

Сначала обследуют жаберную артерию, в которой могут быть трематоды рода сангвиникола и их яйца, затем под лупой обследуют дуги целиком, раздвигая жаберные лепестки на наличие крупных паразитов (*Ergasilus*, *Achteres*, *Sinergasilus*), цисты миксоспоридии. Затем делают соскоб и просматривают его под микроскопом компрессионным способом, с помощью которого обнаруживают таких мелких паразитов, как хилодонеллы, триходины, апиозомы, миксоспоридии, моногении, личинки трематод и др.

Затем обследуют носовую полость. Сначала с помощью пипетки капают в них чистую воду и тут же вместе со слизью оттягивают обратно. Такую процедуру продельвают 2-3 раза до полного извлечения слизи, которую просматривают под микроскопом компрессионным методом. Потом разрезают носовую полость и делают соскоб с внутренней стороны, который просматривают так же, как предыдущий. В носовых полостях могут быть обнаружены инфузории, миксоспоридии, моногении и другие паразиты.

При обследовании глаза глазное яблоко аккуратно выделяют из глазницы, подрезая его снизу тонкими ножницами, и делают соскоб со дна глазного яблока. Вынутый глаз осторожно разрезают, выделяют хрусталик и стекловидное тело. Хрусталик просматривают под лупой или МБС, поворачивают его препаровальной иглой. Там можно обнару-

жить личинки сосальщиков, круглых червей и цисты миксоспоридий.

При исследовании рыбной продукции используют два основных подхода:

1) выявление личинок гельминтов, видимых невооруженным глазом (плероцеркоиды, акантеллы, личинки нематод размером  $> 2$  мм), путем тщательного осмотра всех органов, полостей и тканей промежуточных (или резервуарных) хозяев;

2) выявление личинок гельминтов, плохо или не видимых невооруженным глазом (в основном метацеркарий трематод и мелких нематод), путем исследования органов и тканей - мест наиболее вероятной их локализации, с использованием оптических средств. Уточнение видовой принадлежности личинок гельминтов в обоих случаях ведется с применением световых микроскопов типа МБС, Биолам или др.

Порядок исследования и необходимость проведения всех или только отдельных его этапов зависит от вида (видов) гельминта встречающегося в исследуемом гидробионте, типичной локализации личинок в нем (таблицы 12 - 15) и вида продукции.

При паразитологическом исследовании свежевывловленной и охлажденной рыбы на наличие цестод, нематод и скребней необходимо проводить практически весь предложенный ниже комплекс исследований. На наличие метацеркарий большинства видов трематод - используют только верхний слой мышечной ткани и подкожную клетчатку в области спинных мышц. Для обнаружения метацеркарий *Melagonimus yokogawai* и *Metagonimus katuradai* в первую очередь исследуют чешую, *Echinochasmus perfoliatus* жабры, *Apophallus muhlingi* и *Rossicotrema donicum* - ткани плавников, *Nanophyetus salmincola* - почки [8,16].

Мороженую, соленую, пряную, маринованную, вяленую, сушеную и копченую рыбную продукцию после предварительной подготовки исследуют по методике неполного гельминтологического вскрытия, приведенной ниже, а при обнаружении личинок гельминтов следует определить их жизнеспособность (раздел 5).

Такие продукты переработки рыбы, как пресервы, фарш, жареная или заливная рыба, предварительно осматривают, а затем исследуют компрессорным методом или методом сваривания в искусственном желудочном соке.

Рыбу потрошеную обезглавленную, разделанную на спинку, кусок и филе, лапки земноводных, мышечные ткани, мантию двустворчатых моллюсков, а также мантию головоногих в зависимости от целей паразитологического инспектирования (вид гельминта) исследуют по одной из предложенных методик исследования мускулатуры.

Молоки (семенники) тщательно осматривают снаружи на нали-

чие полостных паразитов. Внутри молкок опасных для здоровья человека паразитов нет.

### **Вскрытие полости тела и обследование внутренних органов**

Брюшную полость вскрывают так, как и при патологоанатомическом вскрытии рыб, с той лишь разницей, что при паразитологическом исследовании нет необходимости соблюдать условия стерильности (рис. 15).

Рыбу вскрывают в большой эмалированной кювете или широкой гладкой доске. Прежде всего, проводят наружный осмотр рыбы для выявления личинок, просвечивающих через кожу, рассекают их препаровальной иглой.

Затем вырезают левую стенку полости тела и открывают доступ к последней. Для этого, повернув рыбу брюхом кверху, делают короткий надрез вперед от анального отверстия, куда затем вводят тупой конец ножниц и разрезают рыбу вдоль срединной линии брюшка до угла нижней челюсти. Делают дугообразный надрез, вырезают левую брюшную стенку, отделяют ее. Рыбу кладут на правый бок. При внимательном осмотре полости тела и внутренних органов могут быть обнаружены свободно лежащие или под серозной, или в капсулах личинки цестод, нематод, скребней, видимые невооруженным глазом.

При обнаружении паразитов сначала собирают крупных (лигулу, филомеру, амфилину и др.), а имеющиеся на серозной оболочке и брыжейке бугорки (цисты, капсулы) просматривают под микроскопом. В этих цистах обычно находятся личинки ленточных и круглых червей, цисты микоспоридий.

После осмотра брюшной полости приступают к вскрытию внутренних органов. Сначала выделяют кишечник и связанные с ним внутренние органы: печень, желчный пузырь, селезенку. Для этого аккуратно отрезают кишечник у ротовой полости и у самого анального отверстия. После чего осторожно вынимают весь комплекс внутренних органов, связанный с кишечником. Все это помещают в кювету или чашку Петри, где проводят дальнейшее исследование.

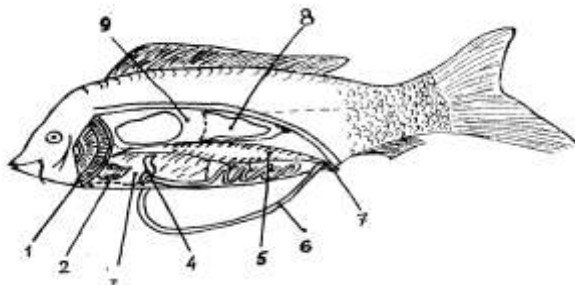


Рис. 15. Расположение внутренних органов

1 - жабры; 2 - сердце; 3 - желудок; 4 - печень; 5 – брюшная стенка; 6 – кишечник; 7 - анальное отверстие; 8 - почки; 9 - плавательный пузырь.

Кишечник разделяют на небольшие части и каждую часть разрезают вдоль. Крупные куски непереваренной пищи, внимательно осмотрев, убирают, затем делают соскоб содержимого, а также соскоб со стенки кишечника, просматривают их компрессионным способом под микроскопом. В кишечнике могут быть найдены ооцисты кокцидий, жгутиконосцы, трематоды, цестоды и их личинки, круглые черви и их личинки, скребни.

Исследуют освобожденный от жировой ткани *пищеварительный тракт*, отыскивая личинок в капсулах на его поверхности или просвечивающих через серозные покровы (*Diphyllobothrium dendriticum*, *Diphyllobothrium latum*, *Diocotophyme renale*, *Eustrongylides excicus*, *Corynosoma strumosum*, *Corynosoma semerse*, *Bolbosoma caeniforme*, личинки *сем. Anisakidae*). Пилорические придатки (развитые у налима, сиговых, лососевых) расправляют и осматривают снаружи (*Pyramicocephalus phocarum*). Стенки желудка и пищевода после наружного осмотра исследуют под бинокулярной лупой, подбирая степень увеличения в зависимости от объекта.

При наружном осмотре *печени* невооруженным глазом можно заметить плероцеркоиды цестод (*Diphyllobothrium latum*, *Pyramicocephalus phocarum*, *Eustrongylides excicus*) и личинки анизакид. *Поджелудочную железу, селезенку, печень* осматривают снаружи и также разрезают на пластинки толщиной около 3 мм.

У *яичника* разрезают оболочку, содержимое соскабливают и компрессируют. Здесь часто встречаются плероцеркоиды *Diphyllobothrium latum*. Компрессионным методом удобно просматривать лишь мелкую икру. При исследовании крупных икринок следует разбирать их препара-



вальными иглами в чашке Петри с небольшим добавлением воды.

Соленую икру (зернистую, паусную, ястыковую) после предварительной подготовки исследуют таким же способом. При исследовании *семенников (молок)* тщательно просматривают их поверхность. Затем исследуют *почки*, лежащие вдоль позвоночника. Так как ткань почек очень рыхлая, обычно не удается выделить их целиком. Их соскабливают и по частям исследуют компрессорным способом, добавляя несколько капель воды. Почки - орган наиболее вероятной локализации метацеркарий *Nanophyetus salmincola*.

Далее из полости тела выделяют остальные внутренние органы: гонады, плавательный пузырь, почки, мочевой пузырь. Отпрепарированные органы помещают для вскрытия в чашки Петри и постоянно смачивают их водой, чтобы не соприкасались друг с другом. После препарирования всех внутренних органов осматривают брюшную полость, где могут встретиться личинки ленточных, круглых червей, трематоды и другие паразиты (рис. 15.).

После осмотра брюшной полости исследуют все внутренние органы. Желчный и мочевой пузыри помещают на часовое стекло (каждый на отдельное стекло), разрезают тонкими ножницами и их содержимое рассматривают под микроскопом или лупой. С внутренних стенок пузырей делают соскоб, который также просматривают под микроскопом. В желчном и мочевом пузырях могут быть обнаружены амeboиды микроспоридий, трематоды, инфузории, личинки ленточных червей.

Затем обследуют печень, селезенку, гонады, почки, жировую ткань. Сначала невооруженным глазом осматривают каждый орган, обращая внимание на его цвет, размер, форму. Затем отделяют по небольшому кусочку от каждого органа и просматривают под микроскопом (при малом и большом увеличении) для обнаружения спор микроспоридий, несобранных в цисту, и потому невидимых невооруженному глазу. Остальную часть органа просматривают компрессионным способом под МБС или лупой.

Плавательный пузырь сначала осматривают внешне, затем разрезают вдоль и делают соскоб с его внутренней стороны и между оболочками, просматривая соскобы под микроскопом. Стенку пузыря просматривают компрессионным способом. В плавательном пузыре могут быть обнаружены ооцисты кокцидий, круглые черви, микроспоридии, грибы.

Далее обследуют головной и спинной мозг. Для этого большими ножницами вскрывают черепную коробку рыбы. Вынутый мозг просматривают компрессионным способом под МБС. Для выделения спинного мозга перерезают ножницами позвоночник возле хвостового

плавника и небольшим пинцетом вытягивают спинной мозг из спинномозгового канала. В мозгу могут быть обнаружены цисты микоспоридии, личинки трематод.

Чешую (100 шт.) для исследования снимают с разных частей тела и просматривают под лупой или МБС в капле воды. На поверхности чешуи, а также под ней могут быть обнаружены личинки трематод рода метагонимуса, некоторые нематоды и другие паразиты, опасные для человека.

После просмотра внутренних органов с рыбы снимают кожу в направлении от головы к хвосту, подрезая ее ножницами и оттягивая хирургическим пинцетом или рукой. Осматривают внутреннюю сторону кожи, а часть мышц, отделившихся с кожей, разрезают на пластинки или соскабливают и компрессуют.

Метод исследования мускулатуры выбирается в зависимости от целей паразитологического контроля (вида гельминта).

Мускулатуру просматривают после снятия кожи с обеих сторон рыбы. Кожу также обследуют: на внутренней стороне ее могут встретиться личинки различных трематод.

Если исследуют форель или другие лососевые рыбы, то специально обследуют головы для выявления микоспоридий *Myxosoma cerebralis* – возбудителя вертежа, который локализуется в хряще слуховых капсул. Для чего голову рыбы измельчают, растирают в ступке, массу смачивают водой и просматривают под большим увеличением микроскопа, помещая частями на предметные стекла.

Отрезают плавники и просматривают их с использованием микроскопа МБС при увеличении 16-48 (окуляр 8х, 12х, объектив 2х, 4х) раз в небольшом количестве воды. Здесь могут быть заметны в виде маленьких черных точек пигментированные цисты *Apothallus muhlingi* и *Rossicotrema donicum*, а также метацеркарии *Metagonimus yokogawai* и *Metagonimus katsuradai*. Мышцы плавников исследуют компрессорным способом.

Снимают жаберную крышку и ножницами вырезают все жаберные дуги. Их по очереди рассматривают в чашке Петри под бинокляром, перебирая лепестки препаровальными иглами и, следя за тем, чтобы они были покрыты водой. Затем отрезают от дуги лепестки у их основания и, разбирая препаровальными иглами, выявляют паразитов, оставшихся незамеченными. На жабрах можно обнаружить метацеркарии *Echinochasmus perfoliatus*, *Metagonimus yokogawai*, *Metagonimus katsuradai*, *Nanophyetus salmincola*, *Opisthorchis felineus*.

Метод параллельных разрезов. Метод применяется для обнаружения в мышечной ткани рыбы личинок гельминтов, видимых без

использования увеличительных приборов (цестод, нематод, скребней).

- Мышечную ткань острым скальпелем разрезают на пластинки толщиной до 5 мм, которые затем раздвигают и просматривают в падающем свете невооруженным глазом. Разрезы можно делать как поперек, так и вдоль мышечных волокон. Делая разрезы мускулатуры и встречая в ее толще крупных личинок или капсулы с личинками (величиной около 1 см и более), нужно извлечь несколько экземпляров паразитов целиком для определения вида.

- Выделенных личинок следует поместить в чашку Петри или часовое стекло с физиологическим раствором.

- При исследовании тихоокеанских лососей, кунджи и сахалинского тайменя на наличие плероцеркоидов *Diphyllbothrium luxi* (*D. klebanovskii*) разрезы проводят поперек мышечных волокон всей дорсальной части тела, большинство личинок локализуется между жировым и спинным плавниками.

Метод исследования мышечной ткани на просвет. Используется также для выявления личинок нематод, цестод, скребней. Для применения этого метода необходимо изготовить специальное приспособление - столик с прозрачной крышкой (размером не менее 40 x 40 см, лучше из молочного или матового стекла) и подсветкой снизу. Можно пользоваться столиком микроскопа типа МБС с нижней подсветкой.

- Мышечную ткань рыбы (или филе) острым скальпелем или ножом нарезают на пластинки толщиной не более 2-3 см.

- Куски мышц помещают на верхнюю крышку столика и просматривают. Яркость подсветки и толщина ломтиков в зависимости от степени просвечиваемости мяса конкретного вида рыбы устанавливается опытным путем.

- Обнаруженных личинок гельминтов выделяют из мышечных тканей рыбы с помощью препаровальных игл.

- Выделенных личинок помещают в чашку Петри или часовое стекло с физиологическим раствором.

Компрессорный метод Метод применяется в основном для выявления метациркурии трематод. Это очень мелкие, незаметные или малозаметные невооруженным глазом объекты, поэтому для их обнаружения и дифференциации видовой принадлежности необходимы специальные микроскопические исследования. Используют метод при просмотре мышечной ткани и внутренних органов рыб, а также мышечной ткани ракообразных. Возможно его использование при исследовании внутренних органов рыб на наличие личинок нематод и цестод. Целесообразно компрессорному исследованию подвергать органы и участки мышечной ткани наиболее вероятной

локализации метацеркарий (табл. 2).

Участок тела наиболее вероятной локализации метацеркарий освобождают от чешуи, затем скальпелем надрезают кожу средней линии спины и двумя надрезами от первого надреза до боковой линии выделяют участок средней трети спины. Кожу с выделенного участка поднимают пинцетом и с помощью скальпеля отделяют ее так, чтобы подкожная клетчатка осталась на поверхности мышц. Острым скальпелем соскабливают или срезают тонкие пластинки поверхностного слоя мышц, толщиной не более 2-3 мм, размещают их на нижнем стекле компрессория, накрывают другим стеклом и сдавливают их. Наиболее удобно использовать компрессорные стекла, нарезанные из обычного оконного стекла с краями, обработанными наждаком. Размеры стекол 6-8х 12-15 см, нижнее стекло немного больше верхнего, толщина 3-5 мм. Срезы просматривают с помощью микроскопа типа МБС, используя увеличение в 16-48 раз (окуляр 8х, 12х, объектив 2х, 4х). Для уточнения диагноза кусочки тканей с личинками переносят на предметные стекла, накрывают покровными и исследуют при большем увеличении (например, объектив 8х, 10х, окуляр 7х или 10х, бинокулярная насадка 1,5х) с помощью микроскопа типа Биолам, Бимам.

При обнаружении личинок можно ограничиться просмотром мышц с одной стороны тела. При отсутствии личинок необходимо просмотреть срез и с другой стороны. При исследовании молоди рыб длиной до 20-25 мм их компрессуют целиком. Более крупных сеголеток распластывают на две половинки и просматривают в компрессории со стороны разреза, не снимая кожи и не освобождая от чешуи.

Подсыхающие срезы, препараты увлажняют водой или физиологическим раствором из пипетки.

*Метод переваривания в искусственном желудочном соке.*

Необходимые реактивы и оборудование (дополнительно): пепсин; концентрированная HCl; NaCl; дистиллированная вода, весы с набором разновесов или весы электронные, шпатели (лопаточки) -металлические, стеклянные, деревянные, воронки стеклянные разных размеров, мерные цилиндры (0,5—0,25 л), банки стеклянные с притертой пробкой для хранения реактивов (0,1, 0,25,0,5 л), банки стеклянные (или колбы) для дистиллированной воды емкостью 1-2 л, набор стеклянных мерных пипеток (от 1 до 10 мл), химические стаканы, покровные стекла, ситечки с ячейей 1 х 1 мм, термостат, холодильник.

В специальных целях при необходимости выделения личинок из тканей гидробионтов (для дифференциации видовой принадлежности, получения материала для контрольной биологической пробы, при низ-

кой интенсивности инвазии или для ее подсчета) используется метод переваривания. Он также более эффективен при исследовании продуктов переработки гидробионтов (фарша, пресервов). В основном используется для выделения метацеркарий трематод, реже личинок нематод.

Метод основан на том, что в кислой среде метацеркарий освобождаются от наружной оболочки, а окружающая их мышечная ткань переваривается в искусственном желудочном соке.

*Приготовление искусственного желудочного сока.* На 1000 мл дистиллированной воды (при ее отсутствии можно использовать кипяченую остывшую до температуры 37-38°C водопроводную воду) добавляют 7 г пепсина, 9,0 г поваренной соли (*NaCl*) и 10 мл концентрированной соляной кислоты (*HCl*).

Для выделения метацеркарий трематод берут подкожную мышечную ткань (до 0,5 см), а мелких личинок нематод - всю мышечную ткань. Ее отделяют от кожи, измельчают ножом или в мясорубке (при выделении личинок нанофиетуса используют дополнительно и почки). Затем ее заливают в соотношении 1:10 приготовленным искусственным желудочным соком (1 часть фарша и 10 частей искусственного желудочного сока). Пробу помещают в термостат на 3 ч при температуре 36-37°C, после чего содержимое фильтруют в стеклянные цилиндры через металлический фильтр с размером ячеек 1 x 1 мм или однослойный бинт. Через 15-20 мин верхний слой желудочного сока с переваренной мышечной тканью сливают, а осадок переносят в чашку Петри (или глубокое часовое стекло) и микроскопируют. Для лучшего отделения личинок в чашку Петри наливают физиологический раствор, делают несколько круговых движений, в результате которых метацеркарии концентрируются в центре чашки Петри (часового стекла), а излишки физраствора с остатками мышечной ткани удаляют пипеткой. Процедуру повторяют до полного исчезновения остатков не переваренной мышечной ткани.

Эффективность метода переваривания, в сравнении с компрессорным, в 1,5 раза выше. Метацеркарии трематод, выделенные этим способом из свежей рыбы, сохраняют свою структуру и жизнеспособность в физрастворе в течение 10-24 ч при температуре 20- 25°C и 5-7 дней при температуре 1-4 °C и могут быть использованы для биопробы.

Заранее подготовленную чешую исследуют с использованием микроскопа МБС (увеличение 16-48 раз, окуляр 8х, 12х, объектив 2х,4х) в небольшом количестве воды на наличие метацеркарии *Metagonimus yokogawai*, *Metagonimus katsuradai*.

### ***Методика неполного гельминтологического исследования земноводных и пресмыкающихся***

Процедура и порядок исследования земноводных и пресмыкающихся аналогичны таковым при инспектировании рыбы. Исследуют полость тела, органы и ткани, включая мускулатуру.

### **Методика неполного гельминтологического исследования беспозвоночных**

#### ***Двустворчатые моллюски.***

Для раскрытия раковины тонкий нож или скальпель вводят между створками и разрезают мускул-замыкатель. Из открытой раковины, надрезав мантию в передней ее части, сливают мантийную жидкость. Между одной из створок и прилегающей к ней мантийной складкой вводится плоская ручка скальпеля. Двигая ее по краю створки вперед и назад, сначала отделяют край мантии, прикрепленный к створке, затем передний и задний мускулы-замыкатели (аддукторы). На следующем этапе отделяют мантию и аддукторы от другой створки, после чего раковина легко удаляется. У гребешков и устриц аддуктор один и находится в середине тела, несколько ближе к заднему краю.

Вынутое из раковины тело моллюска помещают в кювету (или чашку Петри) с водой. Осматривают мантию и просвечивающие в спинной части тела через полупрозрачную кожу - внутренние органы: печень, лежащую непосредственно позади переднего аддуктора или на спинной стороне над аддуктором (у гребешков и устриц), перикардий и граничащие с задним аддуктором почки. Обнаруженных личинок нематод извлекают препаровательной иглой.

Мантийные складки отрезают и просматривают на просвет или компрессорно. Затем отрезают и осматривают жабры.

Отпрепаровывают гонады, залегающие в спинной части ноги. Они расчленены и слагаются из многочисленных мелких долек, окружающих петлю кишечника. Гонады исследуют компрессорным способом. Здесь наиболее вероятно обнаружение личинок *Echinocephalus sinensis* и *Sulcascaris sulcata*. Затем выделяют пищеварительную систему и исследуют таким же образом.

Аддукторы и ногу исследуют так же, как мускулатуру у рыб. Аддуктор гребешков - место наиболее вероятной локализации *Sulcascaris sulcata*.

Выявленных личинок помещают в чашку Петри или часовое стекло с физиологическим раствором для дальнейшего определения вида паразита.

*Головоногие моллюски.* У кальмаров и каракатиц разрезается мантия на брюшной стороне. Разрез делают ножницами или скальпелем по срединной линии, начиная от края мантии, до основания плавника. При

этом стараются не повредить чернильный мешок. У осьминогов, кроме того, разрезают мускулистую продольную перегородку, открывая доступ в мантийную полость. Отгибают стенки мантии и осматривают внутренности. Последовательно отделяют жабры, гонады, пищеварительную систему. Внутренние органы исследуют компрессорно. Особое внимание обращают на гонаду, где возможно обнаружение личинок нематод рода *Anisakis*. Освобожденную от внутренних органов мантию исследуют аналогично мышечной ткани рыб - на просвет или методом параллельных разрезов. На внутренней стороне мантии, в пленках встречаются личинки нематод родов *Anisakis* и *Contracaecum*.

### ***Ракообразные.***

При инспектировании пресноводных крабовой раков на наличие метацеркарий парагонимид в первую очередь исследуют мышцы грудного отдела и сердце, как места наиболее вероятной локализации личинок (до 90 % случаев). Для этого у ракообразных ножницами срезают карапакс, затем с помощью скальпеля вырезают мышцы грудного отдела. Используя компрессорный метод, микроскопируют при увеличении в 16-48 раз (окуляр 8х, 12х, объектив 2х, 4х). Из задней части грудного отдела вычлняют сердце и исследуют таким же образом. С боковых сторон головогруды срезают жабры и исследуют компрессорно в небольшом количестве воды. Для выделения мяса из абдомена, последний отрезают от груди и ножницами разрезают панцирь от верхнего края «шейки» до тельсона (хвостового веера). Конечности (у крабов и раков) разрезают на части (поперек) вблизи кожистых суставов, одновременно разрезая хитиновую пластинку, прикрепленную к суставу. Панцирные трубки разрезают вдоль и извлекают мясо. Клешню разбивают резким и сильным ударом деревянного молотка. Всю мышечную ткань просматривают в компрессории. Всю выделенную мышечную ткань можно исследовать методом переваривания в искусственном желудочном соке.

***Акантоцефалезы.*** Возбудителями акантоцефалёзов рыб являются колючеголовые черви (скребни). Тело скребней удлинненное, овальное или цилиндрическое, имеет хоботок с крючьями; белой, желтой, красно-оранжевой или коричневой окраски. Величина скребней колеблется от 0,5 мм до 650 мм. Паразитируют в кишечнике, вызывая прободение и некроз ткани у многих видов рыб. Интенсивность инвазии может достигать до 300 и более паразитов.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. У сильно пораженных рыб при разделке необходимо удалять кишечник, рыбу использовать на консервы. Рыбу, потерявшую пищевую

ценность и товарный вид, подвергают технической утилизации или направляют на корм животным после термической обработки.

**Анизакидоз** - гельминтоз, вызываемый личинками некоторых представителей нематод семейства Anisakidae. В пресноводных рыбах, экологически не связанных с морской акваторией, не встречается. Нематода во взрослой стадии паразитирует в кишечнике морских млекопитающих и рыбадных птиц; а в личиночной - в полости тела, на поверхности или внутри паренхиматозных органов и мускулатуре рыб. Заболевание вызывают личинки анизакид, которые локализуются в печени, желчном пузыре, кишечнике, полости тела и реже в мускулатуре рыб, вызывая разные степени поражения рыб (трески, скумбрии, сайры, сельди, серебристого хека и других видов).

Личинки патогенных анизакид чаще бывают в свернутом состоянии (форма спирали, широкого кольца) или вытянутыми, беловато-желтого цвета, в полупрозрачных капсулах или без них. Цисты имеют, как правило, в поперечнике 3,5-5мм, в толщину 1-1,5мм. Извлеченная из цисты личинка достигает в длину до 4см при толщине тела 0,4-0,9мм.

Личинки анизакид очень стойкие к воздействию различных факторов и могут жить в мертвой рыбе. Они стойки к низким температурам. При попадании живых личинок нематод в кишечник человека с сырой рыбой или недоброкачественно обработанной рыбой они обычно не погибают, а проникают в стенку кишечника или желудка, вызывая при этом аллергию и тяжелое воспаление иногда с летальным исходом.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. При поражении личинками анизакид рыб реализация ее в свежем виде в пищу людям не допускается. Она должна быть направлена на замораживание при температуре минус 18 °С в течение 11 суток при температуре минус 20 °С - 24 часа и минус 30°С - 10 минут или подвергнута тепловой обработке (изготовление консервов).

**Апиосомоз** (глосателлез) - инвазионная болезнь с поражением кожи.

Возбудитель "сидячие" инфузории: *Apiosoma piscicola*, тело бочковидной формы, размером 110х70мкм. У пораженной рыбы тело покрыто слизистым налетом серо-бурого цвета. Жабры анемичны, места некротизированы, рыба истощена. Под малым увеличением микроскопа в соскобе с кожи и жабр обнаруживают апиосом.

При наличии на наружных покровах единичных травматических повреждений в виде некротических ран, язв, не проникающих глубоко в мышцы, рыбу используют в пищу после обработки раствором поваренной соли в течение 30 мин и зачистке пораженных мест. Такую рыбу реализуют в течение 6 ч с момента вылова. При множественных глу-



боких поражениях мышц рыбу скармливают животным после термической обработки.

**Аргулез, лернеоз, пнсциколез** - инвазионные болезни пресноводных рыб. Возбудитель лернеоза - веслоногие рачки р. *Laernaea*, аргулеза - жаброхвостые рачки р. *Argulus*, писциколеза - пиявки р. *Piscicola*.

Пораженная рыба анемична и истощена, кожа изъязвлена, местами некротизирована, отечна. При микроскопии соскоба с поверхности кожи обнаруживают соответствующих болезням паразитов.

При наличии на наружных покровах единичных травматических повреждений в виде некротических ран, язв, не проникающих глубоко в мышцы, рыбу используют в пищу после обработки раствором поваренной соли в течение 30 мин и зачистке пораженных мест. Такую рыбу реализуют в течение 6 ч с момента вылова. При множественных глубоких поражениях мышц рыбу скармливают животным после термической обработки.

**Ботриоцефалез рыб.** У больных рыб отмечается увеличение брюшка, похудение, общая анемия, бледность жабр. Диагноз ставят на основании паразитологического вскрытия рыбы и обнаружения в их кишечнике гельминтов.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. При отсутствии патологических изменений и, если она отвечает требованиям товарной кондиции, рыбу реализуют в пищу после потрошения, а истощенную, отстающую в росте, с гидратацией мышц рыбу скармливают животным после термической обработки.

**Гиродактилез (возбудитель *Gyrodactylus safaris*)** - инвазионное заболевание. Покровы больных рыб темнеют, плавники сильно ослизняются, появляются очаги некроза межлучевой ткани. Отмечают появление на теле эрозий и небольших язв и полное отпадение плавников. При жаберной форме отмечается анемия жаберных лепестков. На поверхности тела и жабрах рыб обнаруживаются возбудители.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. При отсутствии истощения, обширных нарушений целостности кожи, деформации тела, гидратации мышц рыбу реализуют без ограничения; вопрос о реализации рыбы истощенной, со значительными поражениями кожи, гидремией мышц решают после бактериологического исследования.

**Диоктофимоз** - гельминтоз, вызываемый нематодой *Diostophyme genale*. Половозрелые гельминты паразитируют в почках, в грудной и брюшной полостях, мочеточниках, печени диких и домашних животных (собак, лисиц, волков) и человека. Личинки поражают мышечную ткань,

стенки кишечника и другие внутренние органы многих видов рыб и лягушек, где образуют цисты. Длина личинки 6,9-8,2 мм, ширина 0,19-0,2 мм.

**Дифиллоботриоз** - инвазионные болезни хищных рыб, вызываемые плероцеркоидами (личинками) лентецов: *Diphyllobotrium latum*, *D. dendriticum*, *D. klebanovski*, *D. luxi* и др.

Половозрелый паразит обитает в кишечнике человека и животных, а личинки – плероцеркоиды - в мышцах и органах щуки, налима, окуня, ерша. Развитие возбудителя происходит с участием дополнительного и промежуточного хозяев. Зараженные лентецом широким человек и плотоядные животные с фекалиями выделяют во внешнюю среду яйца.

Первый промежуточный хозяин - рачки-циклопы и диаптомусы, а второй - хищные рыбы: щука, окунь, ерш, налим. У других видов лентецов - рыбы семейства лососевых (сиг, омуль, хариус, ряпушка). В кишечнике definitivoных хозяев развивается половозрелая цестода, яйца от которой с фекалиями попадают в воду. Корацидий, вышедший из яйца, заглатывается рачком-циклопом или диаптомусом, а последний - рыбой. В рыбе развиваются плероцеркоиды, которые локализуются во внутренних органах, икре, мышцах и представляют собой мелочно-белого цвета червячков длиной 0,5-1,5см, шириной 2-3мм, свободно лежащих в тканях. Плероцеркоиды других видов лентецов локализуются в полости тела и на серозных покровах желудочно-кишечного тракта

В жизненном цикле дифиллоботриума могут присутствовать резервуарные хозяева - хищные рыбы (лосось, озерная форель, хариус, угорь), в которых плероцеркоиды могут накапливаться в больших количествах. Продолжительность жизни лентеца широкого в организме окончательного хозяина - до 20 лет.

Плероцеркоиды - это личинки молочно-белого цвета в виде червяков, с поперечными морщинами на теле, длиной 1-1,5 см. Головной конец плероцеркоида более широкий с двумя щелевидными ботриями, с помощью которых личинка прикрепляется к стенке кишечника.

У ряпушки, сига, омуля, хариуса и других рыб, обитающих в Байкале, других водоемах Сибири и Севера находят личинок малого или узкого лентецов. Окончательным хозяином этих лентецов является человек, рыбацкие птицы. Цикл развития лентецов малого и узкого такой же, как и широкого. Плероцеркоиды локализуются на серозных покровах желудочно-кишечного тракта.

Использовать для пищевых целей рыбу, зараженную плероцеркоидами, без соответствующей обработки запрещается. Она может быть использована после обеззараживания проваркой не менее 30 минут или для изготовления консервов. Обеззараживание наступает

также после замораживания при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  в течение 48 часов, а при  $-12^{\circ}\text{C}$  - не менее 6 суток. Рыбу можно обезвредить в микроволновой печи. Продолжительность обработки зависит от массы рыбы. Так, при массе 400 г достаточно 3 минут, 500 г - 5 минут, 850–900 г - 10 минут, 1000-1100 г - 12 минут.

В местах реализации рыбы в регионах, неблагополучных по дифиллоботриозу, должны быть вывешены плакаты, оповещающие о необходимости тщательной проварки тушек рыбы.

**Ихтиободоз** (костиоз), **хилодонеллез**, **триходинозы**, **гиродактилез** - инвазионные болезни прудовых рыб с поражением кожи и жабр. Возбудителями ихтиободоза являются жгутиконосцы *Ichthyobodo necatrix*, хилодонеллеза и триходинозов - равноресничные инфузории, соответственно, *Chilodonella cyprini*, *Trichodina* sp., гиродактилеза - мнгогенетический сосальщик рода *Gyrodactylus*.

Пораженная рыба истощена и анемична, на теле хорошо заметен голубовато-серый слизистый налет, жабры обильно покрыты слизью, нередко отмечается разрушение межлучевой ткани и оголение лучей плавников (при ихтиободозе и гиродактилезе). При микроскопии соскоба с поверхности кожи, жабр и плавников обнаруживают соответствующих возбудителей болезней.

При отсутствии истощения, обширных нарушений целостности кожи, деформации тела, гидратации мышц рыбу реализуют без ограничения, со значительными поражениями кожи, гидремией мышц решают после бакисследования.

**Ихтиофтириоз** - инвазионная болезнь пресноводных и морских рыб. Возбудитель - крупная равноресничная инфузория *Ichthyophthirius multifiliis*, до 1 мм в диаметре. У пораженной рыбы жабры темно-вишневого цвета или анемичные с очагами некроза. Кожа рыб усеяна белыми дермоидными бугорками, похожими на манную крупу. При сильной интенсивности инвазии кожа слущивается лоскутами, кератит глаз, истощение.

При микроскопии в соскобах с кожи, жабр и плавников обнаруживают ихтиофтириусов. Если отсутствует истощения, нарушения целостности кожи, деформации тела, гидратации мышц рыбу реализуют без ограничения, а со значительными поражениями кожи, гидремией мышц санитарную оценку делают после бакисследования.

**Клонорхоз**. Гельминтозная болезнь человека и плотоядных животных, связанная с поражением печени. Возбудителем является *Clonorchis sinensis* из семейства Opisthorchidae.

Клонорхоз распространен очагово на Дальнем Востоке и в районах дальнего и среднего Приамурья (при потреблении сырой рыбы).

Заражено семейство карповых. Развитие возбудителя клонорхиса аналогично развитию описторхиса. Дополнительным хозяином являются пресноводные рыбы (более 70 видов). Рыба подвергают варке в течение 30 минут или замораживанию при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$  - 30 суток,  $-28^{\circ}\text{C}$  - до 42 часов и при температуре  $-35^{\circ}\text{C}$  - около 10 часов.

**Кокцидиоз семенников сельдевых.** Болезнь атлантической и беломорской сельди, салаки и шпрот. Паразит, локализуясь в семенниках сельдевых рыб, повреждает эпителий семявыносящих трубочек и деформирует семенники с разрушением больших участков ткани семенников.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу, отвечающую требованиям товарной кондиции, допускают в пищу людям без ограничений; если она им не отвечает, то ее направляют в корм животным после термической обработки.

**Другие кокцидиозы рыб.** В печени сельдевых, шпрот, сардины, финты. В стенке плавательного пузыря тресковых (треска, пикша, сайра). При тяжелом поражении плавательного пузыря пузырь полностью заполнен массой ооцист. Зараженная рыба истощена.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу, отвечающую требованиям товарной кондиции, допускают в пищу людям без ограничений; если она им не отвечает, то ее направляют в корм животным после термической обработки.

**Кориносомоз.** Гельминтоз, вызываемый скребнями рода *Coquimbosoma*. Половозрелые кориносомы паразитируют в кишечнике морских млекопитающих и рыбоядных птиц, пушных зверей - норок, песцов, лисиц и др. У человека паразитируют личинки кориносом. Личинки (акантеллы) поражают брюшину, брыжейку, стенку кишечника, внутренние органы и реже мышцы различных морских, проходных и пресноводных рыб.

**Крустацеозы.** Инвазионные болезни, возбудителями которых являются представители класса Ракообразных. Внешний вид рачков разнообразен - напоминает червей, клещей или бесформенный мешок. Поселяясь на поверхности тела, позвоночника, брюшины и внутренних органов рыбы и выедавая ее кожные покровы, глубоко проникая в ткани до позвоночника, брюшины и внутренних органов рыбы, рачки вызывают образование язв, они обитают на коже, жабрах, плавниках, глазах, в ротовой и носовой полости рыб. Длина тела рачков разных видов от 2 мм до 30 см, а длина яйцевидных мешков до 35 см.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается.

При наличии на наружных покровах единичных травматических повреждений в виде некротических ран и язв, не проникающих глубоко в мышечную ткань, рыбу используют в пищу людям после обработки 3% раствором поваренной соли в течение 30 минут и зачистки пораженных мест. Такая рыба не подлежит длительному хранению, ее следует реализовать в течение 6 часов с момента вылова. При множественных глубоких поражениях мышц, рыбу скармливают животным после термической обработки.

**Кудооз.** Vegetативные формы в виде цист или диффузных инфильтраций могут вызывать автолиз окружающей ткани. Наиболее распространенные веретенообразные вегетативные формы, цисты которой белого или кремового цвета. Длина цист 1-2 мм, залегают между мышечными волокнами в огромном (до сотен) количестве. Такое состояние мяса ошибочно называют "червивым" или ставят диагноз "финозное мясо".

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыба, пораженная кудоозом, выбраковывается и направляется в корм животным после термической обработки (кипячение при 100°C в течение 90 мин). Рыба, поражённая кудоозом, непригодна для заморозки.

**Лернеоз тресковых.** Болезнь вызывают самки рачков. Длина тела самки 40 мм. Зараженность может достигать до 100 % при интенсивности до 500 экз. у камбаловых, как промежуточного хозяина и у тресковых до 20 %. Тело рачков темное, красно-коричневое. Рачок внедряется своим передним концом глубоко в тело хозяина, проникает в околосолекардную полость, аорту, сердце, вызывая его утолщение и образование полостей, заполненных кровью.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу, слабо зараженную лернеозом, если она отвечает требованиям товарной кондиции, после удаления пораженных органов выпускают в пищу людям. Рыбу, потерявшую пищевую ценность и товарный вид, подвергают технической утилизации или направляют на корм животным.

**Лигулез.** Болезнь регистрируется у рыб семейства карповых, они являются промежуточным хозяином. Возбудитель - *Ligula intestinalis*. Дефинитивные хозяева - чайки, каравайки, утки. Яйца гельминта попадают в воду, превращаются в корацидиев, которых заглатывают рачки и в них образуется процеркоид. У рыб, заглатывших таких рачков, развивается личинка - плероцеркоид, который за несколько лет в брюшке достигает длины до 1 м. Их называют лигулами (рамнецами). Брюшко рыбы сильно вздуто, иногда отмечается гидремия.

Учитывая безопасность лигул для человека, рыбу после потрошения можно реализовывать на пищевые цели, если нет гидремии. При наличии гидремии рыбу направляют на утилизацию или на корм животным. При поражении рыб пиявками и ракообразными их удаляют, а рыбу используют без ограничений. При выявлении истощения или наличии изъязвлений направляют на утилизацию.

**Личинки цестод рыб.** Личиночные формы цестод локализуются в полости тела, печени, стенках желудка и кишечника, брыжейке и мускулатуре рыб. Многие личинки заключены в цисты, размеры и форма которых варьирует в зависимости от вида цестод, хозяев, длина их от 0,5 мм до 14 см мутно-белого или коричнево-белого цвета, округлой, овальной, овально-веретеновидной и другой формы. Экстенсивность инвазии некоторыми паразитами достигают 98% при интенсивности инвазии 2-800 экземпляров.

При поражении мышц паразитами реализация свежей и мороженой рыбы в пищу людям не допускается. При высокой зараженности мышц, печени рыба не может быть использована для пищевых целей. Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу, слабо зараженную личинками цестод, если она не отвечает требованиям товарной кондиции, после удаления пораженных органов выпускают в пищу людям без ограничений. Рыбу, потерявшую пищевую ценность и товарный вид, по указанию ветеринарного врача подвергают технической утилизации или направляют на корм животным.

**Личинки скребней.** Личинки имеют длину 1,9-5 мм, ширину 0,8-1,5 мм, личинки Коринозом заключены в белые цисты, которые расположены в полости тела, на наружных стенках кишечника, на брыжейке, в мускулатуре рыб. Наиболее интенсивное заражение зарегистрировано до 1500 экземпляров паразитов. Коринозомы могут скапливаются в мышцах рыб в огромном количестве (до 100 экземпляров и более).

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. При поражении мышц личинками скребней- коринозом реализация свежей и мороженой рыбы в пищу людям не допускается. При технологической обработке рыб личинки скребней удаляются вместе с кишечником и серозными оболочками полости тела. Рыбу, потерявшую пищевую ценность и товарный вид, по указанию ветеринарного врача подвергают технической утилизации или направляют в корм животным, но необходимо подвергать жесткой термической обработке даже при скармливании пушным зверям.

**Метагонимоз.** Болезнь распространена у рыб в реках Амур,

Днепр, Дунай, Днестр. Возбудитель - *Metagonimus Jokogawai*. Поражаются рыбы семейства карповых и лососевых. Гельминт развивается с участием дефинитивного хозяина, которым является человек, плотоядные животные и рыбоядные птицы. Половозрелая стадия паразитирует в кишечнике, выделяет яйца, которые с фекалиями попадают в воду. Дальнейшее развитие проходит с участием моллюсков и рыб. Церкарии проникают в кожный покров рыбы, под чешую, плавники, а также в жабры. Цисты имеют шаровидную форму диаметром 0,15–0,2 мм. Диагностику проводят с помощью микроскопа. Для этого берут чешую, помещают между двух предметных стекол, обрабатывают 50% глицерином и рассматривают под малым увеличением.

В регионах, неблагоприятных по заболеванию, рыбу зачищают, удаляя плавники, жабры, чешую и подвергают варке в течение 30 минут, либо замораживанию до  $-20^{\circ}\text{C}$  с последующей выдержкой 8–10 суток.

**Миксоболез рыб.** Болезнь характеризуется поражением хрящевой и костной ткани, головы промысловых рыб. В вегетативной стадии паразит представляет собой молочно-белые цисты неправильной округлой или овальной формы. С развитием патологического процесса на голове больной рыбы появляются округлые опухоли. Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу, зараженную миксоболёзом, если она отвечает требованиям товарной кондиции, после удаления головы и внутренних органов выпускают в пищу людям без ограничений. Рыбу, потерявшую пищевую ценность и товарный вид, а также головы рыб и внутренние органы по указанию ветеринарного врача подвергают технической утилизации или направляют на корм животным.

**Миксоспориозы рыб.** Миксоспоридии в больших количествах встречаются в мышцах, образуя цисты на коже, жабрах, на внутренних органах, стенках кишечника, которые портят товарный вид рыб или вызывают после смерти рыбы автолиз, разрушают мускулатуру. Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. При наличии единичных цист в мышцах пораженные места зачищают, рыбу направляют на промышленную переработку, а при сильном поражении, когда количество цист превышает 10, мышцы дряблые, желтоватого цвета, иногда напоминает студень, рыбу утилизируют.

**Миксосомоз** (вертеж форели) - инвазионная болезнь лососевых, характеризующаяся разрушением хрящевой ткани, поражением органов равновесия и ЦНС.

Возбудитель - миксоспоридия (слизистый споровик) *Mixosoma cerebralis*. Амебонды (зародыши) локализуются в хрящевой ткани, вы-

зывая ее разрушение. У пораженной форели наблюдается пигментация (потемнение) хвостовой части с четко выраженной границей, искривление позвоночника и уродства. Общее истощение.

При вскрытии, микроскопическим и гистологическим исследованиями хрящей головы и позвоночника обнаруживают споры возбудителя чечевидной формы 7,8-8,5мкм с двумя округлыми полярными капсулами.

При отсутствии истощения, обширных нарушений целостности кожи, деформации тела, гидратации мышц рыбу реализуют без ограничения, со значительными поражениями кожи, гидремией мышц решают после бакисследования.

**Нибелинхоз.** Болезнь характеризуется поражением мускулатуры глотки и стенок пищеварительного тракта и печени. Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. При поражении мышц рыба направляется на изготовление рыбного фарша или кулинарную обработку.

**Описторхоз.** Поражаются рыбы семейства карповых. Возбудителем является личинка *Opisthorchis felineus*, именуемая кошачьей или сибирской двуусткой. Половозрелая стадия паразитирует у постоянного хозяина в печени, желчном пузыре, протоках поджелудочной железы, подкожной клетчатке и мышцах карповых рыб. Заболевание возникает в результате употребления в пищу рыбы или рыбной продукции, зараженной личинками (метацеркариями) описторхисов. Метацеркарии локализуются у таких рыб, как: язь, сазан, усач, густера, линь, лещ, вобла, жерех, укляя и др. Поселяются они в поверхностном слое мышц, на глубине 2-3,5 мм, в спинных мышцах - до 65%, и брюшных -25, хвостовых - до 10% и находятся в инцистированном состоянии.

Дефинитивным хозяином является человек и плотоядные животные (кошка, собака, свинья, волк, лисица, медведь и др.). У дефинитивных хозяев половозрелый паразит обитает в желчных протоках печени, желчном пузыре и поджелудочной железе. При длительном течении описторхоз ведет к хроническому заболеванию этих органов, способствует возникновению рака печени. Регионы, в которых встречается описторхоз - это бассейны рек (Обь, Иртыш); реки, впадающие в Каспийское, Азовское, Черное моря. Яйца гельминта с фекалиями попадают в воду, развитие до стадии церкариев проходит в моллюске. После выхода из моллюска проникают в подкожные слои мышц рыб и превращаются в метацеркариев. Размер их 0,2-0,3 мм.

Проводят исследование раздавленных кусочков мышечной ткани



под малым увеличением микроскопа. В цисте метацеркарий лежит согнутым и при микроскопии мышц видны присоски и темный экскреторный пузырь.

Человек и животные заражаются в результате употребления в пищу карповых рыб и продуктов их переработки, содержащих живых личинок (метацеркариев) паразита.

В местностях, неблагополучных по описторхозу, рыбу необходимо выборочно исследовать на наличие личинок этого паразита. При микроскопии кусочков мышечной ткани, сдавленных между пластинами компрессориума, в межмышечной соединительной ткани обнаруживают овальные цисты размером с маковое зерно белого цвета, в которых находятся подвижные метацеркарии, веретенообразной формы с двумя присосками (ротовой и брюшной) и круглым экскреторным пузырем черного цвета.

В регионах, неблагополучных по описторхозу, рыба считается условно годной. Ее необходимо подвергать соответствующей технологической обработке, варке в течение 30 минут или замораживанию при температуре  $-15^{\circ}\text{C}$ - 30 суток,  $-28^{\circ}\text{C}$ - до 42 часов и при температуре  $-35^{\circ}\text{C}$  - около 10 часов.

**Постодиплостомоз** (черно-пятнистая болезнь) - инвазионная болезнь прудовых рыб. Возбудитель - метацеркарий трематоды *Posthodiplostomum cuticola*. Личинка паразита грушевидной формы (размером 0,7-1,5 x 0,3-0,5мм) Тело прозрачное, разделенное на два отдела - передний и задний. На переднем конце расположена ротовая присоска, в середине тела - брюшная. Поселяясь в коже и в подкожной клетчатке рыб, паразит образует круглую капсулу, вокруг которой накапливается пигмент меланин, в виде темного пятна. Марита (имагинальная стадия) паразитирует в кишечнике рыбоядных птиц (цапля, квакша).

Характерные признаки заболевания - пигментация поверхности тела рыбы вокруг капсулы с метацеркарием. Часто отмечается деформация тела, искривление позвоночника, разрушение покровов тела и мускулатуры.

При вскрытии обнаруживают очаговый меланоз (наличие пигментных пятен на коже и в мышцах, при микроскопии которых компрессорным методом обнаруживают метацеркариев), искривление позвоночника и атрофию мышц, общее истощение и анемию.

После зачистки пораженных участков рыбу перерабатывают на консервы, или кулинарные изделия с термической обработкой. Не рекомендуется ее солить, коптить, вялить и мариновать.

**Трематодозы рыб.** Метацеркарии трематод поражают в основном рыб, обитающих на мелководных участках. Капсулы, их содержащие,

встречаются во внутренних органах, в кожных покровах, в жаберной ткани, в мускулатуре. Мариты трематод обычно локализуются в кишечнике, реже в печени, жабрах, полости тела, мускулатуре. Длина тела трематод разных семейств от 1,35 до 4,6мм, ширина 0, 25-1,6мм.

Мариты семейства Дидимозоид локализуются в жабрах, в ротовой полости под кожей и в мускулатуре крупных рыб. Форма тела разнообразна. От удлинённой и лентообразной длиной в несколько метров до шарообразной и цилиндрической с присосками.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Сильно пораженных рыб выбраковывают; слабо инвазированных можно использовать для приготовления филе, консервов и фарша с последующей термической обработкой. Реализация свежей и мороженой рыбы, пораженной трематодами, в пищу людям не допускается.

**Триходины рыб.** Морские триходины в основном локализуются на жабрах рыб, могут паразитировать в яйцеводах, мочевом пузыре у беломорского бычка и камбал. Пораженные жаберы становятся бледно-серыми, покрытыми до нескольких сотен триходин и сплошной слизью.

Использование для рыбоводства, воспроизводства и акклиматизации рыбы и икры, имеющих признаки заболевания, не допускается. Рыбу, если она отвечает требованиям товарной кондиции, допускают в пищу людям на общих основаниях; если она не отвечает им, то ее подвергают технической утилизации или направляют в корм животным после термической обработки.

**Триенофороз.** Это болезнь пресноводных рыб, человек не принимает участия в биологическом цикле развития. Возбудитель - ленточные цестоды: *Trienophorus nodulosus*, *T. crassus*, размером 15-40x0,2-0,4см. Сколекс овальный с двумя парами трезубцевых крючьев. Личинки (плероцеркоиды) удлинённой формы, размером 5-8мм, чаще инцистированы. Личинки *T. nodulosus* локализуются в печени, реже в других органах налима, окуня, судака, форели и др. Личинки *T. crassus* - в мышцах и под кожей сиговых. Дефинитивным хозяином является щука, половозрелый паразит в кишечнике которой достигает 30 см. У щук наблюдается истощение, вздутие брюшка, анемия. У форели, окуня, судака, налима сильно увеличено в объеме брюшко. У сиговых еле заметные бугорки под кожей в области спины.

При вскрытии щук находят в воспалённом кишечнике половозрелых триенофорусов. У окуневых, тресковых и лососевых - в печени цисты белого цвета, содержащие плероцеркоидов, асцит, истощение.

У сиговых - инцистированные плероцеркоиды под кожей и в мышцах.

Яйца половозрелого паразита попадают в воду, из них развивается корацидий. Они заглатываются рачками. Это первые промежуточные хозяева. В дальнейшем рачок попадает в кишечник окуня, налима, судака, форели, корюшки - вторые промежуточные хозяева. Из кишечника рыбы личинки проникают в полость тела и поселяются в печени или брыжейке, превращаясь в плероцеркоид.

Развитие *Tg. crassus* проходит несколько по-другому. Дефинитивным хозяином является также щука, но личиночная стадия развивается преимущественно у сигов и личинки локализируются не в полости тела, а в мускулатуре в капсулах размером с горошину.

При рассмотрении тех или других возбудителей под микроскопом находят личинки с наличием на головном конце крючьев.

Щук, пораженных триенофорусами, если они отвечают требованиям товарной кондиции, допускают в пищу людям на общих основаниях в потрошеном виде. Пораженных сиговых рыб передают на корм птице и животным в проваренном виде. Если у сигов поражена мускулатура, то такую рыбу утилизируют. Пораженную печень окуневых, тресковых и лососевых - утилизируют.

***Филометроидоз*** - нематодозная болезнь карповых рыб.

Возбудитель - нематода *Philometroides lusiana*. Самки длиной 8-12,5см яркого-красного цвета, паразитируют в чешуйных кармашках и мышечной ткани. Самцы белого цвета, длиной 0,2-0,35см, паразитируют в стенке плавательного пузыря, реже в почках и гонадах. Личинки - во внутренних органах (печени, почках, плавательном пузыре, гонадах). Больные рыбы истощены, кожа гиперемирована, чешуя вокруг головы, на спине, боках и брюшке часто отсутствует, из-под чешуи видны красные бугорки (свернувшиеся самки).

Весной и осенью обнаруживают в чешуйных кармашках самок красного цвета. При вскрытии в любое время года - личинок и самцов во внутренних органах (стенке плавательного пузыря, печени, почках, гонадах) компрессорным методом.

Рыбу, больную филометроидозом, при наличии единичных гельминтов в чешуйных кармашках без признаков ерошения чешуи, истощения и гидремии мышц направляют на промышленную переработку, а истощенную, с ерошением чешуи и наличием большого числа гельминтов в чешуйных кармашках скармливают животным и птице в проваренном виде.

***Цестодозы рыб.*** Возбудителями цестодозов рыб являются плоские черви (ленточные черви) длина от 1- 2 мм до нескольких сантиметров и даже метров. Все ленточные черви, встречающиеся у

морских рыб в половозрелом состоянии, обитают в кишечнике хозяев, прикрепляясь передним концом к его внутренней стенке. Некоторые формы цестод локализуются в полости тела, печени, брыжейке, мускулатуре рыб.

## **Методы дифференциальной диагностики личинок гельминтов**

### **Необходимые реактивы и оборудование:**

физиологический раствор, жидкость для просветления нематод (1 часть дистиллированной воды + 1 часть концентрированной молочной кислоты + 1 часть глицерина), предметные стекла, большие предметные стекла (6-8 x 12-15 см, толщиной 2-4 мм), покровные стекла, чашки Петри, часовые стекла, пинцеты разных размеров (анатомические, хирургические, глазные), препаровальные иглы разной толщины, пипетки стеклянные (пастеровские), резиновые груши, бинокулярный микроскоп типа МБС, лупа, осветитель для бинокуляра любой марки, световой микроскоп типа Биолам, Бимам, осветитель к микроскопу любой марки, окуляр-микрометр для светового микроскопа, окуляр-микрометр для бинокулярного микроскопа, объект-микрометр.

Для определения видовой принадлежности личинок гельминтов необходимо исследование с применением оптических средств. Извлеченных из рыб, моллюсков, ракообразных, земноводных и пресмыкающихся плероцеркоидов, личинок нематод, скребней, отделенных от тканей метацеркарий или включения, которые могут быть приняты за паразитов (в том числе инкапсулированных) помещают на предметное стекло в каплю воды или физиологического раствора, накрывают покровным стеклом и исследуют сначала под малым (в 56-150 раза, окуляр 7x, 10x, объектив 8x, 10x, бинокулярная насадка 1,5x), а затем под большим (в 140-600 раз, окуляр 7x, 10x, объектив 20x, 40x, бинокулярная насадка 1,5x) увеличением микроскопа.

Дифференциальная диагностика нематод требует предварительного выдерживания личинок в просветляющей жидкости. Крупных личинок с плотной кутикулой просветляют до двух-трех дней (личинки *сем. Anisakidae*), мелких с тонкой кутикулой - не менее 3-5 ч.

Для проведения необходимых измерений личинок, отдельных их частей или органов следует пользоваться окуляром-микрометром (окуляром, с установленной в его фокальной плоскости прозрачной пластинкой с линейкой длиной в 1 см с делениями, соответствующими 0,1 мм). Цена деления шкалы при использовании разных объективов

меняется и вычисляется с помощью объект-микрометра - препарата, представляющего собой нанесенную на стекло шкалу с ценой деления 0,01 мм. Если  $m$  делений изображения объект-микрометра по величине соответствует делениям окулярной шкалы, точное значение увеличения объектива ( $b$ ) будет равно  $b = 10 \text{ n/m}$ . При измерении объектов наблюдают, в пределах скольких делений окулярной шкалы располагается изображение измеряемого элемента, и размер его ( $a$ ) подсчитывают по формуле:  $a = 0,1 \text{ n/m}$ .

В случае, если исследователь не может установить видовую принадлежность личинок гельминтов, паразитов помещают в фиксатор (см. методы фиксации) и направляют на консультацию в базовые (головные в системах сертификации или сети наблюдений и лабораторного контроля) испытательные лаборатории (центры), аккредитованные в установленном порядке или в профильные научно-исследовательские институты [15].

### *Дифференциальная диагностика личинок цестод*

Цестоды, заражение человека которыми происходит при употреблении в пищу необеззараженной рыбной продукции, относятся к семейству *Diphyllobothriidae*.

В пресноводных, проходных и морских рыбах, а также земноводных и пресмыкающихся паразитирует личиночная стадия лентецов - плероцеркоид, имеющий вид нерасчлененного мягкого червя (складки на теле могут создавать вид ложной сегментации), слегка уплощенного в дорзовентральном направлении, молочно-белого или кремового цвета. Головной конец (сколекс) не имеет крючьев или других подобных образований, но имеет две щелевидные присоски (ботрии) - органы прикрепления. Длина тела личинки колеблется от 1-2 мм до 10 и более сантиметров. Установить наличие у личинки сколекса с ботриями необходимо, так как за плероцеркоида могут быть приняты их фрагменты или фрагменты других цестод.

У живых, только что извлеченных из свежей рыбы плероцеркоидов, сколекс втянут (инвагинирован) или частично втянут, но при помещении их в теплую воду сколекс вытягивается, то сокращаясь, то расслабляясь. На вытянутом сколексе становятся заметными ботрии.

Половозрелые формы р. *Diphyllobothrium* встречаются в кишечнике морских и наземных млекопитающих, рыбадных птиц. У человека могут паразитировать *Diphyllobothrium latum*, *Diphyllobothrium dendriticum* и *Diphyllobothrium luxi* (*D. klebanovskii*). *Diphyllobothrium ditremum* - паразит рыбадных птиц - также может

приживаться у человека, но половой зрелости не достигает и яиц не выделяет, медицинское значение его невелико. Отмечаются случаи паразитирования у человека лентецов рода *Dyplogonoporus* (*D. fu-kuokaensis* зарегистрирован у человека в Японии), заражение которыми происходит от необеззараженных морских и проходных рыб. Плероцеркоиды рода *Dyplogonoporus* морфологически сходны с таковыми рода *Diphyllobothrium*. Случаи спарганоза человека, вызываемого *Spiromeira erinacei-europaei*, встречаются спорадически в России и странах Юго-Восточной Азии, реже на других континентах (в Австралии и Америке распространены другие виды *Spirometra*). Плероцеркоиды (спарганумы) рода *Spirometra* у человека не развиваются до взрослой стадии. Их окончательные хозяева - домашние и дикие плотоядные (сем. Собачьи, Кошачьи).

При определении видов плероцеркоидов используют морфологические признаки, характер локализации личинок (капсул с личинками), состав дополнительных хозяев, географическое распространение (см. табл. 12, 15, рис. 16-20).

Кроме того, при исследовании свежей и охлажденной рыбы имеет значение такой признак, как срок выживания личинок в пресной воде. Так, развитые плероцеркоиды *Diphyllobothrium latum* и *Diphyllobothrium luxi* (*D. klebanovskii*) выживают в воде около суток и более, *Diphyllobothrium dendriticum* - до 2,5 ч (мелкие - не более 1 ч), а *Diphyllobothrium ditremum* (по локализации инкапсулированных личинок сходного с *Diphyllobothrium dendriticum*) - не более 10 мин.

Таблица 12 -Дифференциальные признаки плероцеркоидов сем. Diphyllobothriidae, опасных для здоровья человека

Вид гельминта	Географическое распространение	Дополнительные хозяева (рыбы, земноводные, пресмыкаю-щиеся)	Локализация в теле хозяина
1	2	3	4
<i>Diphyllobothrium latum</i> (Леннек широкий)	Пресные водоемы и опресненные участки морей севера Евразии (РФ, Латвия, Литва, Эстония, Финляндия, Дания, Швеция, Польша, Швейцария), Сев. Италии и Америки (США, Канада); бассейны Волги, Дуная, Днепра, сибирских рек	Щука, налим, окунь обыкновенный, ерш, сом, судак обыкновенный, берш, окунь желтый, судаки светлоперый и канадский	Полость тела, икра, внутренние органы, мышцы
<i>D. dendriticum</i> (Леннек ветвистый)	Пресные водоемы севера Европы (РФ, Литва, Латвия, Эстония, Финляндия, Норвегия, Швеция, Польша, Германия, Ирландия, Великобритания) и Америки (Канада, США); пресные водоемы Сибири (РФ), Дальнего Востока (Сахалин), оз. Иссык-Куль	Пелядь, омуль, сиг, голец, семга, лососи (Кларка, стальноголовый), муксун, чир, хариусы (сибирский и европейский), тугун, кумжа, таймень, ленок, ряпушка сибирская и североамериканская, палия Обыкновенная и американская, кижуч, корюшка, османы (алтайский, голый), налим, широколобки (большешеголовая, жирная, длиннорылая)	На стенках и в толще стенок пище-вода и желудка, реже на других органах и в мышечной ткани
<i>Diphyllobothrium luxi</i> ( <i>D. klebanovskii</i> ) (Леннек Дальневосточный)	Д. Восгок, Чукотка, моря Тихого океана и бассейны рек, впадающих в них, в границах ареала дополнительных хозяев гельминта, за исключением северной части зап. Приохотья. Ареал <i>D. luxi</i> не пересекается с ареалом <i>D. latum</i>	Кета, горбуша, сима, кунджа, сахалинский таймень	Вся дорсальная мускулатура

Наличие или отсутствие капсул	Строение и размеры плероцеркоида
5	6
Обычно без капсул	Личинки беловато-молочного цвета, длиной от нескольких мм до 7 см. На теле и сколексе нет заметных под световым микроскопом ворсинок. Характерно наличие на теле личинки глубоких складок, которые частично сохраняются и после расслабления в воде. Сколекс с двумя щелевидными ботриями обычно втянут
Обычно в капсулах диаметром 2,2—11 мм. При локализации в икре, как правило, без капсул. У некоторых видов (например, сибирская ряпушка) наряду с личинками в капсулах, встречаются и свободно залегающие в полости тела плероцеркоиды	Личинки светлого кремового цвета. Длина 1-10 см, иногда до 20 см. После расслабления в воде складчатость слабо выражена. Сколекс четко ограничен от тела. Он обычно втянут или частично втянут, при этом участки тела вокруг него образуют подобие «плечиков». Края ботридиальных листков выглядят фестончатыми. У расслабленных личинок сколекс приобретает овально-миндалевидную форму, ботридиальные щели раскрываются широко. Тело покрыто ворсинками длиной 7-11 мкм, которые на сколексе едва заметны
Овальные капсулы с прозрачными стенками (4-6 x 2-5 мм). В мускулатуре горбуши раннего хода и сими личинки залегают без капсул и сими находятся на разных стадиях инкапсуляции	Плероцеркоиды морфологически сходны с личинками <i>D. latum</i> , но в отличие от них обычно инкапсулированы. Поры фронтальных желез располагаются на сколексе и теле личинки

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4
<i>D. ditremum</i>	Пресные водоемы севера Европы, Азии и Америки (на юг до 40 - 50° с.ш.)	Семга, форель, арктический голец, паляя американская, ряпушки (сибирская, европейская), омуль, сиг обыкновенный, пелядь, тугун, хариусы (сибирский, европейский), корюшки (европейская, зубастая), налим, колюшки (трехиглая и девятииглая)	Серозные покровы пищеварительного тракта (пищевод, желудок, пилорические придатки), реже на других внут ренних органах
<i>Pyramicocephalus phocamm</i>	Субарктическая и арктическая зоны Мирового океана	Тресковые (треска, минтай, сайка, навага, пикша); скорпеновые (окунь-клевач); рогатковые (рогатка, керчак), пинагоро-вые (пинагор); камбаловые (камбала ершоватка, камбала-ерш, камбала морская), палтус	Полость тела и сероза внутренних органов (печень, пилорические придатки желудка); у минтая и наваги встречается в скелетной мускулатуре
<i>Spirometra erinacei-europaei</i>	Европа и Азия. В РФ чаще всего встречается в дельте Волги, Приморье, на Сахалине	Земноводные (лягушка озерная, прудовая); Пресмыкающиеся (уж водяной, уж обыкновенный, полозы)	У лягушек - в мышцах (чаще в бедрах), в полости тела, между петлями кишечника, во внутренних органах. У змей в подкожной клетчатке, полости гели, мускулатуре, межмышечной соединительной ткани

5	6
В капсулах	Плероцеркоиды белого цвета, длиной 6- 12 мм, после расслабления и гибели в воде тело равномерно вытянутое, палочковидное, без складок, сколекс отграничен от тела. Тело и сколекс покрыты ворсинками длиной 0,01-0,03 мм. Выживает в воде не более 10 мин
Без капсул	Морфологически сходны с личинками р. <i>Diphyllobothrium</i> . Длина тела 8-25 мм, до 40 мм, ширина 1-3 мм. Обычно тело в складках. Сколекс относительно массивный, булавовидно-стреловидной формы (размеры сколекса 2 x 1 мм).
Обычно без капсул, у змей иногда в тонких капсулах на кишечнике или подкожно	Личинки молочно-белого цвета. Длина от 15 мм до 30 см и более, в зависимости от возраста и степени сокращения личинки. Выделенный из хозяина плероцеркоид характеризуется присутствием на теле узлов. Сокращения, чередующихся с расслабленными участками тела. В сокращенных участках тело широкое и плоское, с глубокими поперечными складками, в расслабленных участках - узкое и лишенное складчатости. Передний конец тела обычно сокращен сильнее других участков. Сколекс небольшой, от тела не обособлен, втянут внутрь и обычно повернут в сторону. Ботрии значительно короче, чем у других дифиллоботриид (0,2-0,4 мм).



Спарганумы *Spirometra erinacei-europaei* с неповрежденным тегументом выживают в водопроводной воде более суток, а физиологическом растворе - до 8-13 дней.

**Дифференциальная диагностика метацеркарий трематод**

Трематоды - наиболее распространенные паразиты морских и пресноводных рыб. Подавляющее их большинство не опасно для здоровья человека. Метацеркарий трематод - возбудители заболеваний человека - относятся к 5 семействам: *Opisthorckidae*, *Heterophyidae*, *Nanophyetidae*, *Echinostomatidae* и *Paragonimidae* [15].

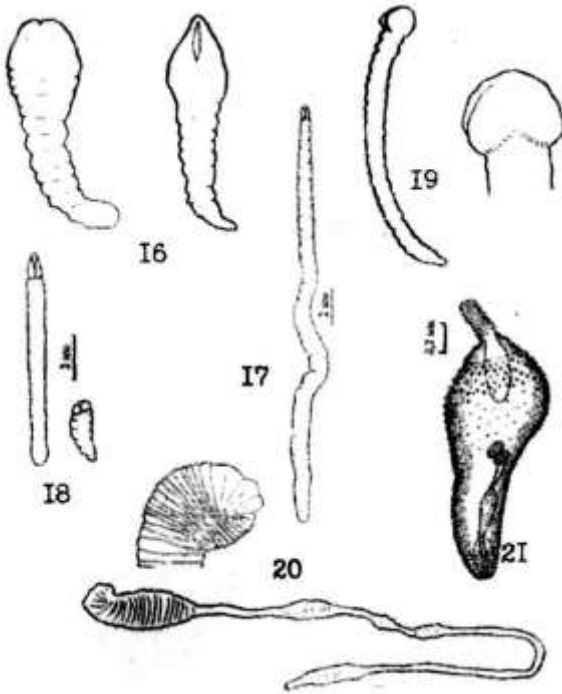


Рис. 16-21

16 – *Diphylobothrium latum* (с инвагинированным и эвагинированными сколексамн); 17 – *D. Dendriticum*; 18- *D. Ditreum* (в расслабленном и сокращённом состоянии); 19 – *Pyramiscocephalus phocarium* (общий вид и головной конец); 20 – *Spirometni erinacei-europaei* (головной конец и общий вид); 21 - *Corynosoma strumosum*.

Таблица 13 -Дифференциальные признаки метациррарий трематод сем. Opisthorchidae, Heterophyidae, Nanophycitidae и Echioostomatidae, опасные для здоровья человека

Вид цепель-гельминта	Географическое распространение	Виды рыб – дополнительных хозяев	Локализация в теле рыбы	Размеры (в мм) и характеристика цисты	Характеристика экскреторного пузыря	Положение и подвижность личинки	Строение и размеры освободившейся от цисты личинки (в мм)
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Opisthorchis felineus</i>	Пресные водоемы Европы; бассейны рек Обь, Иртыш, Енисей, реки Казахстана: Уил, Сары-Су, Байконур, Уил-Жиланшик, Иргиз, Тургай, Нура, Шидерты, озера Кургальджи	Язь, елец, линь, красноперка, плотва, верховка, голавль, лещ, чехонь, синец, голяны обыкновенный и Чебановского, подуст, белоглазка, укляк, густера, пескарь, щиповка, жерех	Верхний слой мышечной ткани (2- 4 мм) и подкожная клетчатка в области спины, реже в плавниках, на жабрах, в чешуе	0,17-0,25x0,21- 0,33 овальная, реже округлая. Оболочка двуслойная, тонкая, прозрачная. Внутренняя по всему периметру равномерно прилегает к наружной	Крупный, до 1/3 части тела. В лучах проходящего света в виде большого темного пятна	Мета-циррария лежит в цисте в изогнутом положении, которое меняется из-за почти постоянного энергичного движения личинки	0,44 -1,36x0,15-0,07-0,1; РП-0,07-0,1; БП 0,09-0,14. Тело личинки не пигментировано, покрыто шипиками до БП. Пищевод длинный (в 2 раза длиннее фаринкса). Развилка кишечника лежит на равном расстоянии от переднего конца тела и БП. Зачатки лежат наискось один к другому по краям экскреторного пузыря.
<i>Metorchis bilis</i>	Пресные водоемы Калининградской и Московской областей, Украины, Зап. Сибири, Казахстана, Сев. Кавказа, бассейн Волги	-//-	Верхний слой мышечной ткани (2— 4 мм) и подкожная клетчатка в области спины	0,12—0,16x0,19—0,22 овальная. Оболочка тонкостенная двуслойная. Между оболочками цисты заметны промежутки	До 1/4 объема задней части тела черный, округлый	Движения замедленные	0,27-0,33 x 0,05- 0,1. РП=БП - 0,05, расположена несколько кзади от середины тела. Тело не пигментировано. Покрыто шипиками треугольной формы до уровня заднего края БП. Пищевод очень короткий.

<i>Pseudamphistomum truncatum</i>	Пресные водоемы средней полосы России, Поволжья, Казахстана, Зап. Сибири, бассейны рек,падающих в Черное море	Язь, плотва, густера, лещ, линь, красноперка, во-бла, сине)	- // -	0,39—0,45 x 0,40—0,54. Округлая или слегка овальная. Оболочка тонкая прозрачная дву-слойная. Слои рав-номерно прилегают друг к другу	Крупный черный округлый почко-видный, за-нимает не более 1/3 тела	Мета-церкария сложена в средней ча-сти тела в вен-тральном положе-нии, лежит в чисте свободно. Движения редкие	1,28-1,54x0,34 x-0,40. БП как правило, крупнее РП. Тело покрыто шипи-ками, немного не дохо-дящими до заднего кон-ца тела. Пищевод корот-кий, такой же длины, как фаринкс. Развилка кишеч-ника лежит много выше, чем у <i>O. felineus</i> , при-ближена к РП. Зачатки семенников лежат почти на одном уровне.
<i>Clonorchis sinensis</i>	Пресные водоёмы юго-восточных и центральных райо-нов и стран Дальнего Востока (Япония, Китай, Корея, Вьетнам). В России бассей-ны Амура и Ус-сури	Карповые китайского ихтио комплекса (бо-лее 70 видов); корей-ские косатки, япон-ская оризия, риного-би-ус, элэотрис, тил-ляпия, малоротая ко-рюшка, сельдь-илища, змееголов	- // -	0,13-0,15x0,15-0,18 шаровидной формы Оболочка двуслойная, внут-ренняя равномерно прилегает к наруж-ной	Черный гру-шевидный, до 1/4 части тела. Заполнен плот-но расположе-нными грану-лами (до 10 мк)	Слабые движения	0,3-0,4x0,12-0,14. РП – 0,05, БП-0,06. Тело жлто-коричневой пиг-ментации. Шипики по всему телу, за исключе-нием самой задней ча-сти. Пищевод длинный, разветвляется на уровне середины расстояния между глоткой и перед-ним краем БП. Имеется 14 сенсорных папилл по краям тела. 12 вокруг РП, 9 вокруг БП.
<i>Aporhailus muehlingi</i>	Бассейны Бал-тийского, Черно-го и Каспийского морей; реки Кар-пат и Закарпатья	Карповые, окуне-вые; щука, судак	Ткани плав-ников, жабры	0,20-0,29x0,14- 0,20, эллипсовидной или шаровидной формы. Пигментированы в виде маленьких чер-ных точек	У-образной формы, задний колец S-образно изо-гнут		0,50-0,58 x 0,10-0,12 Пищевод доходит до половины длины. Ку-тикула покрыта мел-кими шипиками-чешуйками. Зачатки семенников лежат один за другим, наис-коль по сторонам вы-делительного пузыря.

<i>Rossicotrema donicum</i>	Реки, впадающие в Черное море, лиманы Азовского моря, низовье Волги, р. Тиса	Окуневые, атериновые, резе карповые	Ткани плавников и хвоста, резе в под-кожной клетчатке и мышцах	0,26-0,34 x 0,20-0,23, эллипсовидной формы. Оболочка двуслойная, окружена кольцом черного пигмента	У-образной формы		0,49-0,53 x 0,13-0,15. РП – 0,035-0,045. БП меньше РП. Пищевод 0,05-0,010 (не более ¼ длины тела). Зачатки семенников округлые, диаметром 0,04, почти на одном уровне, чуть наискось по бокам выделительного пузыря
<i>Metagonimus yokogawai</i> , <i>M. katsuroides</i>	Пресные водоемы стран Дальнего Востока (Япония, Китай, Корея, РФ); реки Карпат, Прикарпатья и впадающие в Черное и Каспийское моря.	Свыше 60 видов рыб 7 семейств (карповые, сомовые, окуневые, лососевые, сиговые, харнусовые, щуковые).	В чешуе, резе на плавниках, жабрах, в под-кожной соединительной ткани, мышцах.	0,15-0,22 шаровидной или овальной формы. Оболочка двуслойная, окружена кольцом черного пигмента.	У-образной или мешковидной формы, черный.	Движения активные	0,32-0,40 x 0,09-0,1. РП-0,05. БП – 0,04. Личинка листовидной или языковидной формы. На поверхности передней части тела ясно видны чешуобразные образования – шипы. Пищевод длинный, 0,18 мм. Половой синус сдвинут в сторону от средней линии тела
<i>Cryptocotyle lingua</i>	Балтийское и Баренцовое море, Северная Атлантика	Тресковые, сельдевые и камбаловые	Подкожная соединительная ткань, мышцы, роговица глаз	0,8 x 0,6, опальной формы. Оболочка двуслойная. Окружена кольцом черного пигмента	У-образной формы		0,45-0,48. РП – 0,03x0,04, субтерминальна. БП слабо выражена, в задней трети тела. Личинка языковидной формы. Кутикула покрыта мелкими шипиками. Половая присоска крупнее РП и БП позади последней в виде 1 сосочка.
<i>Cryptocotyle</i> <i>sp.</i>	Дальневосточные моря Тихого океана, о. Сахалин, оз. Долгое	Лососевые (горбуша кета, нерка, кижуч чавыча)	Подкожная соединительная ткань	0,3 - 0,4, овальная. Окружена кольцом черного пигмента	У-образной формы		БП немного крупнее РП, расположена позади неё. Личинка языковидной формы.

<i>Heterophyes heterophyes</i>	Моря, омывающие Палестину, Египет, Тунис, Израиль, Японию, Индию; речные акватории и пресные водоемы (в т.ч. прудовые х-ва) тех же стран	Кефалевые, ставридовые, цихлидовые, павраковые	Мускулатура тела, сердце	0,13-0, 26, беловатой окраски, округлые или слегка овальные. Толстая наружная оболочка (0,004-0,012) и тонкая внутренняя мембрана	Сердцевидный, занимает 1/8 часть длины тела.	Метацеркария в цисти-сте согнута так, что её передняя часть налегает на заднюю с брюшной стороны	0,21 x 0,40. РП – 0,03-0,05. БП – 0,03-0,04. 3/4 тела покрыто чешуеобразными шипиками, передний конец сплюснен дорсовентрально, задний округлый. Ветви кишечника тянутся до заднего конца тела, сразу за бифуркацией они шире, чем в задней части.
<i>Namophyetus salmincola</i>	Реки, впадающие в сев. часть Тихого океана (США, Канада, в РФ – бассейн среднего и нижнего Амура, побережье Татарского пролива, водоемы севера Сахалина, Командорских о-в).	Лососевые (таймень, ленок, горбуша, кета, кижуч, чавыча, кумжа, американская паля, лососи атлантического, атлантический); хариус, подкаменщик, голянь, амурские язь и щука	Почки, мышцы плавников и тела, жабры, печень, стенки кишечника.	0,21-0,35, округлые (в виде белых точек, видимых невооруженным глазом). Прозрачная оболочка и толстостенная волокнистая соединительная капсула	Крупный 0,07- 0,10 x 0,23 - 0,24, темный, наполнен непрозрачными гранулами.		0,35-0,65x0,18-0,34. РП- 0,07-0,12, БП - 0,07-0,11, расположена посередине длины метацеркария. Вся кутикула покрыта тонкими, отогнутыми назад шипиками. Зачатки 2 семенников в задней половине тела. Ветви кишечника достигают зачатков семенников.
<i>Echinochasmus perforatus</i>	Пресные водоемы Нижнего Поволжья, Зап. Казахстана (Актюбинская обл); бассейны Зап. Двины, Днепра, Березины, Сожа, Припяти.	Щука, карповые (белоглазка, тарань, линь, сазан, язь, сибец, плотва, вобла, карась, лещ, укля, жерех и др.), ерш, судак, окунь, вьюн, сом	Жабры (на основании жаберных лепестков).	0,05-0,11 x 0,04-0,098, круглой формы. Оболочка прозрачная, эластичная. 0,002-0,003.	Узкий извилистый из двух экскреторных полостей.	Движения слабые.	0,0116-0,043. РП = БП = 0,0258-0,03. Тело личинки широкоокруглое. РП окружена адоральным диском, ширина его менее ширины тела. Крупные светопреломляющие шипы на нем расположены дорсально, прерванным рядом из 24 шипов.

При определении семейства и вида трематод в первую очередь ориентируются на размер и форму цисты, характер ее оболочек; положение личинки в цисте (подвижность) и ее строение, в том числе размер, цвет и форму экскреторного пузыря; круг дополнительных хозяев и локализацию в теле рыбы или ракообразных (см. табл. 12 -15). Все опасные для здоровья человека метацеркарии, встречающиеся в рыбе, заключены в цисты. Размеры цист не превышают 1 мм. Поэтому обнаруженные в рыбе более крупные или свободные, не инцистированные метацеркарии не нуждаются в дальнейшем исследовании.

Метацеркарии *сем. Paragonimidae* могут быть как в цистах, так и свободными.

Определение трематод до вида по строению цисты возможно только при достаточном навыке исследователя. В противном случае для уточнения видовой принадлежности трематод целесообразно извлечь метацеркарию из цисты [14,15].

Тщательно отделенную от окружающих тканей цисту помещают на стекло в каплю воды или физиологического раствора. Оболочку ее разрывают тонкими иглами (лучше энтомологическими булавками № 00) или легким надавливанием покровного стекла. Если при этом личинка сама не выходит из цисты, то ее вымывают водой из пипетки. Выход метацеркарии из цист можно стимулировать, воздействуя дуоденальным содержимым человека или животных, или трипсином.

По морфологии выделенных из цист личинок во многом можно судить о строении взрослых трематод, готовое отверстие у метацеркарии трематод всех пяти семейств расположено на переднем конце, окружено ротовой присоской. Передний конец тела не несет каких-либо выростов или боковых присосок. Брюшная присоска более или менее выражена. Орган Брандеса позади брюшной присоски отсутствует. Кишечник с бифуркацией. Ветви кишечника без ответвлений.

Дальнейшее определение метацеркарий, имеющих вышеперечисленные признаки, проводят следующим образом:

1. Метацеркарий локализуются в различных тканях ракообразных - *сем. Paragonimida*.
2. Метацеркарий локализуются в различных тканях рыб. Передний конец тела вооружен шипами - *сем. Echinostomatidae*.
3. Передний конец тела не несет шипов. Ветви кишечника длинные, до конца тела. Ветви кишечника прямые. Шипиков вокруг ротового отверстия нет. Брюшная присоска, как правило, крупнее ротовой. Предглотки нет. Выделительный пузырь большой, темный - *сем. Opisthorchidae*.
4. Концы ветвей кишечника более или менее загибаются

внутри, к срединной линии тела. Предглотка имеется – сем. *Heterophyidae*.

5. Ветви кишечника короткие не переходят за уровень заднего края зачатков семенников - сем. *Nanophyetidae*.

К сем. *Opisthorchidae* относятся трематоды с удлинённым, сплюснутым и всегда заметно сужённым кпереди телом. Присоски сравнительно слабо развиты и сближены. Ветви кишечника дойные, пищевод разной длины. Во взрослом состоянии - паразиты желчных протоков печени, желчного пузыря и поджелудочной железы млекопитающих, птиц, рептилий.

1. Циста с толстой оболочкой, сферическая - *Metorchis xanthosomus* (рис. 23).

2. Циста тонкостенная, сферическая или овальная.

3. Пищевод длинный, развилок кишечника удален от ротовой присоски. Шипики по всему телу. Желто-коричневая пигментация тела ротовая присоска меньше брюшной - *Clonorchis sinensis* (рис. 26).

4. Шипики до заднего края брюшной присоски (Шипики легко отрываются при извлечении личинки из цисты и видны не всегда. Рассмотреть их без извлечения из цисты не удастся). Тело несегментировано. Ротовая и брюшная присоски примерно равны по величине - *Opisthorchis felineus* (рис. 22).

5. Пищевод короткий, развилок кишечника приближен к ротовой присоске. Тело покрыто шипиками, немного не достигающими до заднего конца тела. Брюшная присоска крупнее ротовой - *Pseudamphistomum truncatum* (рис. 25).

6. Шипики доходят до уровня заднего края брюшной присоски. Присоски одинакового размера - *Metorchis bilis* (рис. 24).

К сем. *Heterophyidae* относятся мелкие трематоды с телом, покрытым чешуеобразными шипиками, число которых уменьшается к заднему концу. Присоски слабо развиты. У видов, имеющих медицинское значение ротовая присоска без шипов. Зачатки семенников в заднем конце тела, обычно на одном горизонтальном уровне или слегка наискось. На брюшной стороне имеется более или менее сильно развитая впадина - генитальный синус, в котором бывает скрыта редуцированная брюшная присоска. Имеется половая присоска, которая часто объединяется с брюшной в общий комплекс.

Обычно паразиты кишечника рыбающих птиц и млекопитающих. Случаи заражения человека *Heierophyes heterophyes* описаны в Японии, Индии, Палестине, Египте, Тунисе. Заболевания человека, вызванные паразитированием *Metagonimus yokogawai*, регистрируются только в странах Юго-Восточной Азии и южной части Дальнего Во-

стока РФ, в то время как в Европейско-Кавказской части ареала трематода обнаружена лишь у млекопитающих и птиц.

1. Экскреторный пузырь сердцевидный - *Heterophyes heterophyes* (рис. 28).

2. Экскреторный пузырь иной формы (V-образной, Y-образной или мешковидной формы). Половой синус сдвинут в сторону - *Metagonimus yokogawai*, *Metagonimus katsuradai* (рис. 27).

3. Половой синус расположен медианно. Половая присоска представлена двумя более или менее выраженными сосочками впереди брюшной присоски. Предглотка длинная, пищевод достигает половины длины тела. Преимущественно у карповых рыб - *Arophalus muehlingi* (рис. 30).

4. Предглотка короткая, пищевод не более 1/4 тела. Преимущественно у окуневых рыб - *Rossicotrema donicum* (рис. 29).

5. Половая присоска представлена одним сосочком, расположенным позади брюшной присоски - р. *Cryptocotyle* (рис. 31).

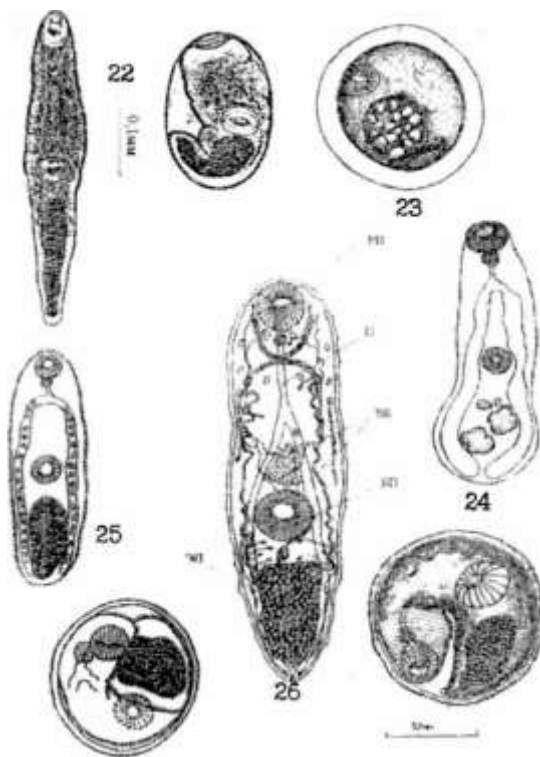


Рис. 22-26.  
 22 - *Opistorchis filineus* (личинка вне цисты и в цисте);  
 23 - *Metorchis xanlhosomus*; 24 - *M. bills* (*M. albidus*); 25 - *Pseudamphisiomum uncatum* (личинка вне цисты и в цисте);  
 26 - *Clonorchis sinensis* (личинка вне цисты и в цисте). РП - ротовая присоска; П - пищевод; ВК - ветви кишечника; БП - брюшная присоска; ЭП - экскреторный пузырь.



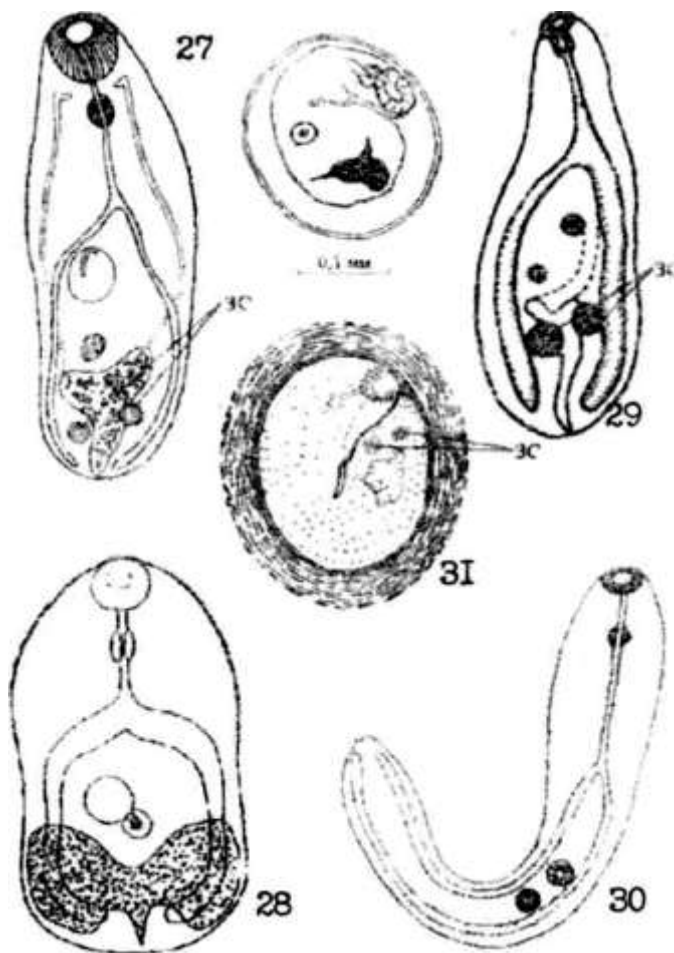


Рис. 27-31. 27 - *Metagonimus yokogawai* (личинка вне цисты и в цисте); 28 - *Heterophyes heterophyes*; 29 - *Rossicotrema donicum*; 30 - *Aporhallus muchlingi*; 31 - *Cryptocotyle lingua*. ЗС - зачатки семенников.

К сем. *Nanophyetidae* относятся маленькие грушевидные или удлинённые трематоды. Ротовая присоска субтерминальна, хорошо

развита. Глотка имеется. Пищевод очень короткий, кишечник различной длины (ветви не переходят за уровень заднего края зачатков семенников). Брюшная присоска в средней трети тела. Зачатки семенников симметрично лежат в задней части тела. Выделительный пузырь мешковидный. Паразиты кишечника человека, рыбоядных млекопитающих и птиц (*Nanophyetus salmincola*) {рис. 32}.

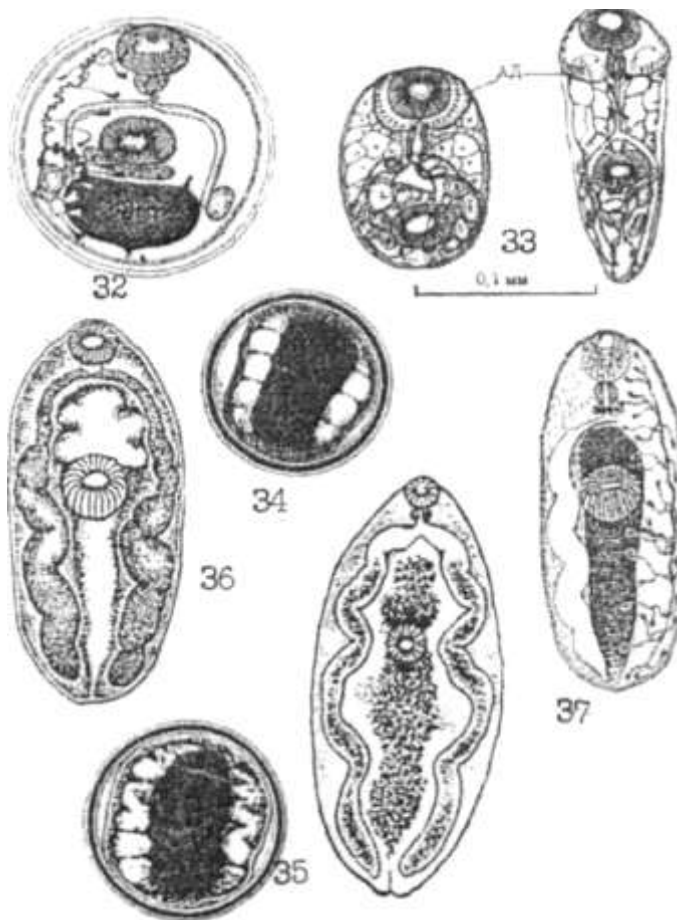


Рис. 32-37. 32 - *Nanophyetus salmincola*; 33 - *Echinochasmus perfoliatus*(личинка в цисте и вне цисты); 34 - *Paragonimus westermani westermani*;

35 - *P. w. ichunensis* (личинка вне цисты и цисте); 36 - *P. w. mexicanus*; 37 - *P. mexicanus*. АД - адоральный диск.

Таблица 14 - Дифференциальные признаки метацеркарий трематод сем. Faragonimidae, опасных для здоровья человека

Вид гельминта	Географическое распространение	Виды пресноводных ракообразных - вторых дополнительных хозяев	Размер и форма цисты (мм)	Строение и размеры освобожденной от цисты личинки (в мм)
<i>Paragonimus westermani westermani</i>	Индия, Шри-Ланка, Таиланд, Малайзия, Индонезия, КНР, Япония, Россия (южные и центральные районы Хабаровского края, Южное Приморье)	Крабы р. <i>Parathelphysa</i> , <i>Candidopotamon</i> , <i>Potamon</i> и др., раки р. <i>Cambaroides</i>	0,259-0,300 сферическая, оболочка трехслойная	0,8-1,1 x 0,27-0,38. РП - 0,065- 0,08 x 0,09-0,1, БП-0,115- 0,14 x 0,0117-0,147, расположена преэкваториально. Поверхность тела густо покрыта шипиками. Кишечные стволы делают три изгиба и тянутся до конца тела
<i>P. w. ichunensis</i>	КНР, Россия (южные и центральные районы Хабаровского края, Южное Приморье)	Раки <i>Cambaroides schrencki</i> , <i>C. dauricus</i>	0,259-0,347 сферическая, оболочка трехслойная	0,4-0,86 x 0,22-0,15. РП - 0,08- 0,09, стилет-до 0,017, БП - 0,10- 0,11. Эксцистированная метацеркария очень подвижна. Вся поверхность густо покрыта одиночными шипами
<i>P. w. fuipinus</i>	Филиппины	Крабы <i>Sundathelphysa picta</i> , <i>S. philippina</i>	0,295 x 0,278, оболочка двуслойная	0,432-0,624 x 0,192-0,269. РП -0,074 x 0,079, стилет 0,012-0,019. БП - 0,079-0,096 x 0,084-0,101
<i>P. heterotremus</i>	Таиланд, КНР, Лаос	Крабы р. <i>Potamin</i> , <i>Potamon</i>	0,274-0,319-х 0,217 - 0,251, оболочка трехслойная, наружный слой тонкий (0,004 мм), сильно преломляющий свет, средний слой имеет характерные утолщения у противоположных полюсов	0,34x0,08, РП-0,04—0,07, стилет кинжалообразный, БП - 0,05- 0,08 x 0,06. Ветви кишечника утолщаются кзади, образуя 2-3 изгиба

<i>P. kellicotti</i>	Северная Америка	Раки р. <i>Cambaroides</i> , <i>Orconectes</i>	0,381-0,457 x 0,381-0,447, оболочка двуслойная толстая, 0,056-0,067	0 524—0,866 x 0,209—0,295. P11 - 0,06 x OJ38, стилет 009—0,022, БГ 0,067 x 0,111. Ветви кишечника узкие и би-
Продолжение таблицы 14				
<i>P. pulmonalis</i>	Япония, Тайвань, КНР, Корея, возможно Россия (Южное Приморье)	Крабы <i>Eriocher japonicus</i> , раки <i>Cambaroides similis</i>	0,389-0,450 сферическая, оболочка трехслойная	РП несколько крупнее БП, Тело покрыто редкими шипиками. Крошечные стволы извиваются слабо
<i>P. skrjabini</i>	КНР	Крабы <i>Potamon denticulatus</i> , <i>P. yuansensis</i>	0,427-0,436 сферическая, оболочка трехслойная 0,010—0,014	0,453— 1,138 x 0,188—0,533. Кишечные стволы извилистые
<i>P. mexicanus</i>	Перу, Панама, Коста-Рика, Гватемала, Эквадор, Гондурас,	Крабы р. <i>Potamocarcinis</i> , <i>Pseudothelphysa</i> , <i>Ptychophalvis</i>	Не инцистируется	-
<i>P. uterobilateralis</i>	Камерун, Либереия, Нигерия, Гвинея, Габон	Крабы р. <i>Liberonautes</i> , <i>Sudanautes</i>	Оболочка однослойная	-

### *Дифференциальная диагностика личинок нематод*

Нематоды, заражение которыми происходит через рыбную продукцию, относятся к разным систематическим группам и разнообразны по морфологическому строению. Общие систематические признаки: удлинённая и веретенообразная форма; наличие кутикулы; хорошо развитая пищеварительная система; раздельная половая система - непарная у самцов, парная у самок (на стадии личинки они различаются в основном по форме хвостового конца); развитие с 4 линьками и 5 стадиями. Жизненный цикл идет с участием одного или двух промежуточных хозяев, часто и резервуарного хозяина, в которых обычно встречаются личинки II, III иногда IV стадии. Инвазионными для человека являются личинки III и IV стадии.

Размеры личинок, характер вооружения гловного конца, строение пищеварительной системы используются в систематике нематод для дифференциальной диагностики.

К сем. *Dinctophymidae* относятся нематоды с простым головным концом (без мышечной присоски). Кутикула поперечно исчерчена *Dtecto-*

*phyme renale* - во взрослом состоянии паразиты почек диких и домашних животных, редко человека. Промежуточные хозяева - олнгохеты, роль резервуарных хозяев выполняют земноводные и рыбы, в которых развитие не идет - личинки остаются на III стадии (рис. 39). Отмечены случаи заражения человека дяктофимидами *Euitrortgyllitei excisus*. Обычно эти паразиты желудка водоплавающих птиц. В рыбах, играющих роль второго промежуточного или резервуарного хозяина, встречаются на III и IV стадии развития. У рыб семейства осетровых при определенных условиях *Eustrongytilides excisus* могут развиваться до половозрелой стадии. В этом случае, опасности для человека они не представляют.

К сем. *Gnathosomatidae* относятся нематоды с 4-6 одноядерными пищеводными железами. Пищевод состоит из мышечного и железистого отделов. Губы (псевдолабин) большие трехлопастные или куполообразные.

Личинки *Echinocephahis sinensis* (рис. 40) и *Echinecephalus sp* представляют потенциальную угрозу для здоровья человека. В эксперименте заражают котят и макаки-резусы: личинки III стадии проникают через стенки желудка, толстого и тонкого кишечника. Заражение человека возможно при употреблении в пищу сырых (или не проваренных) съедобных морских моллюсков. Нельзя исключать как фактор заражения и морских черепах, в кишечнике и желудке которых, встречаются личинки IV стадии. Облигатные, окончательные хозяева - морские скаты.

Представители сем. *Gnathosomatidae* паразитируют у человека, но до половозрелой стадии не развиваются. Окончательные хозяева - кошка, собака, свинья, реже корова. Резервуарные хозяева - земноводные, пресмыкающиеся, рыбы. Живые личинки *Gnathostoma hispidum* (рис. 41) и *Gnathostoma sptnigerum* содержат кроваво-красную полостную жидкость.

Наиболее распространенными паразитами почти всех видов морских, проходных, полупроходных рыб, а также некоторых пресноводных рыб, экологически связанных с опресненными зонами морей, являются личинки сем. *Anisakidae* III стадии (рис. 42-46). Тонкие личинки с более или менее выраженными губами вокруг рогового отверстия и сверлильным зубом. Кутикула гладкая, с нежными кольцевыми штрихами. Ротовая полость (стона) и глотка выражены слабо, а пищевод - хорошо. Для диагностики анизакисных личинок в качестве основных дифференциальных признаков следует использовать структуру переднего отдела пищеварительного тракта, величины отношений длины тела к длине пищевода, длины тела к длине желудочка, а также положение экскреторной поры.

Хозяинная (гостальная) специфичность ко II промежуточным хозяевам отсутствует или выражена слабо. Ими обычно являются мелкие рыбы, а резервуарными - крупные рыбы и головоногие моллюски (кальмары, осьминоги и каракатицы), в которых накапливаются личинки 3-ей стадии. Последняя линька происходит в позвоночных - окончательных хозяевах (ластоногих и китообразных).

Таблица 15 - Дифференциальные признаки личинок нематод сем. Dioctophymidae, Gnathostomatidae, Anisakidae, опасных для здоровья человека

Вид гельминта	Географическое распространение	Виды животных, наиболее часто играющие роль промежуточных или резервуарных хозяев	Локализация в теле промежуточного или резервуарного хозяина
1	2	3	4
<i>Dioctophyme renale</i>	Бассейны рек Аму-Дарьи, Вахш, Аральское море	<i>Рыбы:</i> амурский лопатонос, щука, жерех, язь, чехонь, плотва, пескарь туркестанский, аральские усач и шемая, быстрянка, сом, сомик карликовый, гамбузия, окунь <i>Земноводные:</i> лягушка озерная	<i>У рыб:</i> стенка кишечника и желудка, различные органы и ткани <i>у лягушек:</i> в стенке желудка, в мышцах живота, спины и конечностей
<i>Eustrongylides excrucians</i>	Бассейны Каспийского моря, Дуная, Днестра, Оби	Осетровые (осетр, белуга); сельдь-черноспинка, щука, карповые (жерех, лещ, вобла, красноперка); сом, окунь	Полость тела, мускулатура, стенки брюшной полости, реже стенки кишечника, печень, семенники
<i>Echinochephalus sinensis</i>	Морские тропические и субтропические воды (Гонконг, Китай, Цейлон, зап. Австралия)	<i>Двустворчатые моллюски:</i> обыкновенная и гигантский устрицы, пинктада, амусиум. <i>Пресмыкающиеся:</i> Логгерхед (головастая морская черепаха - каретта)	<i>У моллюсков:</i> в просвете гонадукта с поражением ресничного эпителия <i>у черепах:</i> в желудке и кишечнике

1	2	3	4
<i>Gnathostoma hispidum</i>	Аральское море; реки Амударья и Вахш; низовья и дельта Волги; р. Красная (Сев. Вьетнам)	<i>Рыбы</i> : карповые; сом, гамбузия, окунь, судак <i>Земноводные</i> : лягушки <i>Пресмыкающиеся</i> : пресноводные черепахи <i>Рыбы</i> : змееголовые	Мускулатура, реже полость тела и внутренние органы
<i>Gnathostoma ssp. nigerum</i>	Пресные водоемы Дальнего Востока (Япония, Таиланд, Китай, в РФ - бассейн Амура)	Лососевые: угорь, желтощек, сазан, выюн, амурский сом, китайский окунь; змееголовые	Мускулатура, реже полость тела и внутренние органы
<i>Anisakis simplex</i>	Арктические воды; Тихий и Атлантический океаны, пресные водоемы Камчатки, Сахалина, Японии	<i>Рыбы</i> : катран, сельдь, салака, горбуша, кета, кижуч, нерка, чавыча, семга, кумжа, кунджа, мальма, сиг, корюшка, мойва, аргентина, треска, путассу, сайка, навага, пикша, мерлуза (хек), макрурус, пилоброх, морской судак, ставрида, зубан, зубатка, стэг, морской окунь, терпуг, камбала и другие <i>Головоногие моллюски</i> : осьминоги, кальмары, каракатицы	У <i>рыб</i> - в полости тела, на срезе внутренних органов, под перитонеальной оболочкой, в мышцах (преимущественно брюшной стенки, а у тихоокеанских лососей - скелетных) в капсулах или свободно; у <i>головоногих</i> - в мантии и на внутренних органах
<i>A. schupatovi</i>	Каспийское море, дельта Волги	Осетр, шип, стерлядь, белуга, севрюга, пузанок, долгинская сельдь, сельдь-черноспинка, каспийский лосось, щука, вобла, кутум, линь, красноперка, шемая, рыбац, чехонь, сазан, жерех, усач, лещ, белоглазка, густера, сопа, укляя, сом, окунь, судак, морской судак, берш, бычок	Серозные покровы органов брюшной полости, у долгинской сельди встречается и в мышцах

Строение и размер личинок	Характеристика головного вооружения и нервной системы личинок	Особенности строения пищеварительной и выделительной систем
5	6	7
Тело нитевидное, с суживающимся головным концом и оканчивающимся тупо задним, желтоватое или бледно-розовое. Длина 6,9-8,0, ширина 0,11 -0,20мм. У личинок обоих полов хвост симметричный. В соединительно-тканых капсулах	На головном конце 12 чувствительных сосочков, расположенных в 2 круга по 6 в каждом (наружные крупнее таковых внутреннего круга). Нервное кольцо сдвинуто к головному концу и удалено от него на 0,05 мм	Ротовое отверстие ведет в узкую ротовую капсулу, переходящую в толстостенный пищевод, длина которого 2,02-2,41, ширина 0,18-0,19 мм. При переходе пищевода в кишку расположен трехстворчатый клапан. Средняя кишка состоит из одного ряда клеток
Тело суживается к обоим концам. Длина тела 8-50, ширина 0,11-19 мм. Головной конец в виде пирамиды, хвостовой асимметричный (у личинок самцов) и симметричный, закругленный (у личинок самок). В капсулах или свободно	На головном конце также 2 круга папилл по 6 в каждом. Сосочки наружного круга короткие, с широким основанием, в виде холмиков с тупыми вершинами. Нервное кольцо в 0,09-0,11 мм от головного конца.	Длина ротовой полости 0,09, пищевода 2,46-4,53, задней кишки 0,13-0,56 мм. Пищеводный клапан развит слабо.
Личинки 11 стадии: самцы 6,4 ± 0,8 мм; самки - 7,1 ± 1,2 мм; 111 стадии: самцы -11,6 ± 1,1 мм; самки - 11,2 ± 0,8 мм. В соединительно-тканых капсулах	У личинок II стадии конический головной конец с 6 рядами головных шипов, III стадии - бульбусовидный с 7 рядами шипов (первый из 6 маленьких). Нервное кольцо приближено к головному концу	Пищевод из мышечного и железистого отделов. В месте перехода одной части в другую вентрально открывается экскреторная пора

5		6		7	
Личинка III ст., свернута в спираль диаметром 1 мм, в капсуле. Длина тела 1,3-2,3, ширина 0,40 мм. Куттикула прозрачная, четко исчерчена, вооружена многочисленными рядами мелких шпиков на всем теле или его передней половине		Округлое головное вздутие вооружено 4 рядами шпиков по 30-40 в каждом. На его переднем конце трехлопастные губы, каждая с тремя сосочками. Нервное кольцо на границе перехода пищевода в кишечник		Деление пищевода на мышечную и железистую часть выражено слабо. Вдоль пищевода примерно до его середины располагаются 4 пищеводные железы. Экскреторная пора удалена на 0,15-0,20 мм от переднего конца тела	
Личинка III стадии свернута в спираль в капсуле диаметром 1 мм. Тело личинки покрыто поперечными рядами (более 200) простых заостренных шпиков длиной 0,01 мм		Головное вздутие сооружено 4 рядами шпиков, число которых в ряду увеличивается по направлению назад (обычно > 40). Нервное кольцо на границе перехода пищевода в кишечник		Пищевод подразделен на два отдела. 4 одноядерные пищеводные железы выражены отчетливо. Экскреторная пора приближена к головному концу	
Личинки III стадии светлокремового или беловатого цвета свернуты в плоскую спираль внутри прозрачной капсулы, реже лежат свободно без капсулы. Длина 7-33 мм. Ширина тела у крупных форм составляет 0,5-0,7 мм. Сквозь покровы тела хорошо виден желудочек		На головном конце три выраженных губы и хорошо развитый сверлильный зуб, расположенный вентрально от ротового отверстия между латеро-вентральными губами. Нервное кольцо сдвинуто к переднему концу		Желудочек удлиненной формы. Задняя его часть, примыкающая к кишечнику, скошена так, что вентральная сторона оказывается длиннее, чем дорсальная. Желудочный и кишечный отростки отсутствуют. Экскреторная пора открывается на голове между латеро-вентральными губами снизу, т. е. снаружи от границы сверлильного зуба вентрально	
Личинки III стадии жетоного цвета, длиной 6,69-15,8, шириной 0,12- 0,40 мм. Куттикула с поперечной и продольной исчерченностью		На переднем конце хорошо заметны личиночный зуб и 4 сосочка, 2 из которых расположены дорсо-латерально и 2 суб-вентрально. Нервное кольцо удалено от переднего конца тела на 0,16-0,29 мм		Пищевод мышечный длиной 0,74-1,42 мм, максимальная ширина 0,05-0,09 мм. Желудочек вытянутый, 0,20- 0,46x0,06-0,18 мм. Отношение длины тела к длине пищевода 8,2-11,8: 1; а длины тела к длине желудочка 23,7-27,6 : 1. Экскреторная пора открывается на головном конце	
1	2	3		4	
<i>Pseudoterranova decipiens</i>	Сев. Атлантика и Арктические воды, Северо-Западная Пацифика, Антарктика; пресные водоемы Камчатки, Сахалина	<i>Рыбы</i> : акула, скат, сельдь, голец, тихоокеанские лососи, хариус, корюшка, треска, путассу, мольва, навага, пикша, менек, паут, нототения, синяя и пестрая зубатка, пескарка, снэк (барракут), малоротый и клоповорылый окуни, терпуг, керчак, мегрим, атлантическая длинная, палтусовидная и малоротая камбала, камбала-ерш, лиманда, черный и синеротый палтус, удильщик <i>Моллюски</i> : кальмары		<i>У рыб</i> : в мускулатуре свободно, без капсул; в полости тела свободно или покрытые капсулами, прикрепленными к серозным покровам внутренних органов; <i>у кальмаров</i> : в мантии и во внутренних органах	
<i>Contratecum osculatum</i>	Арктические воды, Атлантика (Балтийское море); озеро Байкал с предельными участками рек; водоемы Камчатки Сахалина	<i>Рыбы</i> : сельдь, ленок, тихоокеанские лососи, семга, омуль, обыкновенный и байкальский хариусы, корюшка, треска, налим, мерланг, мольва, длиннокрылый и желтокрылый бычки, морской окунь, керчак, рогатка; песчаная, ушканская, жирная и плоская широколобки; голомянка, палтусовидная и морская камбалы, лиманда, черный палтус <i>Моллюски</i> : кальмары		На серозе внутренних органов (печень, пилорические придатки, мезентерий).	
<i>Sukascaris sulcata</i>	Космополит: теплые и умеренные воды Мирового океана, включая Красное, Средиземное и Карибское моря; Южную, Среднюю и Западную Атлантику; Зап. Пацифику (Австралия, Цейлон)	<i>Съедобные двусторчатые моллюски</i> : устрицы, спондиллюс, пинктада, пинна, спизулла, мактра; морские гребешки (пектен, аргопектен, хламис, амуснум) <i>Морские черепахи</i> : хелония (зеленая или суповая черепаха), логгерхед (глобастая морская черепаха - карета)		<i>В спизуллах</i> - во всех тканях: во внутренних органах - в 60 %, в ноге - в 27 %, в аддукторе - в 12 %, в мантии в 1 %; <i>В гребешках</i> - в мышце аддукторе и гонадах; <i>у черепах</i> и желудке и кишечнике, прикрепленные к стенке	



5	6	7
Личинки III стадии 14,0-33,0 мм длиной, окрашены в коричневые или красноватые цвета	Головной конец несет 3 достаточно хорошо выраженные губы и небольшой сверлильный зуб, расположенный между латероventральными губами. Нервное кольцо удалено от переднего конца тела на 0,25 - 0,31 мм	Удлиненный пищевод переходит в округлый, овальный или четырехугольный желудочек. Желудочный отросток отсутствует. Дистальный конец кишечного отростка прикрепляется к стенке тела пучком мышц. Экскреторное отверстие на головном конце между латероventральными губами внизу
Личинки с плотной кутикулой, 13-28 мм длиной и 0,41 - 0,52 мм шириной. Могут быть в капсулах и без них	Зачатки губ на головном конце отчетливые. Личиночный зуб расположен между зачатками латероventральных губ, еще не разделенных перетяжкой. Нервное кольцо в 0,37-0,42 мм от переднего конца тела	Пищевод цилиндрический, с маленьким желудочком. Имеются кишечный и желудочный отростки, направленные в противоположные стороны. Кишечный вырост обычно длиннее половины пищевода. Экскреторная пора открывается на ventральной стороне головного конца у основания субventральных губ
<i>В моллюсках</i> - личинки IY стадии (8,3-45 мм длиной), редко III стадии (4,2-4,3 мм); <i>в черепашках</i> - IV стадии (10-33 мм) и взрослые. Личинки могут быть в соединительнотканых капсулах. Мелкие личинки - белые и малозаметные, более крупные от желтого до светло-оранжевого или коричневого цвета. В случае поражения их гаптоспоридами (гиперпаразитизм) они становятся темно-коричневыми, почти черными	Головной конец личинки IY стадии несет три оформленных губы, края которых характеризуются редкой зазубренностью. Между главными губами помещаются интерлабин. Нервное кольцо отстоит от переднего конца тела личинки на расстоянии 0,25- 0,67 мм	Пищевод 1,3-4,0 мм душной при ширине 0,08-0,23 мм. Желудочек удлиненной формы. Имеется короткий кишечный вырост. Экскреторная пора открывается на головном конце при основании ventральной интерлабии

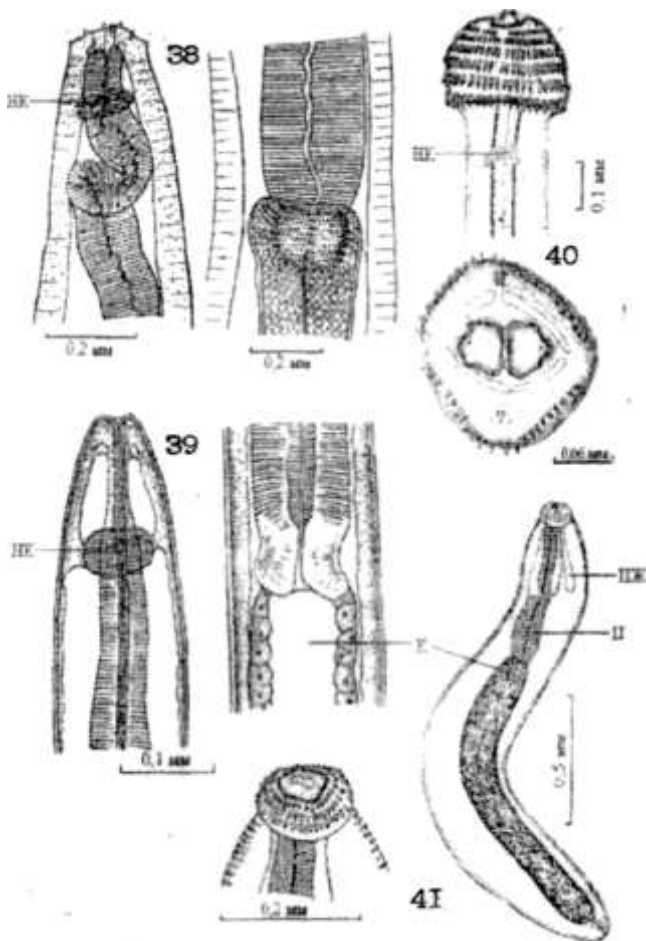


Рис. 38-41. 38 - *Eustrongylides excisus*, larva (головной конец и область перехода пищевода и кишечника); 39 - *Diostrophyme renale*, larva III (передний конец и область границы пищевода и кишечника); 40 - *Echinocerphalus sinensis*, larva III (передний конец - вид сбоку и сверху); 41- *Glathostoma hispidum*, larva III (головной конец и общий вид). НК нервное кольцо; П - пищевод; ПЖ - пищеводная железа; К - кишечник.

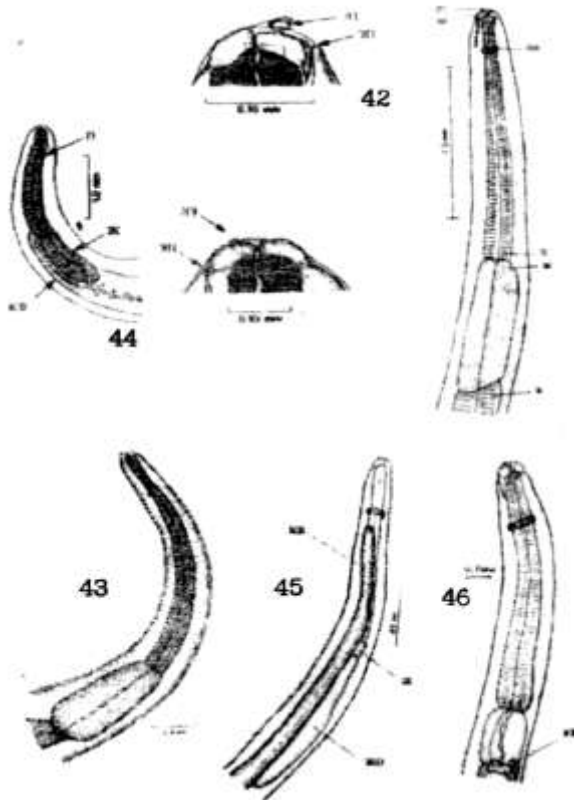


Рис. 42-46. 42 – *Anisakis simplex*, larva III (головной конец и общий вид); 43 – *F. Schupakovi*, larva III; 44 – *Pseudoterranova decipiens*, larva III (общий вид и головной конец); 45 – *Contraecum osculatum*, larva III; 46 – *Sulcascaris sulcata*, larva III. ЛЗ – личиночный зуб; ЭП – экскреторная пора; НК – нервное кольцо; П – пищевод; Ж – желудочек; ЖО – желудочный отросток; К – кишечник; КВ – кишечный вырост.

У съедобных двустворчатых морских моллюсков и морских черепах встречаются личинки *Sulcascaris sulcata* (рис. 46). В настоящее время эта нематода не рассматривается как представляющая угрозу для здоровья человека. Однако наличие у нее гиперпаразитов (*Urosporidium spisuli*) практически в 100 % случаев, и то, что устриц и гребешков едят как вареными, так и сырыми, требует выбраковывания моллюсков с нематодами из эстетических соображений (портится то-

варный вид). Проблема анизакидозов человека особенно существенна для Японии, Кореи, США, Великобритании, Франции, Нидерландов, стран Скандинавии, прибрежных районов России (Тихоокеанское побережье, побережье северных морей, Балтийское и Каспийское моря), где в пищу употребляют; сырую или слабо обработанную кулинарно, т. е. необеззараженную морскую рыбу. Диагностика заболевания у человека затруднена, так как паразит не развивается до половой зрелости. В связи с этим, необходима тщательная паразитологическая экспертиза морской рыбы.

### ***Дифференциальная диагностика личинок скребней***

Возможно заражение человека скребнями, относящимися к сем. *Polymorphidae* (р. *Corynosoma* и р. *Bolbosoma*). Во взрослом состоянии они паразитируют в кишечнике у морских млекопитающих и рыбоядных птиц. Рыба может быть как резервуарным, так и окончательным хозяином у разных видов скребней. В резервуарном хозяине личинка мигрирует из кишечника в полость тела, потом в другие органы и мышцы, где инцистируется, и остается на стадии личинки акантеллы. Для личинки (как и для зрелых) скребней характерно наличие на переднем конце тела хоботка, вооруженного загнутыми назад крючками. У личинки, находящейся в рыбе, хоботок обычно свернут внутрь, и выворачивается наружу при помещении её в воду или при попадании в окончательного хозяина. Акантеллы локализуются у рыб в полости тела, внутренних органах и тканях (брыжейка, гонады, печень, почки, серозные покровы желудка и кишечника, мышцы). Личинки в прозрачных капсулах.

*P. Corynosoma*. Виды этого рода распространены в разных районах Мирового океана, во всех морях, омывающих Россию, а также Каспийском море и Ладожском озере, реках, впадающих в них.

Второй промежуточный хозяин – различные морские, проходные, а также пресноводные рыбы, обитающие в нижнем течении рек в некоторых континентальных водоемах (лососевые, корюшковые, сельдевые, тресковые, мерлузовые, нототениевые, белокровные, терпуговые, камбаловые) и миноги. Обычны акантеллы р. *Corynosoma* и для осетровых Каспийского моря. Наиболее часто заражены придонные рыбы.

Размер капсул с личинками 2-4 мм. Тело личинки грушевидной формы, расширенное к передней части, длиной до 10 мм. Поверхность передней части личинки покрыта шипами: более крупными, расположенными в шахматном порядке, - в первой трети тела и более мелкими, расположенными хаотично, - в остальной части. Хоботок почти цилиндрический, слегка расширяющийся в середине. У *C. Strumosum* (рис. 6) на хоботке 18 продольных рядов крючьев по 10-12 в каждом ряду. Тело 3,5—9 мм длиной, шириной до 1,5 мм. У *C. Semerse* на хоботке 22- 24 продольных рядов крючьев, длина личинки до 5 мм.

Половозрелые формы – паразиты кишечника морских млекопитающих и рыбоядных птиц.

*P. Bolbosoma*. Акантеллы болбозом встречаются в полости тела и на внутренних органах у скумбриевых рыб в Сев. Атлантике; мерлузовых, веерохвостых в Южной Атлантике; у лососевых, скар-пенных, бериковых, гемпиловых и скумбриевых в Тихом океане.

У *V. Saenofogms* тело личинки обычно цилиндрическое, но в передней части образует бульбусовидное расширение, передняя часть которого вооружена шипами. Акантеллы размером 7-12x0,9-1,2 мм. Живые личинки розовато-красноватого цвета. На цилиндрическом хоботке 18 продольных рядов крючьев по 6 в каждом ряду.

Половозрелые формы локализуются в кишечнике морских млекопитающих.

### **Методы установления жизнеспособности личинки гельминтоз**

При обнаружении личинок в рыбной продукции, в том числе при оценке эффективности ее обеззараживания, необходимо определить их жизнеспособность.

#### ***По морфологическим признакам и двигательной активности***

*Необходимые реактивы и оборудование:*

физиологический раствор, предметные стекла, покровные стекла, чашки Петри, часовые стекла, колба (0,1—0,2 л), пробирки, пинцеты глазные, спиртовка, спиртовой термометр для воды, препаровальные иглы разной толщины, бинокулярный микроскоп типа МБС, лупа, осветитель для бинокля любой марки, световой микроскоп типа Биолам, Бимам, осветитель к микроскопу любой марки.

Личинок цестод, нематод и скребней помещают в чашку Петри или часовое стекло с подогретым физиологическим раствором (37-40 °С) и рассматривают под бинокулярной лупой (микроскопом типа МБС) при увеличении, соответствующем размеру личинки или ее рассматриваемой части. Инцистированных личинок извлекают из оболочек. Живые личинки могут не проявлять признаков активности. Их движения можно стимулировать с помощью физического раздражения, уколов личинку острой препаровальной иглой. У живой личинки уколы вызывают сокращение тела. Личинок анизакид (в физиологическом растворе) помещают на 2 ч в термостат с  $t = 37$  «С. Изменение цвета, отслоение покровов, другие деструктивные изменения тела указывают на нежизнеспособность личинок. Если видимых изменений нет, но и признаков жизни обнаружить не удастся, то применяют метод химического воздействия.

Метацеркарий трематод, выделенных из тканей рыбы (или ракообразных) с помощью препаровальной иглы, помещают в каплю теплой воды или физраствора (37-40 °С) на предметно естекло, накрывают покровным стеклом и исследуют под малым и большим увеличением микроскопа. Явное нарушение целости оболочек цист, грубые изменения внутреннего строения личинки, распад ее содержимого, разрушение экскреторного пузыря являются признаками гибели метацеркарий.

Метацеркарий обладают способностью совершать движения, находясь в цисте. Наличие даже самых слабых самостоятельных движений личинки свидетельствует о ее жизнеспособности. Отсутствие движения еще не свидетельствует о гибели. Движение можно стимулировать слабым придавливанием метацеркарий покровным стеклом.

***Метод электрического стимулирования (с использованием постоянного электрического тока)***

*Необходимые реактивы и оборудование:*

физиологический раствор или вода, большие предметные стекла (6-8 x 12-15 см, толщиной 2- 4 мм), чашки Петри, пинцеты глазные, препаровальные иглы разной толщины, источник постоянного тока (батарея с напряжением 1,5 В), тонкая проволока, фильтровальная бумага, бинокулярный микроскоп типа МБС, лупа, осветитель для бинокуляра любой марки.

Применяют только к личинкам нематод, цестод и скребней. Личинок помещают на мокрую фильтровальную бумагу и воздействуют на них слабым постоянным электрическим током (0,5—1,5 В), пропускаемым через личинку. Для этого два тонких изолированных провода от положительного и отрицательного полюсов элемента (источника постоянного тока) проводятся к двум препаровальным иглам. Проявление сократительных движений контролируют под микроскопом типа МБС.

***Метод химического воздействия (с использованием химических раздражителей)***

*Необходимые реактивы и оборудование:*

физиологический раствор, дуоденальное содержимое, полученное при зондировании человека или желчь животных (аптечная); трипсин (0,5 %-ный раствор, приготовленный на физрастворе: 0,5 г трипсина растворяют в 100 мл физраствора), предметные стекла, покровные стекла, чашки Петри, часовые стекла, препаровальные иглы разной толщины, спиртовка, колба (0,1-0,2 л), пробирки, пинцеты глазные, спиртовой термометр для воды, бинокулярный микроскоп типа МБС, лупа, осветитель для бинокуляра любой марки, световой микроскоп типа Биолам, Бимам, осветитель к микроскопу любой марки, термостат.

Вызвать движение личинок можно, воздействуя дуоденальным содержимым, полученным при зондировании человека, или желчью животных, либо трипсином. В основном метод применяют для определения жизнеспособности метацеркарий трематод.

На выделенных метацеркарий наносят несколько капель химического реагента так, чтобы полностью покрыть личинок. Для усиления эксцистирования предметное (часовое) стекло с личинками можно слегка подогреть над пламенем спиртовки, или внести предварительно подогретый до 37-40°C трипсин (или желчь), либо поместить в термостат с  $t = 37\text{ }^{\circ}\text{C}$  на 10 мин. Через несколько секунд воздействием химического раздражителя начинается выход личинок из цист и их активное движение, что служит показателем жизнеспособности. Процесс эксцистирования личинок можно контролировать под микроскопом типа МБС.

Отсутствие в течение 30 мин всякой двигательной реакции свидетельствует о гибели личинок. Для определения жизнеспособности личинок нематод из пробы (моллюсков), подвергнутых ранее замораживанию или холодному копчению, гельминтов инкубируют в термостате при  $t = 37^{\circ}\text{C}$  в физиологическом растворе или 0,5 %-ном растворе трипсина. Личинок инкубируют в течение трех дней, ежедневно проверяя их жизнеспособность.

Для определения жизнеспособности личинок гельминтов можно использовать метод переваривания рыбной продукции в искусственном желудочном соке.

### ***Метод флюоресценции (с использованием ультрафиолетового света)***

#### *Необходимые реактивы и оборудование:*

люминесцентная лампа, столик с прозрачной верхней крышкой (размером не менее 40 x 40 см), защитные (синие) очки, большие предметные стекла (6-8 x 12-15 см, толщиной 2- 4 мм), скальпель, пинцеты (хирургические и глазные), препаровальные иглы разной толщины.

Метод основан на способности живых и мертвых тканей многих животных флюоресцировать под воздействием ультрафиолетового света. Метод применим в основном к личинкам нематод.

Куски мышц рыбы (или кальмаров) или филе толщиной не более 2 см облучают ультрафиолетовым светом сначала с одной, а потом с другой стороны. При просмотре исследователь должен пользоваться защитными (синими) очками. Особенно интенсивно флюоресцируют мертвые гельминты в рыбопродукции, подвергнутой замораживанию. Характер свечения у разных видов неодинаков: личинки *Anisakis* имеют голубовато-белую флюоресценцию (бледную у живых и яркую у

мертвых); личинки р. *Contracaecum* – от бледной (у живых) до ярко желтой (у мертвых).

### ***Метод окрашивания (с использованием красителей)***

#### *Необходимые реактивы и оборудование:*

физиологический раствор, нейтральный красный (нейтральрот) в разведении 1 : 1000 (0,1 г нейтрального красного разводят в 100 мл дистиллированной воды); раствор метиленового синего (метиленовый синий – 0,05 г, натрий едкий – 0,5 г, молочная кислота – 15 мл); 0,3 %-ный р-р розоловой кислоты (аурина) (0,3 г розоловой кислоты растворяют в 100 мл 70 °-ного спирта), КОН (0,1 N раствор), предметные стекла, покровные стекла, чашки Петри, часовые стекла, пинцеты глазные, препаровальные иглы разной толщины, фильтровальная бумага, бинокулярный микроскоп типа МБС, лупа, осветитель для бинокуляра любой марки, световой микроскоп типа Биолам, Бимам, осветитель к микроскопу любой марки. В зависимости от используемого красителя окрашиваются либо живые, либо мёртвые гельминты.

Личинок нематод, цестод и скребней помещают в чашку Петри (или часовое стекло) с раствором метиленового синего. Мертвые личинки окрашиваются в синий цвет. Хорошо прокрашиваются нервные волокна и ядра клеток.

Живые плероцеркоиды окрашиваются водным раствором нейтраль-рота в течение 5-20 мин, приобретая стойкую розовую окраску. Для контроля личинок извлекают из краски, помещают в чистый физиологический раствор и в нем просматривают степень окрашивания. Мертвые личинки не получают стойкой окраски.

Для определения жизнеспособности метацеркарий трематод используют окрашивание раствором розоловой кислоты (аурина).

Кусочки мышц с личинками освобождают от жира. На ткань наносят 2 капли розоловой кислоты, а через 2 мин – 0,1N раствор *КОН*, равномерно распределяя его по ткани. Избыток жидкости с препарата снимают фильтровальной бумагой. Накрывают покровным стеклом и микроскопируют.

Ткань рыбы окрашивается в розовый цвет, живые личинки совершенно не окрашиваются, а мертвые становятся розовыми.

### ***Метод биологической пробы***

#### *Необходимые реактивы и оборудование:*

физиологический раствор, лабораторные животные (золотистые хомяки, белые мыши и крысы), предметные стекла, покровные стекла,



большие предметные стекла (6-8 x 12-15 см, толщиной 2- 4 мм), шприцы на 2 мл с канюлями, скальпели, чашки Петри, часовые стекла, пинцеты разных размеров (хирургические, анатомические), скальпели разных размеров, корнцанги, ножницы разных размеров, препаровальные иглы разной толщины, бинокулярный микроскоп типа МБС, лупа, осветитель для бинокля любой марки, световой микроскоп типа Биолом, Бимам, осветитель к микроскопу любой марки.

В некоторых случаях для окончательного заключения о виде гельминта, жизнеспособности и инвазионности личинок необходима биологическая проба – заражение лабораторных животных. Метод основан на способности большинства видов гельминтов, паразитирующих у человека, приживаться и у других млекопитающих. Наиболее удобным лабораторным животным для этой цели является золотистый хомяк. В некоторых случаях необходимо использовать других животных (котят, белых мышей и крыс).

Кусочки внутренних органов или мышц дополнительных (или резервуарных) хозяев с личинками скармливают лабораторным животным. Через определенное для каждого вида гельминта время (см. ниже) в фекалиях животного обнаруживают яйца паразита. Затем животное усыпляют (умерщвляют) и вскрывают методом неполного гельминтологического вскрытия. Обнаруженных гельминтов определяют до вида.

### **Цестоды**

Для дифиллоботриид в качестве лабораторных животных можно использовать золотистых хомячков, которым скармливают по 5-10 плероцеркоидов.

Яйца цестод могут быть обнаружены в фекалиях лабораторного животного через 2-3 недели для *Diphyllobothrium latum* и *Diphyllobothrium luxi* (*D. Klebanovskii*), через 1-2 недели для *Diphyllobothrium dendriticum*. При заражении золотистых хомячков спарганумами *Spirometra erinacei-europaei* они остаются на личиночной стадии и яйца не выделяются.

При вскрытии животных половозрелые лентецы *p. Diphyllobothrium* могут быть обнаружены в тонком кишечнике, спарганумы спиromетры – в полости тела, внутренних органах, подкожной клетчатке, мышцах. Для получения половозрелой спиromетры можно заразить собаку или кошку. В этом случае яйца гельминта можно обнаружить через 12-15 дней у собак и через 10-14-у кошек.

**Трематоды.** *Opistorchis felinus*, *Metorchis bilis*, *Clonorchis sinensis*, *Nanophyetus salmincola* приживаются у золотистых хомячков. В сомнительных случаях дифференциальной диагностики между *Opistorchis felinus* и *Pseudamphistomum truncatum* заражают молочных котят,

так как *Pseudamphistomum truncatum* не приживаются у хомяков. *Metagonimus yokogawai*, *Metagonimus katsuradai*, *Rossicotrema donicum*, *Apophallus muehlingi* также развиваются только у котят и щенят домашней собаки. Для заражения возбудителями парагонимоза наиболее часто используют лабораторных мышей и крыс.

Существуют два основных способа заражения животных метацеркариями:

- первый – заражение личинками, содержащимися в мышечной ткани рыбы (или ракообразных). Для этого, исследуют рыбу компрессорным способом, замечают местоположение цист и, глядя в микроскоп МБС (увеличение: окуляр 8х, объектив 2х), верхнее стекло осторожно сдвигают в сторону и препаровальными иглами выбирают кусочки ткани вместе с метацеркариями (стараясь их не повредить). Таким образом, набирают по 30 личинок и скармливают опытному животному (золотистым хомякам массой 40-70 г, молочным котяткам и щенятам, белым крысам массой 70-90 г, белым мышам массой 18-25 г).

- второй способ заключается во введении через рот личинок, полученных в результате переваривания рыбы (или ракообразных) в искусственном желудочном соке.

Метацеркарий отмывают в физиологическом растворе, подсчитывают, и вводят в желудок животному с помощью шприца со специальной канюлей. Описторхид вводят в количестве 50 личинок на одну особь, а парагонимид – в количестве 20 экземпляров на особь.

Выделение яиц *Opisthorchis felinus*, *Pseudamphistomum truncatum*, *Metorchis bilis*, *Clonorchis sinensis* начинается через 20-25 суток после заражения. При вскрытии животных через 3-5 недель после заражения половозрелых трематод обнаруживают в желчных протоках печени, желчном пузыре и селезенке.

Выделение яиц *Metagonimus yokogawai*, *Metagonimus katsuradai*, *Nanophyetus salmincola*, *Rossicotrema donicum*, *Apophallus muehlingi* начинается на 11-16 сутки после заражения. При вскрытии животных гельминтов обнаруживают в тонком кишечнике.

Вскрытие животных после заражения метацеркариями парагонимид производят через 40-60 дней. В первую очередь исследуют легкие. Затем последовательно изучают все органы и ткани, в которых могут быть обнаружены личинки, в случае развития ларвального парагонимоза или парагонимоза с атипичной локализацией.

*Нематоды.* Лабораторным животным (лучше котяткам и щенятам) скармливают (или вводят с помощью пинцета) кусочки рыбы с личинками в количестве 20-25 экземпляров. Через 3-6 дней животных убивают с последующим гельминтологическим обследованием желудка и кишечника.

## ***Методы фиксации и хранения паразитов***

### *Необходимые реактивы и оборудование:*

этанол 96 ° (для получения 70 °-ного спирта к 100 мл 96 °-ного спирта добавить 37 мл воды, а для 80 °-ного – 20 мл воды), формалин (40 %-ный раствор формальдегида), физиологический раствор или раствор Рингера (хлористый натрий – 0,65 г, хлористый калий – 0,025 г, карбонат натрия – 0,02 г, двуххлористый кальций – 0,03 г, бидистиллированная вода – 100 мл. Соли растворяют в указанном порядке. Кипятить нельзя), дистиллированная вода. Предметные стекла, большие предметные стекла (6-8 x 12-15 см, толщиной 2- 4 мм), чашки Петри, пробирки, весы с набором разновесов или весы электронные, шпатели (лопаточки) металлические, стеклянные, деревянные, воронки стеклянные разных размеров, мерные цилиндры (0,5-0,25 л), банки стеклянные с притертой пробкой для хранения реактивов (0,1, 0,25, 0,5 л), банки стеклянные (или колбы) для дистиллированной воды (1-2 л), набор стеклянных мерных пипеток (от 1 до 10 мл), пипетки стеклянные (пастеровские), резиновые груши, бюксы разных размеров, пенициллиновые пузырьки, пинцеты, препаровальные иглы разной толщины, фильтровальная бумага, спиртовка, спиртовой термометр для воды, вата, марля, бинокулярный микроскоп типа МБС, лупа, осветители для бинокуляра любой марки.

Для фиксации желательно брать живых личинок гельминтов. Перед фиксацией паразитов следует осторожно отделить от окружающих тканей (метацеркарий трематод и мелких личинок нематод предпочтительнее с помощью метода переваривания в искусственном желудочном соке). Перед погружением в фиксирующую жидкость для отделения личинок от крови, слизи и других загрязнений, а также при необходимости их расправления личинок цестод и скребней следует поместить в воду, а личинок трематод и нематод в физиологический раствор или раствор Рингера на 15-30 мин. Объем фиксатора должен превышать объем фиксируемого материала в 20-40 раз.

Личинок цестод, трематод, скребней и паразитов не установленной систематической принадлежности фиксируют в 70°-ном спирте. Для того чтобы хоботок у скребней и сколекс у цестод оставался в вывернутом состоянии, применяют способ осторожного, но достаточно сильного сдавливания червей между стеклами, подпуская пипеткой спирт 80°-ной крепости. Избыток фиксирующей жидкости оттягивают фильтровальной бумагой со стороны, противоположной пипетке. Выдерживают 15-20 мин. Затем стекло осторожно приподнимают, и личинку переносят в 70°-ный спирт.

Для выявления мелких крючьев и шпиков на теле гельминта окрашивают раствором Люголя. Из 70%-ного спирта скребня перено-

сят на предметное стекло в каплю раствора Люголя и придавливают покровным стеклом, оставляя препарат на 10-15 мин. За это время ткани прокрашиваются, и крючья и шипики хорошо просматриваются.

Цестод или трематод для предварительного умерщвления промывают водой, в которой их выдерживают несколько часов, а затем переносят в 70° спирт. Мелкие формы ленточных червей и трематод для лучшей обработки прессуют: после промывания водой их помещают, на предметные стекла и покрывают ими же. В таком виде гельминтов кладут в бактериологическую чашку, в которую осторожно наливают 70%-ный спирт. По истечении 10-12 ч препарат переносят в пробирку с тем же 70%-ным спиртом.

Фиксированные в спирте, формалине и других фиксаторах метацеркарий трематод плохо сохраняют первоначальную структуру и не могут быть определены до вида. В связи с этим, допускается хранение пластинок из мышечной ткани с метацеркариями трематод в течение 7-10 дней при температуре 1-4 °С.

Для длительного хранения препаратов яиц применяют глицерин с желатиной: 7 г чистого желатина размачивают в 40 мл дистиллированной воды в течение 2-3 ч., затем добавляют 50 мл глицерина и 0,5 г кристаллической карболовой кислоты. Эту смесь нагревают в водяной бане, не размешивая, фильтруют в термостате при 50-60°, и охлаждают. Для приготовления препарата берут кусочек глицерин желатины, кладут его на предметное стекло, подогревают до расплавления и в него помещают яйца, личинки или даже нематоды, затем покрывают стеклом. Края покровного стекла обводят канадским бальзамом, лаком или замазкой, и в таком состоянии препарат хранят.

Трематод и цестод окрашивают в растворенном 30% -ной молочной кислотой кармине (гельминты свежие, то есть нефиксированные). Для этого в 100 мл 30% -ного водного раствора молочной кислоты при кипячении растворяют 0,1-0,3 г кармина. Остывшая краска готова к употреблению. Продолжительность окраски контролируют под лупой или микроскопом. В случае интенсивного окрашивания гельминт переносят в молочную кислоту для обесцвечивания. Окрашенных трематод и цестод (мелких и средних) тщательно промывают в проточной воде (под краном) до появления пурпурной окраски, после чего обезвоживают в спиртах возрастающей крепости, просветляют в гвоздичном масле, помещают на предметное стекло и заключают в канадский бальзам.

Крупных цестод после окраски и тщательного промывания погружают на 16-20 ч в воду, в каждые 100 мл которой прибавляют 3 капли 1%-ного раствора фенола. Затем переносят на предметное стекло, тщательно расправляют и высушивают. Высохший препарат заливают тонким слоем канадского бальзама или канифолью, растворенной в сероуглероде.

Личинок круглых червей рекомендуется фиксировать и хранить в жидкости Барбагалло (4 %-ный раствор формалина в физиологическом растворе). Чтобы тело личинки при фиксации нескручивалось, рекомендуется фиксация горячей (до 70°C) жидкостью Барбагалло.

Хранят паразитов в пробирках с фиксатором, заткнутых плотным ватным тампоном. Пробирки вкладываются в банку, с притертой пробкой, заполненную таким же фиксатором. Внутрь пробирки вкладывается этикетка, написанная карандашом Т, 2Т (или любым другим средством, нерастворимым в реактивах), обращенная надписью к стеклу. На этикетке указывается вид паразита, № исследований по журналу, дата, вид рыбы (рыбопродукта), из которых выделены паразиты, место отлова (или предприятие-производитель).

Небольшие гельминты достаточно долго хранятся в фиксаторе в пенициллиновых пузырьках с полиэтиленовой пробкой.

### **Регистрация результатов исследований рыбной продукции**

Результаты исследований вносятся в лабораторный журнал. В протоколе каждого вскрытия отмечаются следующие сведения:

- номер вскрытия (или образца);
- дата (доставки и исследования);
- место отлова рыбы, моллюсков, ракообразных и т. д.: административная территория (конкретный биотоп), водоем (океан, море, река и т. п. и конкретное место вылова) или место изготовления продукции (предприятие-изготовитель);
- место (фирма, предприятие) отбора проб;
- какой организацией доставлена продукция, № направления;
- видовое (родовое) название исследуемого экземпляра;
- вид рыбной продукции (свежая, мороженая, филе, фарш, консервы и т. д.);
- размер и масса (возраст) и количество пробы;
- порядковый номер исследуемого экземпляра;
- методы паразитологического исследования;
- вид обнаруженных личинок и их число;
- место локализации личинок (органы и ткани);
- жизнеспособность личинок.

После проведения исследования необходимого числа (массы) экземпляров (см. СанПиН 3.2.569-96) регистрируются следующие показатели:

- *зараженность или экстенсивность инвазии* – число зараженных экземпляров рыб (продукции) в пробе, выраженная в процентах;
- *интенсивность инвазии* – амплитуда интенсивности – минимальное и максимальное число паразитов в одной зараженной особи или рыбопродукте, средняя интенсивность инвазии – число личинок,

приходящееся в среднем на одну зараженную рыбу (рыбопродукт);

- *индекс обилия* – число паразитов, в среднем приходящееся на одну исследованную рыбу или рыбопродукт (не только зараженные) данного вида вычисляется путем деления общего числа выявленных личинок данного вида на количество обследованных рыб;

- *среднее число паразитов на 1 кг массы* (находится делением общего числа паразитов в выборке на общую массу выборки).

Чтобы облегчить подсчет выявленных при инспектировании паразитов, цифры зараженности каждой особи (интенсивность) записываются в виде рабочей таблицы, как показано в следующем примере:

Таблица 16 - Зараженность рыб паразитами

Число паразитов в рыбе (куске)	Число рыб (кусков), содержащих соответствующие количества паразитов	Общие количества паразитов в рыбах, зараженных одинаково
0	17 – число незараженных рыб	0
1	6	6
2	4	8
3	1	3
5	2	10
17	1	17
23	1	23
	Всего обследовано рыб (кусков) - 32	Общее число паразитов в выборке - 67

1. Цифры правой вертикальной колонки получаются перемножением цифр соответствующего горизонтального ряда двух предшествующих колонок. Записывается также общая масса выборки: для нашего примера примем 30 кг.

2. Допустим, выявлены метацеркарии трематод в рыбе массой около 1кг. По табл.16 находим К- допустимое среднее количество паразитов на 1кг рыбы.  $K=5,0$ .

3. По таблице 17 с учетом полученного  $K=5$  и массы рыбы 1кг находим критическое количество паразитов. Оно равно 25.

4. Рассчитываем среднее количество паразитов на 1кг массы: 48 паразитов делим на 24кг - общий вес рыбы (1кгх24 рыбы). Получили два паразита на 1кг. Эта цифра меньше  $K=5$ , значит обследуемая партия рыбы считается благополучной.

5. Определяем возможность использования данной рыбы. Из таблицы 16 видно, что ни в одной рыбе количество паразитов не превышает критическое число 25. Значит, согласно таблицы 16 рыбу реализуют без ограничения.

Таблица 17 - Оценка пригодности рыбы в пищу и условия ее реализации для питания при наличии в мясе рыбы паразитов погибших и не опасных для здоровья человека

Виды паразитов в мясе и на поверхности тела рыбы	Допустимое кол-во паразитов на 1кг рыбопродукции, К	% зараженной рыбы или кусков с критической и выше интенсивностью (табл. 16 ) и условия ее реализации		
		без ограничений	кулинарная обработка на предприятиях общепита	переработка на пищевой фарш
Крупные цестоды (длинной более 3см)	0,3	4	12	36
Крупные паразитические ракообразные (длинной более 2см) и их остатки в мясе	0,3	4	16	20
Крупные мешкообразные образования в мясе (более 2см в поперечнике) - ракообразные Саркотацес и трематоды дидимозиды	0,3	4	4	4
Мелкие нематоды, цестоды, ракообразные, личинки скребней и др. до 1см	1.0	4	20	40
Метацеркарии трематод	5,0	20	40	60

Если при тех же результатах осмотра (табл.17) выявлены мелкие личинки цестод, то выполняя действия указанные выше, находим:

1. По таблице 16 К-1,0.
2. По таблице 17 критическая интенсивность равна 5.
3. Среднее количество паразитов в 1кг рыбы равно  $48:24=2$ , что в 2 раза больше, значит партия рыбы неблагополучна.
4. Из табл.6 видно, что было 3 рыбы, содержащие 5,7,15 паразитов, что равно или превышает критическую интенсивность 5.
5. Подсчитываем какой процент составляют 3 рыбы от общего ее количества(24):  $24-100\%$

$$X = \frac{3 \times 100}{24} = 12\%$$

3-х%

Из сделанных записей определяются следующие показатели. Экстенсивность инвазии:  $(15 : 32 \times 100) = 46,9\%$ . Амплитуда интенсивности: от 0 до 23. Индекс обилия:  $(67 : 32) = 2,1$  паразитов. Среднее число паразитов на 1 кг массы:  $(67 : 30) = 2,2$ . Последний показатель определяют при обнаружении паразитов, не представляющих опасности для здоровья человека, сравнивают его с «допустимым средним числом паразитов на 1 кг массы». Результаты исследования оформляются в виде протокола.

### **Санитарная оценка рыбы при инвазионных заболеваниях**

При оценке результатов экспертизы рыбы учитывают:

- 1) какие встречаются паразиты;
- 2) в каком они состоянии (живые или мертвые);
- 3) в каком количестве.

В первую очередь определяют паразитов, опасных для человека. Это личинки нематод родов: Анизакис, Псевдотерранов, цестод родов Дифиллоботриум, Диплогонопорус, трематод - метацеркариев родов Описисторхис, Меторхис, Псевдамфистомум, Нанофиетис, Гетерофиес и скребни рода Кориносома [11, 15, 24, 30, 39, 41].

Рыба, в которой при лабораторных исследованиях не обнаружено живых гельминтов, опасных для человека и животных, подлежит сертификации и реализации.

Рыба, содержащая живых гельминтов, опасных для человека и животных, в реализацию не допускается и переводится в разряд "условно годной" (при хорошей товарной кондиции) или "непригодной" (при высокой интенсивности инвазии и ухудшении качества продукта).

"Условно годная" рыба допускается для переработки на пищевые продукты или в реализацию только после обеззараживания с последующей сертификацией при наличии документов, в которых указан метод проведенной обработки и предприятие, где она проводилась.

Условия обеззараживания или утилизации рыбы, содержащей гельминтов, опасных для человека и животных, определяет производитель по согласованию с органами Госсанэпиднадзора и Госветслужбы (Приложение 6, 10-13).

При наличии в рыбе погибших, опасных для человека и животных, или не опасных гельминтов, при удовлетворительных органолептических показателях качества продукта, оценку пригодности рыбы в пищу проводят согласно требований, представленных в табл. 4 и 5.

Условия реализации рыбной продукции, содержащей погибших (опасных) и не опасных для здоровья человека и животных гельминтов, не превышающих нормативы, приведенные в табл.4 и 5, но при неудовлетворительных показателях качества



по органолептическим и физико-химическим показателям, определяются исходя из нормативов табл. 12 и 13.

При наличии в рыбе погибших (опасных) и не опасных для человека и животных, гельминтов в количестве равном или превышающем нормы таблицы 4, рыбу считают непригодной и утилизируют.

Если в полости тела и на внутренних органах рыбы обнаружены паразиты, видимые без применения оптических средств, рыба направляется на обработку для удаления паразитов и внутренних органов.

Согласно табл.4 эту партию рыбы нельзя реализовать без ограничений. Она подлежит кулинарной обработке.

### **Режимы обеззараживания «условно годной» рыбной продукции**

#### 1. Посол условно годной рыбопродукции.

Рыбу, зараженную личинками лентеца широкого, обеззараживают посолом при плотности тузлука  $1,18 \text{ г/см}^3$  (температура посола  $2-4^\circ\text{C}$ ) в течение 14 суток при достижении массовой доли соли в мясе рыбы 10-14% и 16 суток (плотность тузлука  $1,16 \text{ г/см}^3$  температура  $2-4^\circ\text{C}$ ) при достижении массовой доли соли 8% (слабый посол).

Обеззараживание рыбы от личинок описторхиса, псевдамфистомы, клонорхиса, метагонимуса и нанофиетусса обеспечивается применением смешанного, крепкого и среднего посола (плотность тузлука  $1,20 \text{ г/см}^3$ , температура  $1-2^\circ\text{C}$ ) при достижении массовой доли соли в мясе рыбы 14%. Продолжительность посола от 10 суток (мелкой рыбы) до 40 суток (крупной рыбы).

Для производства соленой и маринованной рыбопродукции из «условно годной» морской рыбы способами, не гарантирующими гибель гельминтов опасных для человека и животных, необходимо использовать сырье (рыбу), предварительно обеззараженное замораживанием. Те же условие касается производства рыбопродукции холодного копчения (при температуре внутри рыбы меньше  $60^\circ\text{C}$ ) из «условно годной» рыбы. При этом используют сырье, предварительно обеззараженное замораживанием.

#### 2. Замораживание рыбы.

Морскую рыбу обеззараживают от личинок анизакид и других возбудителей зооантропонозных гельминтозов методом замораживания при температуре в теле гидробионта:  $-18^\circ\text{C}$  за 14 сут.;  $-20^\circ\text{C}$  за 24 ч. с последующим хранением при  $-18^\circ\text{C}$  не менее 7 сут.; при  $-30^\circ\text{C}$  и ниже необходима экспозиция не менее 10 мин. с последующим хранением 7 суток при температуре не выше  $минус 12^\circ\text{C}$ .

Пресноводных рыб обеззараживают от личинок трематод, опи-

сторхид при следующих показателях температуры их тела:  $-40^{\circ}\text{C}$  за 7 ч.,  $-35^{\circ}\text{C}$  за 12,  $-28^{\circ}\text{C}$  за 32ч..

Личинки лентеца широкого погибают в щуке, налиме, ерше, окуне при температуре тела рыбы при  $-12^{\circ}\text{C}$  за 72 ч.,  $-16^{\circ}\text{C}$  за 36 ч.,  $-27^{\circ}\text{C}$  за 12 ч. В пеляди, омуле, сиге, гольце, муксуне, чире, лососе, тугуне, хариусе и форели озерной плероцеркоиды лентеца чаечного гибнут при температуре в теле рыбы:

минус  $12^{\circ}\text{C}$  через 60 ч;  $-20^{\circ}\text{C}$  через 36 ч.;  $-27^{\circ}\text{C}$ ,  $-30^{\circ}\text{C}$  через 6-7 ч.

При невозможности обеспечить режимы замораживания, следует применять горячую термическую обработку или стерилизацию (консервы).

3. Горячая термическая обработка высокими температурами является наиболее надежным способом обеззараживания рыбопродукции.

Варить рыбу следует порционными кусками не менее 20 мин., а рыбные пельмени - не менее 5 мин. с момента закипания.

Рыбу (рыбные котлеты) необходимо жарить порционными кусками в жире 15мин.; крупные куски рыбы массой до 100г - в расплавленном виде, мелкую рыбу - можно целиком.

Следует иметь в виду, что личинки анизакид хорошо переносят повышение температуры до  $+45^{\circ}\text{C}$ . При температуре выше  $+55^{\circ}\text{C}$  они погибают в очень короткое время. Поэтому изготовление копченой рыбопродукции при температуре  $+45-60^{\circ}\text{C}$  из сырья морского происхождения, не подвергнутого предварительному замораживанию, не гарантирует ее обеззараживание от личинок анизакид.

Горячее и холодное копчение, вяление и сушка, осуществляемые по действующим технологическим инструкциям, обеззараживают рыбу от личинок лентецов и описторхисов (кроме язя и плотвы). Производство вяленой и холодного копчения рыбопродукции из язя и плотвы, содержащих личинки трематод, возможно только после их предварительного обеззараживания замораживанием в выше указанных режимах.

Рыбопродукция, предназначенная на корм животным, обеззараживается любым вышеперечисленным способом (замораживанием или термической обработкой).

Отходы, получаемые при переработке "условно годной" рыбной продукции, а также рыбопродукция, переведенная в разряд "непригодная", направляется на производство рыбной муки для животноводческих целей. В случае отсутствия установок по выработке рыбной муки отходы провариваются в котлах в течение 30мин. с момента закипания. Утилизацию или уничтожение недоброкачественной рыбы на рынках проводит администрация рынка за счет владельца, а в местах вылова – администрация хозяйств с соблюдением ветеринарно-санитарных правил и под контролем ветеринарного врача, о чем составляется акт (Приложение 6-10).

Ответственность за выполнение правил обеззараживания рыбной продукции и ее реализации несут физические и юридические лица, занимающиеся выловом, закупкой, хранением, переработкой и реализацией рыбы и продуктов ее переработки.

### **Задание**

Провести полное паразитологическое вскрытие рыб, отобрать пробы мяса спинной части и сделать срезы на стекла компрессориума, произвести микроскопию мышц и дифференциальную диагностику личинок в случае обнаружения гельминтов. На основании исследования поставить диагноз. Выявленных паразитов описать, подсчитать, полученные данные записать в рабочую тетрадь. Вычислить интенсивность инвазии обнаруженного паразита.

### *Контрольные вопросы:*

1. В чем сущность полного паразитологического вскрытия рыбы?
2. Какое количество рыбы обследуют для выяснения паразитологической ситуации в хозяйстве?
3. Как учитывают количество найденных паразитов?
4. В каком порядке проводят внешнее обследование рыб?
5. Как берут кровь у рыбы и фиксируют мазок?
6. В какой последовательности исследуют внутренние органы?
7. Какие паразиты локализуются в плавательном пузыре, их обнаружение?
8. Расскажите о антрапозоозных инвазионных болезнях.
9. Как проводят дифференциальную диагностику личинок цестод.
10. Расскажите дифференциальную диагностику метацеркарий трематод.
11. Расскажите дифференциальную диагностику личинок нематод.
12. Как проводят дифференциальную диагностику личинок скребней.
13. Назовите методы установления жизнеспособности личинок гельминтов.
14. Какие инвазионных болезни рыб не опасны для человека.
15. Дайте санитарную оценку рыб при инвазионных болезнях.
16. Расскажите режимы обеззараживания рыбы.

## **ЗАНЯТИЕ 9**

### **Технология производства и ветсанэкспертиза консервированной рыбы и рыбопродуктов**

**Содержание.** Технология производства, ветсанэкспертиза, дефекты, пороки консервированной рыбы и рыбопродуктов [4, 15, 24, 28, 31, 35, 39, 42, 43].

**Материальное обеспечение.** Свежая или фиксированная рыба, аквариум, ведро, сачок, столик для фиксации рыбы, ножницы, скальпель, пинцет, препаровальные иглы, чашки Петри, глазная пипетка, салфетки, ванночки, дистиллированная вода, рабочая тетрадь, плакаты, рисунки, фотографии.

**Организация и порядок проведения работы.** Рыба - скоропортящийся продукт, для сохранения которого применяют различные способы консервирования. Консервирование преследует цель в той или иной мере инактивировать действие тканевых ферментов и подавить жизнедеятельность микроорганизмов, а также получить продукты с определенными пищевыми и вкусовыми качествами.

Любой способ консервирования должен быть безвредным, не оказывать отрицательного влияния на качество и органолептические показатели продукта.

В наибольшей степени первоначальные свойства сырья сохраняются при консервировании холодом (охлаждение, замораживание). Кроме этого консервируют рыбу путем удаления из нее части воды (сушка), введения поваренной соли, уксусной кислоты, антисептиков (посол, маринование), а также введения поваренной соли с последующим высушиванием или вялением, обработкой дымом или копильной жидкостью.

Качественный продукт получают только в случае консервирования свежей рыбы, находящейся в стадии посмертного окоченения.

Для консервирования, переработки или реализации используют рыбу целой или разделанной. При разделке рыбы удаляют несъедобные части тушки (в частности внутренности), изымаются ценные продукты (икра у осетровых и лососевых, печень у тресковых и др.). Чаще всего используют следующие виды разделки рыбы.

**Колодка потрошенная с головой** - рыба, разделанная по брюшку между грудными плавниками от калтычка до анального отверстия, внутренности удалены.

**Колодка потрошенная и обезглавленная** - рыба, разделанная по брюшку между грудными плавниками от калтычка до анального отверстия, внутренности и голова удалены.

**Пласт с головой** (или обезглавленный) – рыба, разделанная по спине вдоль позвоночника от головы до хвостового плавника, голова разрезана (или удалена), внутренности удалены, сгустки крови зачищены.

**Зябренная рыба** – это рыба (наиболее часто сельдевые), у ко-

торых часть внутренностей и грудные плавники с прилегающей частью брюшка удалены. Существуют три способа зябления: обезглавливание – удаляется голова с пучком внутренностей, полупотрошение – надрезается брюшко у грудных плавников, жабрование – удаляются только жабры.

**Филе** – снимают с рыбы чешую, срезают с позвоночника две симметричные половины мяса (филе), удаляя хребтовую кость и плавники.

**Тушка** – удаляют голову, снимают чешую, срезают плавники, вынимают внутренности.

Консервирование рыбы холодом позволяет длительное время сохранять первоначальное высокое качество продукта, транспортировать его с мест производства до потребителя. Используют методы охлаждения, подмораживания (переохлаждение), замораживание и размораживание. Каждый из них характеризуется определенными параметрами, установленными техническими требованиями и стандартами.

**Охлаждение** рыбы – это процесс, при котором путем отвода теплоты температура рыбы понижается до криоскопической, но не ниже её. Криоскопической точкой (температурой) называют такую температуру, при которой начинается замерзание тканевых соков (растворов). Для рыбы эта точка в пределах от  $-0,6$  до  $-2^{\circ}\text{C}$ . Рыба, подвергнутая холодильной обработке до температуры, близкой к криоскопической, называется охлажденной.

Консервирующее действие охлаждения основано на замедлении деятельности ферментов, а также развития и роста микроорганизмов из-за торможения с помощью пониженной температуры диффузионно-осмотического проникновения питательных веществ внутрь микробной клетки.

Охлаждают рыбу, применяя лед и раствор поваренной соли или используя холодный воздух.

Хранят охлажденную рыбу в ящиках при температуре от  $+5$  до  $-1^{\circ}\text{C}$  (лучше от  $+1$  до  $-1^{\circ}\text{C}$ ) и относительной влажности воздуха 95-98%. На складах неразделанную рыбу хранят 8-9 суток, потрошеную – до 12 дней, а в торговой сети – не более 2 суток.

*Доброкачественная охлажденная рыба* должна быть с чистой поверхностью, без повреждений, чешуя блестящая или слегка побледневшая, плотно прилегает к телу. Слизь прозрачная, глаза выпуклые, окраска естественная для каждого вида рыбы, жабры от розового, до темно-красного цвета, консистенция плотная (разрешается слегка ослабленная, но не дряблая), брюшко не вздуто, запах без порочащих признаков. Допускается при реализации слабый кисловатый запах в

жабрах у всех рыб, кроме осетровых, легко удаляемый при промывке водой. В сомнительных случаях проводят пробу варкой и по запаху пара судят о качестве рыбы.

Рыба сомнительной свежести с поверхности липкая или слегка загрязнена, чешуя тусклая, удерживается слабовато, слизь мутноватая, глаза запавшие, брюшная стенка напряжена, жабры розовые с сероватым оттенком, мышцы неупругие, размягчены, запах кисловатый, затхлый, прельый. Внутренние органы сохраняют свою структуру, но желто-зеленого цвета.

Рыба недоброкачественная имеет тусклую, побитую поверхность или покрыта мутной, тягучей грязно-серой слизью, липнувшей к рукам, чешуя легко отделяется. Глаза ввалившиеся, сморщенные, мутные, консистенция дряблая (мышцы отстают от ребер), жабры от грязно-бурого до серо-зеленого цвета, залах резко кислый, затхлый, гнилостный при сдавливании жаберных крышек появляется сукровица. Плавники рваные, брюхо осевшее, иногда рваное, (лопанец), бывает с темными пятнами. Мясо теряет упругость, ямка, образованная при надавливании, долго не исчезает. У испорченной рыбы на поверхности разреза в области спинных мышц возможна пятнистость или изменение цвета. Запах затхлый, гнилостный, а у жирных рыб ощущается резкий запах окислившегося жира, проникающий в толщу мяса. Внутренние органы распавшиеся. Проба варкой дает бульон с неприятным запахом, а в мясе обнаруживаются признаки разложения.

Небезопасная рыба подлежит уничтожению или использованию в корм животным после проварки в течение 20 мин. с момента закипания.

Основные пороки охлажденной рыбы - механические повреждения, ослабление консистенции, кисловатый или гнилостный запах в жабрах, наличие слизи на поверхности, разрыв стенок брюшной полости (лопанец) в результате автолиза тканей или механического воздействия.

При таких пороках, как механические повреждения, сбита чешуя, мятая, деформированная рыба подвергается бактериологическому исследованию. При отрицательных результатах лабораторного исследования рыбу перерабатывают на консервы или кулинарные изделия с термической обработкой. Если сильное микробное обсеменение (более 100 клеток в поле зрения микроскопа или более  $10^3$  в 1г мяса) ее скармливают животным после проварки при  $100^{\circ}\text{C}$  в течении 20-30мин. с момента закипания. При обнаружении кисловатого запаха в жабрах или поверхностной слизи, зачистив измененные части, рыбу используют для промпереработки на пищевые цели. Если в мышцах и внутренних органах отмечен кисловатый или гнилостный запах, рыбу утилизируют (Приложение 6-10).

**Подмороженная** (переохлажденная) рыба внешне выглядит как и мороженная, но по своим вкусовым качествам и химическим свойствам превосходит ее. Чтобы получить такую рыбу, ее охлаждают до температуры в глубоких слоях тела от  $-1$  до  $-3^{\circ}\text{C}$ , что позволяет увеличить срок хранения до 20-30 суток. Подмороженную рыбу оценивают так же, как охлажденную.

**Замороженная рыба.** Консервирующее действие замораживания объясняется обезвоживанием тканей рыбы в результате превращения воды в лед (при температуре  $-18^{\circ}\text{C}$  вымерзает свыше 80% воды). В тканях прекращаются биохимические процессы, вызываемые ферментами, и наступает гибель микробных клеток из-за разрушения их оболочек.

На характер образования кристаллов льда в тканях рыбы существенное влияние оказывает скорость процесса замораживания. При медленном замораживании (температура от  $-7$  до  $-12^{\circ}\text{C}$ ) в мышцах образуется мало центров кристаллизации, в результате замерзания размер кристаллов увеличивается, усиливается давление на мышечные волокна и клетки, и, как следствие, происходит разрушение тканей, сдавливание мышечных волокон, обезвоживание белковых коллоидов, частичная денатурация белков. При размораживании рыбы коллоидные растворы теряют способность поглощать воду, поэтому мясо становится жестким, суховатым, недостаточно ароматным и вкусным.

При быстром замораживании (температура от  $-18$  до  $-35^{\circ}\text{C}$ ) возникает больше центров кристаллизации воды, которые располагаются, как между волокнами, так и внутри, и снаружи клеток. Концентрация солей изменяется медленно, белки денатурируются незначительно, они сохраняют большую способность к набуханию. При размораживании рыбы уменьшается количество вытекающего мясного сока и первоначальная структура мышц почти полностью восстанавливается.

После оттаивания или резких колебаний температуры и влажности в процессе хранения рыбы при повторном замораживании происходят значительные структурные изменения в мясе. Такая рыба считается продуктом сомнительного качества и свежести, ее поверхность становится тусклой, на ней выступает иней, изменяется цвет и консистенция мышц. Она может быть источником пищевых отравлений. Поэтому при оценке ее качества необходимо провести лабораторные исследования.

Рыбу замораживают естественным (льдосоленая смесь) и искусственным холодом, полученным машинным способом (аммиачное охлаждение).

В мороженом виде заготавливают практически все виды рыб. Она бывает неразделанной, потрошеной с головой, потрошеной обезглавленной.

Предельная температура регламентируется ГОСТ 1168-55 (не выше -18°C).

Для хранения мороженой рыбы используют ящики, тюки ро-гожные и т.д., срок хранения - 6-7 месяцев. Во время хранения рыбу периодически осматривают на наличие плесени или порчи.

В процессе хранения в мороженой рыбе протекают физические и физико-химические изменения, в результате чего ухудшается ее качество. При физических изменениях нарушается цвет, рекристаллизация и испарение (вымерзание) влаги. Происходит усушка рыбы.

При длительном хранении мышцы приобретают сухую, жесткую консистенцию, ослабевает аромат и вкус. Существенным изменениям подвергаются прежде всего липиды. Происходит процесс прогоркания, сопровождающийся накоплением перекисных и карбонильных соединений, оказывающих влияние на органолептические показатели рыбы.

При температуре -12°C и ниже в рыбе практически прекращается развитие микроорганизмов, хотя при нарушении санитарно-гигиенического режима на поверхности может появиться плесень различных видов. В рыбе накапливаются продукты распада белков, что служит признаком порчи рыбы. Увеличивается количество денатурированного белка, происходит окисление жиров и пигментов.

При оценке мороженой рыбы следует иметь в виду, что ее качество в значительной степени зависит от первоначального состояния рыбы - сырца (живая, уснувшая, охлажденная, свежая и т.д.).

Замораживание в значительной степени маскирует начальные признаки порчи рыбы, поэтому качество ее следует оценивать, как в замороженном, так и в размороженном состоянии.

По органолептическим показателям мороженая рыба должна соответствовать ГОСТ 1168-55.

*Доброработанная свежемороженая рыба* имеет естественную для каждого вида окраску, поверхность покрыта чешуей, непобитая или слегка повреждена (кроме сельдевых) и иметь естественную для каждого вида окраску. Допускается наличие некоторого покраснения наружных покровов и наличие поверхностного пожелтения, не проникающего под кожу (белорыбина, семга, нельма, лососи). Глаза светлые, на выкате, глазное яблоко выпуклое, плавники расправлены (если рыба заморожена живая) или глаза на уровне глазницы, но не на выкате, плавники прижаты к телу (если рыба заморожена после смерти). Цвет жабр от ярко- до тускло-красного. Консистенция плотная или слегка ослаблена, но не дряблая. На разрезе мышечная ткань однородной окраски характерный для данного вида рыб, а после оттаивания без посторонних запахов. У жирных рыб при длительном хранении допускается на поверхности нерез-



кий запах окисленного жира.

*Недоброкачественная замороженная рыба* с тусклой чешуей или побитой поверхностью, покрыта слоем замерзшей грязно-серой слизи. Глаза ввалившиеся, мутные. Рот и жаберные крышки раскрыты. Жабры от серого до грязно-темного цвета. Плавники рваные, брюшко осевшее, может быть рваное. Поверхность разреза спинных мышц пестрая или имеет цвет нехарактерный для данного вида рыбы. Запах после оттаивания затхлый, гнилостный, у жирных рыб - запах окислившегося жира в глубине мышц. После оттаивания такая рыба издает затхлый гнилостный запах, а у жирных рыб ощущается резкий запах окислившегося жира проникающий в толщу мяса. При постановке пробы варкой - бульон с неприятным запахом, а в мясе обнаруживаются признаки разложения.

Доброкачественную замороженную рыбу реализуют без ограничений, недоброкачественную утилизируют или, по заключению лаборатории, скармливают животным после варки при 100°C в течение 20 минут с момента закипания.

Заморозка рыбы считается нормальной, если при простукивании по ней ручкой ножа слышен отчетливый, ясный, звенящий звук. У рыбы оттаявшей или подмороженной звук глухой.

Если размороженная рыба целиком или участками находится в бесструктурном желеобразном состоянии, даже при положительных данных на свежесть, в рыбе следует предположить наличие паразитов.

Серьезный порок мороженой рыбы - подсыхание наружного слоя, губчатая структура и окисление жира. В такой рыбе отмечают неприятный запах (старой рыбы). Наиболее часто этот порок встречается в рыбе, содержащей в тканях много воды (сазан, вобла, щука и др.).

При оценке качества жирных рыб особое внимание обращают на состояние жира, наличие пожелтения в результате окисления. Вначале пожелтение отмечается на поверхности, затем постепенно проникает под кожу и в мышцы, придавая продукту неприятный вкус. Для выявления этого порока следует применять пробу варкой.

Замороженная рыба при обнаружении посторонних запахов (гнилостного, залежалого, резкого "рыбного" или окислившегося жира) или "ржавчины" - желтого налета, оранжево-коричневых пятен и запаха прогорклого жира в мясе - утилизируется. Если "ржавчина" на поверхности рыбы, то рыбу необходимо быстро реализовать или направить на промпереработку.

**Консервирование рыбы посолом.** Посолом называют способ консервирования рыбы поваренной солью. Консервирующее действие поваренной соли заключается в том, что в растворенном состоянии она

подавляет жизнедеятельность бактерий и активность ферментов.

Некоторые рыбы (сельдь, сардинелла, скумбрия) в процессе посола и хранения обладают способностью созреть, приобретая приятный вкус и аромат. В этом случае посол является основным способом обработки. Консервирование рыбы солью применяется и как предварительная операция перед копчением, вялением, маринованием и др.

Растворы соли называют тузлуками. Раствор соли во влаге, выделившейся из рыбы, называется натуральным тузлуком, а раствор, приготовленный на воде - искусственным.

Процесс посола основан на физических законах осмоса и диффузии, возникающих в результате соприкосновения двух сред, в растворах которых содержится различная концентрация солей. При соприкосновении мяса рыбы с поваренной солью возникает обменная диффузия, при этом соль проникает и накапливается в тканях, а в рассол переходят вода и растворенные в ней составные части мяса рыбы. Обменный процесс длится до тех пор, пока не выровняется концентрация раствора соли в тканях рыбы и окружающей среде. Процесс сопровождается биохимическими изменениями в тканях (созревание), которые осуществляются ферментативными и частично микробиологическими факторами.

Консервирующее действие поваренной соли связано, в основном, с обезвоживанием клеток тканей и микроорганизмов, изменяющим биохимические процессы в клетках и некоторым бактерицидным действием соли (особенно ионов хлора). Однако, бактерии кишечной палочки, протей, сальмонелл, а также галофильных (солелюбивых) микроорганизмов обнаруживают даже в рыбе крепкого посола. Следовательно, посол не может служить средством для обеззараживания больной рыбы. Его применяют только для консервирования здоровой и доброкачественной рыбы.

Нецелесообразно использовать для консервирования рыбу сомнительной свежести или сильно обсемененную микрофлорой, поскольку процессы порчи и просаливания протекают параллельно, и в конечном итоге получают соленый, но испорченный продукт.

Контакт рыбы с солью может быть осуществлен следующими способами:

- путем обволакивания рыбы кристаллической солью;
- смешивания ее с солью и одновременной заливкой тузлуком;
- погружения ее в тузлук.

В связи с этим различают сухой, смешанный и тузлучный (мокрый) посол. Посол рыбы с применением только поваренной соли называют простым; при добавлении пряностей, уксусной кислоты, са-

хара - улучшенным.

*Сухой посол* - самый простой и распространенный способ посола рыбы, применяющийся чаще для посола нежирных, а также мелких рыб.

Рыбу обволакивают сухой солью и укладывают в емкость, дополнительно по рядам пересыпая солью. Раствор соли образуется в результате извлечения воды из рыбы. Так как тузлук образуется не сразу, важно солью обволакивать всю поверхность рыбы - чистый участок начинает подвергаться порче.

*Мокрый (тузлучный) посол.* Рыбу солят в заранее приготовленном растворе соли. При посоле в несменяемых тузлуках получить крепко соленую продукцию практически невозможно, так как тузлук быстро опресняется водой, выходящей из рыбы. Посол в несменяемом тузлуке применяется в тех случаях, когда нужно получить слабосоленую рыбу, например, при приготовлении консервов, перед горячим копчением и т.д. Быстрое уменьшение концентрации тузлука в процессе посола является существенным недостатком тузлучного посола. Добавление соли в одном или нескольких местах чана не дает желаемого результата, так как скорость растворения соли меньше скорости выделения воды из рыбы. Нужно сместить весь тузлук.

При *смешанном посоле* на рыбу одновременно воздействует соль и ее раствор. Соль, находящаяся на поверхности рыбы препятствует опреснению тузлука и, растворяясь в воде, образует дополнительное количество раствора. В результате тузлук в течение всего периода посола остается насыщенным (устраняется недостаток сухого посола).

Многие рыбы (сельдевые, сиговые, лососевые и др.) через некоторое время после посола утрачивают цвет, вкус и запах сырой рыбы и становятся пригодными к употреблению в пищу без дополнительной кулинарной обработки, т.е. происходит созревание.

Созревание связано с расщеплением белков, гидролитическим распадом жира, и происходит под влиянием ферментов, которые находятся в ее тканях и в желудочно-кишечном тракте.

В процессе созревания принимает участие и микрофлора - молочнокислые бактерии и др., которые сбраживают углеводы, с образованием веществ, придающих рыбе приятный аромат и вкус, и немного подкисляющих мясо рыбы.

При *пряном посоле* рыбу для консервирования обрабатывают смесью соли и пряностей (перец, корица, гвоздика, лавровый лист, кориандр, укроп, тмин, анис и др.). Рыба приобретает специфический вкус и приятный аромат. Поскольку доза соли при таком посоле не-

большая (9%) и ее консервирующее действие недостаточно, к посолочной смеси добавляют антисептик - натрий бензойнокислый.

В состав посолочной смеси входит сахар (от 0,5 до 10%), который придает рыбе сладковатый привкус, смягчает и ослабляет ощущение солености и усиливает консервирующее действие соли. Часть сахара сбраживается с образованием органических кислот. Кислая среда способствует активизации процессов созревания, размягчению тканей, препятствует развитию гнилостной микрофлоры.

Для пряного посола наиболее часто используют мелкие виды рыб (килька, хамса, ряпушка, сельдь и др.), нежное мясо которых быстро просаливается и хорошо созревает.

Рыба должна иметь легко спадающую чешую, которую полностью удаляют перед посолом, так как пряную рыбу перед употреблением в пищу обычно не моют.

Рыбу пряного посола следует хранить при температуре  $-3 - 5^{\circ}\text{C}$ , не допуская ее заморозания. Полученная продукция сравнительно не стойкая (срок хранения 1 месяц). Должна соответствовать требованиям ГОСТ 6756-57: поверхность рыбы чистая, не пожелтевшая, консистенция нежная, сочная, мясо созревшее; вкус и запах приятный, без порочащих привкусов. Содержание соли 7-12%. Допускается незначительное повреждение брюшка.

**Маринование** отличается от пряного посола тем, что кроме соли, сахара и пряностей добавляется уксусная кислота, обладающая антисептическими свойствами. Кислота изменяет pH в кислую сторону, активизирует протеолитические ферменты. Это значительно ускоряет и углубляет процессы созревания. По качеству маринованная рыба должна соответствовать ГОСТ 1084-55.

В сравнении с пряным посолом такая рыба наиболее стойкая при хранении. При температуре  $+2$  до  $-6^{\circ}\text{C}$  ее можно хранить в течение 4 месяцев. Принимают, отбирают пробы и осматривают согласно требованиям ГОСТ 7631-55, лабораторные исследования - ГОСТ 7636-55.

По степени солености рыбу подразделяют на 3 группы: крепко-соленая - содержит соли выше 14%; среднесоленая - содержит соли 10-14%; слабосоленая - 9% и ниже.

Хранят соленую рыбу упакованной в заливные и сухотарные бочки при низких температурах, которая не должна быть ниже заморозания тузлука, т.е. в пределах от  $-5$  до  $-8^{\circ}\text{C}$  при относительной влажности 90-95%, крепко и среднесоленую рыбу - 8-12 мес., слабосоленую - 4-6 мес., маринованную - 2 мес.

*Доброкачественная соленая рыба* должна быть от серебристо-беловатого до темно-серого цвета в зависимости от вида рыбы. При

крепком посоле окраска может быть потускневшей со светло-желтым оттенком, который не проникает в мясо (у рыбы крепкого посола может быть значительно потускневшей со светло-желтым оттенком, но не проникающим в мясо). Брюшко целое, но слегка ослабевшее. Жаберные лепестки не расползаются. Кожа снимается большими лоскутами. Внутренние органы сохраняют свою структуру. Цвет мяса рыбы на разрезе равномерный, соответствующий виду рыбы. Консистенция рыбы крепкого посола умеренно плотная, у средне- и слабосоленой - мягкая, но не расползается. Запах и вкус приятные, без посторонних запахов и привкусов, специфический для каждого вида рыб. Тузлук (при мокром посоле) розовый, вишневый или светло-коричневый, слегка помутневший с приятным запахом. Допускается слабое окисление жира на поверхности рыбы.

*Недоброкачественная соленая рыба* имеет тусклую поверхность, покрыта серым или желтовато-коричневым налетом, запах затхлый или кислый, брюшко может быть разорванным. Жаберные лепестки расползаются. Кожа легко рвется, жабры расползаются. Мышцы дряблые, при растирании между пальцами превращаются в тестообразную массу. На разрезе мышцы с пятнами серого или темного цвета, запах затхлый, гнилостный.

Внутренние органы разрушены, молоки и икра как бы расплываются. Тузлук грязно-серого цвета, иногда с ржавым налетом, гнилостным запахом.

Для определения безопасности соленой рыбы, с признаками разложения, помимо пробы варкой, органолептически исследуют внутренние слои спинных мышц путем втыкания в мускулатуру рыбы горячего ножа, деревянной шпильки, перелома рыбы

Доброкачественная соленая рыба выпускается без ограничений. Недоброкачественная для пищевых целей не используется, ее утилизируют или скармливают животным по заключению ветлаборатории (3-5% к суточной кормовой норме) после 2-3 кратного вымачивания в чистой воде с последующей проваркой.

**Пороки** соленой рыбы возникают в результате использования для посола сырья с глубоким автолитическим процессом или пониженного качества, нарушения технологического режима посола и хранения, а также развития микроорганизмов.

*Загар* - это порча мяса у позвоночника. При загаре участки мяса вокруг позвоночника у соленой рыбы имеют красный, бурый, а иногда почти черный цвет проникающий в толщу мышц. Мясо при растирании между пальцами легко разминается, имеет специфический запах с гнилостным оттенком. Загар возникает при длительной задержке сырца до

обработки без охлаждения, плохой обвалке рыбы солью, применении некачественной соли или соли несоответствующего помола, просаливания при высоких температурах. Если красные пятна («фуксин») выступают только на поверхности рыбы в небольшом количестве, она пригодна в пищу после зачистки от этого налета.

При сильно развитом пороке проникающем в толщу мяса и наличии прелого, неприятного запаха рыбу выбраковывают как небезопасную.

*Затяжка* - это порча рыбы вследствие разложения белковых веществ. В отличие от загара затяжка редко связана со скоплением крови. Она может охватить как все тело рыбы, так и отдельные ее участки. Само название говорит о том, что процесс посола рыбы затянулся и мясо начало портиться раньше, чем соль оказала консервирующее действие. Затяжка может возникнуть также при посоле с пониженными дозировками соли или при опреснении тузлуков. Мясо с этим дефектом имеет неприятный запах, ослабевшую или даже дряблую консистенцию. Затяжка сопровождается покраснением или побледнением совершенно не просолившегося мяса. При далеко зашедшей затяжке соленая рыба в пищу непригодна.

*Лопанец* - это рыба с лопнувшим брюшком. Этот дефект наиболее часто встречается у сельди и возникает вследствие нарушения технологического режима обработки, в результате чего автолитические процессы активно продолжают развиваться и обуславливают размягчение (разрушение) брюшных стенок рыбы.

У мелких рыб дефект неустраним, крупная рыба подлежит разделке на балычок, тушку, филе и др.

*Окись* - так на практике называют рыбу с заметными признаками гниения (мясо бледного цвета с гнилостным запахом). *Окисленной* называют рыбу с заметными признаками гниения (мясо приобретает бледный цвет и гнилостный запах). Такая рыба относится к небезопасной и в реализацию её не выпускают.

*Омыление* - порок соленой рыбы, хранящейся без тузлука. Характеризуется появлением на поверхности рыбы мутного, вязкого, слизистого налета, похожего на слой мыла с неприятным гнилостным запахом в результате развития слизиобразующей микрофлоры. Мясо становится дряблым, расплзается и легко отделяется от костей. Порок возникает при хранении соленой рыбы при повышенной температуре, когда на поверхности рыбы появляется влага (роса), служащая хорошей средой для развития микрофлоры и происходит опреснение верхних слоев мяса. При начальной стадии омыления, когда слизь обнаруживают только на поверхности тела и в жабрах, её удаляют дву-, трех-

кратным промыванием в 3-процентном уксусно-солевом растворе (плотность 1,17-1,20) в течение 10-15 мин при соотношении массы рыбы и раствора 1:1, досаливанием и хранением при низких температурах. Такую рыбу необходимо срочно реализовать.

*Плесень*, образовавшаяся на поверхности рыбы (зеленую, белую, серую или черную), удаляют чистой ветошью, пропитанной растительным маслом или иным способом. Если плесень проникла в глубину мышц, рыбу признают небезопасной.

Рыбные продукты нередко поражаются различными вредителями, из которых наибольшую опасность представляют сырная муха и жук-кожед, являющиеся причиной появления пороков "прыгун" и "шашель".

*Прыгун* - порок соленой рыбы, хранящейся без тузлука, вызываемый личинкой сырной мухи - прыгун. Сырная муха откладывает яйца в жабры, ротовое отверстие, на плавники рыбы. Из яиц выходят личинки, которые проходят несколько стадий своего развития. Вначале они неподвижны, а спустя 4-6 суток (в третьем возрасте) свободно передвигаются, делая прыжки в высоту или в сторону, за что получили название прыгунка. Прыгунки питаются мышечной тканью, нередко оставляя только скелет и кожу от рыб. При благоприятных условиях (высокой температуре, обилии влаги, хорошем питании) через 11-15 суток прыгунки превращаются вначале в куколку, а еще через 4-6 суток - во взрослую муху.

Рыбу, слабо пораженную личинками (только на поверхности), после зачистки выпускают в продажу. В случае поражения вредителями мускулатуры, что определяют по наличию в ней извилистых ходов, такую рыбу выбраковывают и подвергают утилизации.

*Рвань* - механические разрывы рыбы, образующиеся при небрежной и грубой ее обработке. Дефект можно исправить во время разделки.

*Ржавление* (окисление рыбы) характеризуется появлением желтого налета (ржавчины) на соленой рыбе, особенно жирной (сельдевых, лососевых). Появляется ржавчина при отсутствии тузлука, высокой температуре хранения и свободном доступе к рыбе кислорода. Поверхность рыбы желтеет за счет окисления жира. При этом мясо рыбы приобретает неприятный вкус, запах прогорклого жира. При поверхностном поражении рыбы ржавчиной ее реализуют, если же процесс окисления жира далеко зашел и рыба приобрела резкий прогорклый запах, то такую рыбу утилизируют.

*Скисание*. Скисший тузлук бывает мутным, более темным, чем обычно, обильно пенящимся при перемешивании, скользким на

ощупь. Мясо рыбы, находящееся продолжительное время в скисших тузлуках, становится дряблым. Тузлуки могут скисать в результате опреснения, а также при посолах рыбы с пониженными дозировками соли, когда просаливание идет при высоких температурах, а также в случае задержки сырца до обработки и в результате обсеменения микроорганизмами.

Если качество рыбы не ухудшилось, ее промывают в крепких искусственных тузлуках, а затем заливают новыми тузлуками.

*Сыроть* - непросоленность мяса - характеризуется наличием вкуса и запаха сырой рыбы, сукровицы в жабрах и не свернувшейся крови у позвоночника. Для исправления необходимо рыбу досолить.

*Фуксин* - красный налет на поверхности рыбы, наиболее часто встречающийся у нежирных рыб, хранящихся без тузлука. Этот дефект образуется в результате жизнедеятельности особой группы пигментообразующих аэробных галлофильных микроорганизмов, попадающих на рыбу с солью и развивающихся только при повышенной температуре. При сильном поражении рыба становится дряблой, с неприятным запахом, напоминающим аммиачный.

Если красные пятна выступают на поверхности рыбы в небольшом количестве, то рыба пригодна в пищу после выдержки в 4-5% уксусно-солевом растворе. При сильном поражении рыбу утилизируют.

*Шашель* - личинки жуков-кожеедов, которые благодаря тонкому обонянию легко находят рыбопродукты (соленую, сухую, вяленую, копченую рыбу) и откладывают яйца, чаще всего в жабры. По истечении 4 суток из яиц выходят личинки (шашель), которые и являются вредителями рыбопродуктов. Шашель точит мышечную ткань, превращая ее в труху, и, кроме того, сильно загрязняет мясо рыбы своими экскрементами, придающими ему неприятный запах. Благоприятными моментами для развития шашеля являются: загрязненность цехов и складов рыбного производства, длительное хранение готовой продукции в кулях. Сильно пораженную личинкой жука-кожееда рыбу выбраковывают. Слабо пораженную рыбу, т.е. если шашель, кроме жаберной полости, нигде не обнаружен, выпускают в продажу.

Небезопасную соленую рыбу запрещается использовать для пищевых целей, ее уничтожают или скармливают животным (3-5% к суточной кормовой норме) после 2-3 кратного вымачивания в чистой воде с последующей проваркой.

### **Консервирование рыбы копчением и сушкой**



**Копченая рыба.** Под копчением подразумевают обработку рыбы продуктами теплового разложения (неполного сгорания) древесины, которые пропитывают кожу и мясо, придают ей специфический цвет, вкус и аромат. Консервирование рыбы обеспечивается бактерицидным воздействием коптильного дыма и частичным обезвоживанием продукта.

Химический состав коптильного дыма сложный (фенолы, альдегиды, кетоны, органические кислоты, спирты, смолы и др.). Наряду с ценными для копчения веществами, в дыме содержатся и вредные (метиловый спирт, бензипирин, канцерогенные углеводы и др.). Для копчения лучшим является дым, образующийся при сжигании стружек листовых пород деревьев: бука, дуба, ольхи, ясеня и др. Не следует использовать для этой цели хвойные породы - так как они придают рыбе неприятный смолистый запах, темный цвет и горький вкус.

В хорошо прокопченной рыбе содержится около 2% фенолов, обладающих высокими бактерицидными свойствами. Коричнево-золотистая окраска поверхности рыбы возникает в результате полимеризации фенолов и альдегидов и образования меланоидов, взаимодействия белков и аминокислот с углеводами, кетонами и альдегидами. Под воздействием формальдегида происходит дубление поверхности, что способствует устойчивости продукта при хранении. Некоторые вещества в дыме обладают антиокислительными свойствами, предохраняя жиры от порчи. Рыба обезвоживается, особенно с поверхности, мясо уплотняется, протекают сложные биохимические процессы.

Кроме копчения дымом, применяют иногда жидкие коптильные препараты, получаемые конденсацией дыма в воле с последующим освобождением от балластных веществ.

Для холодного копчения используют, как соленую, предварительно отмоченную до содержания соли 5-6%, так и специально подсолонную - до 5-6% соли, охлажденную или мороженую рыбу средней упитанности или жирную.

Отмочка рыбы - одна из наиболее ответственных технологических операций. У плохо отмоченной рыбы при копчении и хранении на поверхности выпадают кристаллы соли (роса), что снижает качество и товарный вид продукта. При излишней отмочке в поверхностных слоях рыбы содержание соли снижается до 2-3%, в результате возникает опасность развития микрофлоры, особенно в жабрах, и порчи рыбы.

После отмочки рыбу подсушивают (чешуя становится сухой, а плавники жесткими), затем коптят. Копчение рыбы проводят при влажности воздуха в пределах 45-75%, температуре для жирной рыбы не выше 25°C, для остальных - не выше 35°C. В процессе копчения про-

должается испарение влаги из рыбы, и ее содержание снижается до 52-55%. Продолжительность холодного копчения колеблется от 40 до 120 ч и зависит от размера рыбы: чем она крупнее, тем дольше копчение.

При холодном копчении мясо рыбы уплотняется из-за уменьшения содержания влаги и увеличения концентрации поваренной соли. Мышцы постепенно пропитываются продуктами неполного сгорания древесины, жир приобретает янтарный цвет и привкус копчености, кожный покров окрашивается в золотисто-коричневый цвет. После копчения в рыбе протекают процессы созревания в течение нескольких дней хранения. Хранят такую рыбу при температуре 0-2°C до 2 мес. Качество регламентируется ГОСТ 11482 - 65.

Доброкачественная рыба холодного копчения от светло-желтого до золотистого, коричневого цвета в зависимости от вида рыбы, имеет чистую и сухую поверхность. Мышечная ткань серо-желтого цвета, плотной консистенции, при разрезе слегка крошится, у лососевых (кета, кижуч, горбуша, нерпа, чавычаи др.) и сельдевых рыб может быть мягкой или жестковатой. У неразделанной рыбы брюшко целое, плотное, а у сельдевых - умеренно мягкое. Запах и вкус приятные, характерные для данного вида рыб. Допускается наличие на поверхности рыбы белково-жирового натека, незначительный налет соли, сбистость чешуи, привкус ила, у сельдевых - слабый запах окислившегося жира.

Недоброкачественная рыба холодного копчения становится влажной, тускло-золотистого цвета с зеленоватым, сероватым или черным налетом плесени. Брюшко дряблое, лопнувшее. Рисунок мышечной ткани на разрезе нечеткий, мясо дряблой консистенции с гнилостным запахом. Внутренние органы разложившиеся, с неприятным гнилостным запахом.

**Дефекты рыбы холодного копчения:**

*Лопанец* - нарушение целостности брюшной стенки. Происходит, если сырье поступает для копчения с развитым автолизом, а также при слишком длительной выдержке рыбы в воде при отмочке.

*Неравномерная или нестандартная окраска* - возникает при нарушении технологии копчения.

*Подпарка* - возникает в результате нарушения режима сушки. Проявляется в виде образования у позвоночника рыхлого, похожего на разваренный слой мышц.

*Белобочка* - непрокопченные белые участки на поверхности рыбы, образующиеся при плотном размещении рыбы в камерах. При обнаружении такой рыбы ее необходимо доработать.

*Рапа* - налет соли на поверхности рыбы, появляющийся при содержании соли более 12%.

При выявлении в жабрах или на поверхности рыбы холодного копчения личинок жука - *кожееда (шашель)* темно-коричневого цвета, покрытых длинными черными волосками, рыбу промывают раствором соли, подсушивают и реализуют. Если из жаберной полости личинки проникают в брюшную полость и выедают рыбу изнутри, то ее утилизируют.

При появлении белого или зеленоватого налета плесени на поверхности рыбы холодного копчения, ее протирают полотенцем, смоченным 1-2% раствором уксусной кислоты или растительным маслом и немедленно реализуют.

**Горячее** копчение представляет собой процесс пропекания рыбы в потоке дыма при температуре 80-170°C, в результате чего рыба проваривается, имеет аромат и вкус копчености. В основном используют рыбу мороженую, реze охлажденную и свежую.

Технологическая схема производства рыбы горячего копчения состоит из следующих операций: размораживание, разделка, мойка, посол, ополаскивание, обвязка, подсушка, проварка, копчение, охлаждение, упаковка и хранение.

При горячем копчении, кроме тепловой денатурации белков частично выплавляется жир, который вместе с глютином (появляется при гидролизе коллагена) образует гомогенную массу, рыба приобретает мягкую, сочную консистенцию- ее усвояемость повышается. Часть воды испаряется, другая вместе с жиром и растворенными в ней органическими веществами вытекает, инактивируются ферменты, разрушаются витамины, уничтожается микрофлора.

Горячее копчение в известной степени консервирует продукт и делает его стерильным, однако срок его хранения при 0°C не превышает 72 ч с момента приготовления.

**Пороки** рыбы горячего копчения - ожоги, механические повреждения, темная или бледная окраска поверхности, просырь (непрокопченная рыба), переваренное мясо, плесневение.

Плесневению рыбпродукты горячего копчения подвергаются часто. Причиной появления плесени на рыбпродуктах является высокая влажность воздуха, его слабая циркуляция. Если плесень обнаруживается только на поверхности, ее удаляют сухой ветошью, рыбу выпускают для реализации. Если же плесень проникла в глубину мускулатуры, рыбу бракуют и утилизируют.

Доброкачественная рыба горячего копчения должна быть чистой, сухой, или слегка увлажненной, от светло-золотистого до темно-коричневого цвета, иногда с небольшими светлыми пятнами (незакопченные места). Наружные покровы чистые, сухие или несколько увлаж-

ненные. Брюшко у неразделанной рыбы целое, плотное или лопнувшее от механических повреждений. Мясо легко распадается на отдельные кусочки, но консистенция его плотная, суховатая или сочная. Запах и вкус приятные и характерные для данного вида рыбы. Допускаются незначительные механические повреждения кожи, слабый запах дыма и привкус горечи от смолистых веществ, а также слабый запах и привкус окислившегося жира под кожей у сельдевых и лососевых рыб.

Недоброкачественная рыба горячего копчения влажная, с налетом плесени, грязно-золотистого цвета и резким затхлым запахом. Брюшко дряблое, лопнувшее. Внутренние органы разложившиеся. Мышечная ткань дряблая, ее запах гнилостный, прогорклый, затхлый.

Доброкачественную рыбу холодного и горячего копчения реализуют без ограничений. Недоброкачественную - утилизируют или скармливают животным по заключению ветлаборатории.

**Вяленая рыба** - это умеренно просоленная рыба, медленно обезвоженная в естественных условиях при температуре не выше +20°C. Готовят в основном из жирных и среднежирных видов: лещ, рыбец, камбала, вобла, тарань, чехонь и др. Используют свежую или мороженую рыбу.

Вяление протекает под действием солнечного света, свежего воздуха, тепла. В рыбе уменьшается содержание влаги, мышцы сжимаются и уплотняются. Под действием тканевых ферментов белки расщепляются до аминокислот и азота. Процесс автолиза прекращается при достижении содержания влаги в мышцах менее 34%. Одновременно происходят гидролитические и окислительные процессы в жире, образуются летучие вещества, придающие продукту специфический аромат. Вяление считается оконченным, если рыба становится упругой, имеет заостренную спинку, янтарную окраску жира, плотную икру розово-желтого цвета, специфический нежный вкус и запах, присутствующий вяленому продукту, без запаха и вкуса сырой рыбы. В вяленой рыбе содержится 40-45% воды, 7-10% жира, 49-51% белка и 10-12% соли. Хранят ее в сухом, прохладном месте.

Кроме вяленой рыбы, готовят и вяленые балычные изделия (спинка, теша, боковник и др.).

**Пороки** вяленой рыбы.

Кисловатый запах возникает при повышенной температуре посола. Дефект неустраним.

*Сырость* - привкус и запах сырой рыбы появляется при недосоле рыбы или недовялении. Дефект может быть устранен при дополнительном посоле.

*Затхлость и омыление* возникает при хранении продукта в сырых и плохо вентилируемых помещениях. Дефект можно ослабить

промывкой в слабом растворе соли с последующей подсушкой.

*Плесневение* - налет белого или черно-зеленоватого цвета в отсыревшей рыбе при нарушении режима хранения. Рыбу, пораженную белой плесенью, необходимо протереть салфеткой, смоченной в расоле, подсушить и немедленно реализовать. При поражении черно-зеленой плесенью продукт бракуют.

*"Окисление жира"* появляется при длительном хранении, устранить нельзя.

Вяленую рыбу могут портить и *личинки жука-кожееда (шашель)*. При сильном повреждении шашелем рыбу бракуют.

У доброкачественной вяленой рыбы поверхность должна быть сухой, чистой с блестящей чешуей. Чешуя крепко сидит на коже и покрывает сплошь всю её поверхность, брюшко плотное и крепкое, на коже не должно быть ржавых и красных пятен, консистенция мяса твердая, запах и вкус характерные для вяленой рыбы данного вида. Допускается местами сбитая чешуя, снаружи пожелтение в области брюшка, незначительный запах окислившегося жира в брюшной полости.

Недоброкачественная вяленая рыба с поверхности влажная, с затхлым запахом, иногда с налетом плесени, чешуя матовая. Консистенция мяса рыхлая, имеет острый гнилостный запах, мышцы не разделяются на отдельные сегменты или пучки. У разделанной рыбы поверхность разреза и брюшной полости желтоватого цвета с острым запахом и горьким вкусом окислившегося жира. Такую рыбу утилизируют или, после соответствующего обезвреживания, направляют на корм животным.

**Сушеная рыба** приготавливается в сушилках из нежирных видов рыбы и является малоценным пищевым продуктом. Сырьем служит охлажденная, мороженая и соленая рыба.

Солено - сушеная рыба хрупкая, с чистой поверхностью, рассыпчатой консистенции, без порочащих привкусов и запахов, содержит соли до 12%, влаги 38%. Хранят 8-9 месяцев при температуре 8-10°C и относительной влажности 70-75%.

Эти продукты отличаются высокой гигроскопичностью, быстро увлажняются и затем плесневеют, а жир прогоркает.

**Безопасная икра** имеет однородный цвет, без пленки и сгустков крови, икринки чистые, целые. Допускается неоднородный цвет, незначительное количество кусочков пленки и оболочек икринок-лопанцев.

Икринки упругие, со слегка влажной или сухой поверхностью, отделяющиеся одна от другой, разбористые. Допускается наличие слабых влажных икринок, а также незначительная вязкость икры (в пределах сохранения зернистой структуры). Запах приятный, свойственный данному виду про-

дукции, без порочащих признаков. Вкус приятный, свойственный икре данного вида рыбы, без постороннего привкуса. Допускается незначительный, естественный привкус горечи и остроты.

Небезопасная (порочная) икра в протекающих емкостях по краям становится сухой, иногда покрыта плесенью. Оболочки икринок разорваны (икра-лопанец), икринки расплавлены, в массе своей икра разжижена. На вкус горькая, острая, вызывает изжогу. Такую икру нельзя употреблять в пищу. Зернистая икра с кислотным числом выше 3,1 признается непригодной, при кислотном числе от 1 до 3,1 считается менее ценной в пищевом отношении. Икра, пораженная плесенью, с резким запахом окисленного жира, в пищу непригодна и подлежит утилизации. Икра, пораженная личинками гельминтов (дифиллоботриоз, анизакидоз, псевдотерранова) подлежит обезвреживанию посолом или замораживанием.

Лабораторные исследования свежей, охлажденной, мороженой, копченой, вяленой, сушеной рыбы или икры всех видов обработки проводят в случае возникновения сомнения в безопасности рыбы или икры, в том числе при наличии характерных признаков, указанных в справочном приложении к настоящим правилам.

Безопасная рыба и икра должны соответствовать требованиям к органолептическим, химическим, радиологическим показателям, к содержанию микроорганизмов и других биологических организмов, установленным Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.3.2.1078-01, введенными в действие постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 14 ноября 2001г. зарегистрированным Минюстом России 22 сентября 2002 г. №3326 («Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти», 2002, №№ 22, 23,47; 2007 № 31; 2008 №№ 18, 25, 44) [16].

**Рыбные консервы** - это продукты, получаемые путем прогревания при температуре выше соответствующим образом обработанной рыбы-сырца, расфасованной в банки с добавлением или без добавления масла, томатного соуса и других приправ, с последующей герметической упаковкой[2-5,7-11,24,35].

Консервы из рыб производят двух типов: консервы из натурального сырца и консервы из подготовленного полуфабриката.

В зависимости от предварительной подготовки сырья к консервированию, все консервы подразделяют на группы: консервы натуральные, консервы в масле, паштеты и пасты, консервы рыбоовощные, консервы закусочные и диетические.

Ветеринарно-санитарный надзор производства рыбных консервов включает ветсанэкспертизу сырья и готовой продукции, а также гигие-

нический контроль технологических процессов (Приложение 22-23).

На изготовление любого вида консервов направляют доброкачественную и безопасную в ветеринарно-санитарном отношении свежую, охлажденную или мороженую рыбу, соответствующую действующим ГОСТам и НТД по качеству, виду, размерам и т. п. При ветеринарно-санитарном осмотре рыбы-сырца используют обычные схемы экспертизы.

Контроль производственного процесса начинают с установления соответствия тары требованиям ГОСТов и ТУ.

Для приготовления рыбных консервов используют металлические и стеклянные банки.

Жестяные банки легче, прочнее, теплопроводность их выше, их проще герметизировать. Преимуществами стеклянных банок перед жестяными являются их химическая устойчивость и возможность повторного использования, недостатками - низкая теплопроводность и неустойчивость к резким изменениям температуры, имеет место бой стеклянной тары.

Главным требованием, предъявляемым к качеству жестяных банок, является их герметичность. На герметичность их проверяют тестерами, которые бывают водяными и воздушными.

Различные виды консервов готовят в соответствии с технологическими инструкциями, однако принципиальная схема производства в основном сходна. Она включает: мойку рыбы, удаление чешуи, разделку и порционирование, посол, панирование, предварительную тепловую обработку, расфасовку в консервные банки, стерилизацию и последующее хранение готовой продукции.

*Мойка рыбы.* Рыбу моют в пресной воде для удаления с ее поверхности слизи, загрязнений и микроорганизмов. Рыбу моют также при ее разделке, используя холодную хлорированную воду.

*Удаление чешуи.* Чешуя, плотно покрывающая тело рыбы, затрудняет дальнейшую ее обработку. У сельдевых рыб чешуя легко спадает во время мойки. У некоторых рыб ее удаляют при помощи мочечных машин, при необходимости (жучки у осетровых, ставриды и др.) дополнительно обрабатывают вручную.

*Разделка и порционирование.* Чаще всего применяется разделка рыбы на тушку, филе и куски. У крупной рыбы, как правило, удаляют голову, плавники, внутренности. У некоторых рыб (крупный сазан, амур) удаляют также позвоночник, который при стерилизации не разваривается. Затем тщательно зачищают сгустки крови, в целом виде удаляют желчный пузырь. У мелкой рыбы (салака, килька и др.) при разделке удаляют обычно только голову, хвостовой плавник, часть

внутренностей. В процессе разделки рыба обильно оmyвается водой для удаления крови и внутренних, ухудшающих санитарное состояние сырца и рабочего места.

Разделанные тушки рыб разрезают на куски, соответствующие высоте консервных банок. Эта операция называется порционированием.

*Посол рыбы.* В консервах должно содержаться от 1,5 до 2,0% хлористого натрия. Соль вводят в рыбу или куски, применяя тузлучный посол, добавляют в банки в сухом виде или вместе с заливкой.

*Панирование.* Это процесс обваливания в муке кусков крупной или тушек мелкой рыбы перед обжариванием для улучшения вкусовых качеств обжаренной рыбы. На рыбе образуется подрумяненная корочка, придающая ей приятный вкус и аромат. Кроме того, панировка укрепляет поверхность кусков обжаренной рыбы и тем самым облегчает их последующую укладку в банки.

*Предварительная тепловая обработка.* При тепловой обработке рыбы происходит коагуляция белков, частичное удаление влаги, а также образование новых вкусовых веществ. Сырье приобретает специфические качества, присущие консервам определенного типа.

Используются такие способы обработки как бланшировка, обжаривание, подсушивание и пропекание, горячее копчение и т.п. Выбор способа тепловой обработки зависит от технологических особенностей сырья. Например, пропекание и копчение салаки и кильки дают им значительно лучшие вкусовые качества, чем бланшировка и обжаривание. Обжаривание большинства карповых рыб дает лучшие результаты, чем другие способы обработки. Бланшировкой называют кратковременную термическую обработку рыбы горячей водой, раствором соли, острым паром или подогретым маслом. В результате этой операции вареная рыба приобретает матово-белый цвет.

*При бланшировке* под действием теплового агента с температурой 90-105°C происходит свертывание белков, размягчение кожного покрова, выделение влаги, соли и жира. Частично уничтожаются микроорганизмы.

Вследствие выделения части воды пищевая ценность рыбы повышается, а масса уменьшается. После варки рыбу немедленно охлаждают.

*Обжаривание* применяют главным образом при производстве консервов в томатном соусе, иногда в масле. Рыбу обжаривают в растительном масле при температуре 140-190°C.

При прогреве мяса из белков образуются вещества, придающие мясу новые вкусовые качества. В процессе обжаривания в толще кусков происходит свертывание белков, сопровождающееся отделением



свободной воды, вследствие чего повышается концентрация плотных веществ в продукте, и его калорийность уменьшается. Снижается содержание витаминов в мясе. Погибают микроорганизмы, находящиеся в основном на поверхности рыбы. Однако обжаренную рыбу нельзя считать совершенно стерильной.

*Подсушивание* - процесс частичного обезвоживания сырой рыбы путем обработки ее прогретым воздухом или инфракрасными лучами. Подсушивание обычно сочетают с пропеканием (провариванием) рыбы и проводят при температуре воздуха до 120° С и более. При подсушивании влага удаляется в основном из поверхностного слоя рыбы, что приводит к уплотнению и закреплению ее кожного покрова. Наряду с удалением влаги происходят денатурация, незначительный гидролиз и инактивация тканевых ферментов рыбы.

В результате пропекания мясо рыбы полностью проваривается, кожа становится сухой и слегка сморщенной, мясо приобретает вкусовые качества характерные для пропеченной рыбы. Этот способ предварительной обработки применяют при производстве консервов в масле, когда в результате последующих операций запах и особенно вкус рыбы не изменяется.

*Горячее копчение* используют при выработке консервов типа "копченая рыба в масле". Мелкую рыбу - без предварительной разделки, а крупную, разделанную на тушки, куски или филе, солят мокрым посолом, затем коптят. Копченый полуфабрикат должен обладать хорошо выраженными органолептическими признаками копчености, быть устойчивым к тепловому воздействию при стерилизации, мясо должно быть сочным, плотным, но не сухим. При копчении удаляется та часть воды, которая при стерилизации может перейти в масло и смыть с кожи часть коптильных веществ, т.е. свободная вода. При этом образуется слой воды желтоватого или темно-коричневого цвета. Такой дефект консервов получил название отстоя.

*Расфасовка в консервные банки.* Процесс включает подготовку банок к расфасовке консервируемых продуктов (мойка, шпарка), наполнение их продуктами, эксгаустирование и укупорка (закатка) - это общие операции при производстве любых рыбных консервов. При производстве отдельных видов консервов в перечень подготовительных операций включаются внесение соли и заливки, либо масла.

В зависимости от вида консервов рыбу расфасовывают в банки механически или вручную в соответствии с установленными техническими условиями, обеспечивая стандартную массу нетто и соотношения массы рыбы и заливки.

*Заливка* - операция заполнения пустот в банке (наполненной рыбой) соусом, маслом или бульоном для придания рыбе специфиче-

ских вкуса и запаха, а также удаления из банки по возможности большего количества воздуха.

*Экспастирование* - процесс частичного удаления воздуха из банок с консервируемым продуктом перед закаткой. Различают тепловой (прогреванием банок паром) и механический (на вакуумно-закаточных машинах) способы экспастирования.

Разрежение в банках способствует не только лучшему сохранению вкусовых качеств продукта и витаминов, но и снижению скорости коррозии жести, удалению газообразных продуктов распада белковых веществ, созданию неблагоприятных условий для развития аэробных бактерий, уменьшению внутреннего давления в банках во время стерилизации.

*Закатка* - операция герметической укупорки банки, наполненной продуктом. Назначение закатки - герметизация мест соединения крышки с корпусом банки для предотвращения попадания в банку наружного воздуха и микроорганизмов.

Закатанные банки с продуктом в условиях рыбконсервного производства проверяют на герметичность выборочно. Для этого периодически несколько раз в смену в пустые банки вводят 5-6 капель эфира, закатывают и проверяют на герметичность.

*Стерилизация* - это процесс термической обработки пищевых продуктов, расфасованных в герметически укупоренную тару. Это основной процесс консервного производства. Главной целью стерилизации является уничтожение микроорганизмов, способных вызвать порчу консервируемых продуктов или образовывать в них токсины, вредные для здоровья человека, или подавление их жизнедеятельности. Одновременно происходит инактивация ферментов, сырец или полуфабрикат превращается в съедобный продукт. Для сохранения вкусовых и пищевых достоинств консервов их стерилизуют обычно при температуре 110-120°C.

Процесс включает продувку автоклава и подогрев, собственно стерилизацию и охлаждение. При продувке и подогреве паром вытесняется из автоклава воздух, в нем повышаются давление и температура до необходимого уровня.

В процессе собственно стерилизации поддерживается постоянная температура и давление. Режим стерилизации - это температура источника тепла (пар, вода) и продолжительность воздействия тепла на содержимое банки.

При установлении температуры и продолжительности стерилизации учитывают следующие факторы: гистологические и химические особенности стерилизуемого продукта; особенности технологии консервов; микрофлору, свойственную данному консервному предприя-

тию; размер банки и материал, из которого она сделана.

В период охлаждения постепенно снижается давление (до атмосферного) и температура (до заданного уровня). Сразу же после стерилизации консервы охлаждают до температуры 25-30°C в течение 10-20 мин.

При стерилизации уничтожается вся микрофлора, способная вызвать порчу продукта, инактивируются ферменты. Но даже строгое соблюдение санитарного и технологического режимов не гарантирует выпуска стерильных консервов. Некоторые виды спорообразующей микрофлоры, в том числе и ботулинус, выдерживают нагревание до 120°C. Отсюда, и следует важность контроля безопасности рыбы - сырца. Режим стерилизации должен обеспечить наибольшую стерильность и стабильность стойкости консервов при хранении, сохранность их пищевых и вкусовых свойств.

После стерилизации консервы охлаждают, моют, сушат и передают на хранение. В начальный период хранения (от 2 до 6 мес.), который обычно называют периодом созревания консервов, происходят процессы, улучшающие вкусовые качества консервов, а в последующий - процессы, вызывающие постепенное ухудшение качества консервов, т.е. их старение.

В период созревания продукт становится более нежным и сочным, ароматным и приятным на вкус, мясо разрыхляется, пропитывается соусом (заливкой). В зависимости от вида рыбы и температуры хранения продолжительность созревания колеблется от 1 до 6 мес.

При старении консервов, в них накапливаются продукты гидролитического распада белков, изменяется структура мяса рыбы: консистенция становится более мягкой, дряблой, нарушается целостность кусков, изменяются свойства масла или соуса, окисляется жир. Возникающая внутри банок, коррозия ведет к увеличению содержания в продукте олова и появлению металлического привкуса, потемнению мяса и томатного соуса.

Хранят рыбные консервы на складах в хорошо вентилируемых помещениях при температуре от 2 до 15°C и относительной влажности воздуха 75% в ящиках, уложенных в штабелях: до 2 лет - натуральные, до 1 года - закусовые в масле и томатном соусе. В магазинах консервы допускается хранить до 6 мес., а пресервы - до 1,5 мес.

При проведении ветсанэкспертизы при сортировке банок в процессе производства и позже на складе готовой продукции отбраковываются консервы с различными дефектами и пороками.

**Дефекты** рыбных консервов можно разбить на две группы: внешние и внутренние.

Внешние дефекты. К ним относятся ржавчина и деформация банки, "птички", "тучки", "хлопуши" и бомбаж.

*Ржавчина.* Образуется при недостаточной сушке банок после стерилизации или при хранении их в сыром помещении. Жестяные банки с незначительным налетом ржавчины в виде единичных точек, удаляемых при протирке реализуют. Если после снятия ржавчины на поверхности жести, остаются раковины, банки относят к нестандартным, и вопрос об их реализации решает санитарный надзор.

*Деформированная банка.* Это вмятины или вогнутости на корпусе банки появившиеся в результате механических повреждений при транспортно-перегрузочных работах.

*"Птичка"* - это острые выступы жести, расположенные по закаточному шву, по форме напоминающие тело летящей птицы. Птичка образуется в результате неправильного проведения стерилизации или использовании крышек изготовленных из нестандартной жести. В случае образования птички на стыке продольного и поперечного швов, банка может быть негерметичной.

*Хлопуша* - это вздутие одной из крышек банки. Если нажать на эту крышку, она принимает нормальное положение, но вздувается другая крышка, что часто сопровождается "хлопающим" звуком. Дефект возникает в результате изготовления крышек из тонкой жести и содержания повышенного количества воздуха в банке, а в некоторых случаях является начальной стадией бактериологического бомбажа.

*Бомбаж.* Может быть физическим, химическим и бактериологическим. При любом бомбаже крышки с обеих сторон вздуваются и, при надавливании на них пальцами, не принимают нормального положения. Иногда банки, особенно цилиндрические, по форме напоминают бомбу, откуда дефект и получил свое название. В результате большого давления газов внутри банки крышки вздуваются и банка может лопнуть (разорваться), что иногда сопровождается довольно сильным звуком.

*Физический* (ложный) бомбаж не сопровождается порчей содержимого банки, возникает от выделения при стерилизации адсорбированных полуфабрикатом газов, недостаточного вакуумирования, переполнения банок, применения концов из тонкой жести, хранения при минусовых температурах. При физическом бомбаже содержимое банки стерильно.

*Химический* бомбаж - результат образования и накопления в банках с консервами свободного водорода из-за взаимодействия кислот и металла. Наиболее быстро возникает коррозия металла в консервах с кислыми заливками. При химическом бомбаже содержимое банки стерильно, но содержание олова может быть избыточным.

*Бактериологический* бомбаж вызывается деятельностью микроорганизмов в консервах. Бактерии разлагают мясо, при этом выделя-

ются дурно пахнущие газы ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NH}_3$ ). Чаще всего возбудители бомбажа принадлежат к роду *Clostridium* и *Bacillus*. Бактериологическая порча консервов может происходить и без образования бомбажа. В этом случае происходит скисание, сопровождающееся образованием кислого вкуса и запаха, помутнением бульона и разжижением мяса. Такая порча характерна для натуральных консервов.

Пищевые отравления рыбными консервами вызываются микробами видов *Cl. botulinum* и *Cl. perfringens*, относящимися к патогенным анаэробным спорообразующим микроорганизмам. Размножение *Cl. botulinum* не всегда приводит к бомбажу банок.

Банки с биологическим бомбажом подлежат уничтожению.

Внутренние дефекты. К дефектам этого вида относятся разваренность, недостаточное наполнение, недостаточное соотношение плотной и жидкой части, повышенное содержание солей тяжелых металлов, наличие патогенных микроорганизмов, неприятный вкус, нехарактерный цвет, толокняность, белковый (творожистый) осадок, сползание кожицы.

*Толокняность* - это специфическая консистенция и неприятный вкус мяса рыбы, образующиеся в результате длительного хранения консервов. Этот дефект обусловлен главным образом денатурацией (старением) белков.

*Творожистый осадок* на поверхности кусков рыбы в натуральных консервах, по внешнему виду напоминает испорченный творог. Образуется в результате использования несвежего или предварительно замороженного сырья. Во время стерилизации извлекается много экстрагирующих веществ, которые осаждаются на поверхности кусочков рыбы. Консервы доброкачественны, но имеют непривлекательный вид.

Оценку качества готовой продукции проводят для каждой однородной партии на основании осмотра и результатов лабораторного исследования образцов согласно ГОСТ 11771-77, 26664-85.

Однородной партией считается продукция одного вида и сорта, в таре одного типа и размера, одной даты и смены выработки, изготовленная одним предприятием.

Вначале проводят предварительный осмотр всей партии, затем составляют исходный образец. Для этого из партии продуктов, расфасованных в жестяную, стеклянную или тару из полимерных материалов, отбирают из разных мест следующее количество единиц упаковки (ящиков, клеток): из однородной партии до 500 шт. - 3%, но не менее 5 единиц, свыше 500 шт. - 2%.

От каждой отобранной и вскрытой единицы упаковки при расфасовке консервов массой до 1 кг отбирают 10 банок, от 1 до 3 кг - 5

единиц, от 3кг и более - 2 единицы. Для составления исходного образца все отобранные единицы объединяют.

Исходный образец осматривают для выявления количества банок с дефектами: мятые, негерметичные, подтечные, бомбажные и т.д. Подтечные и бомбажные банки заменяют другими из этой партии.

Затем составляют средний образец от исходного путем отбора определенного количества единиц банок согласно таблице 18.

Таблица 18 - Количество отбираемых единиц расфасовки, шт.

Вместимость тары	Для химического анализа	Для бактериологического анализа	Для органолептического анализа	Всего
До 50	10	3	4	17
От 50 до 200	5	3	3-4	11-12
От 200 до 1000	2-3	3	2	7-8
От 1000 до 3000	1	1	1	3

Средний образец упаковывают, опломбируют и направляют в лабораторию. Образцы осматривают, определяя их внешний вид. Банки должны быть герметичными- с чистой, гладкой, без резких деформаций и царапин поверхностью, без нарушений лакового покрытия, пузырчатости; на наружной поверхности банок не допускают "птичек", а также зазубрин и "язычков" на закаточных швах; доньшки и крышки должны быть вогнутыми или плоскими.

Во всех банках среднего образца определяют соотношение составных частей, из которых потом готовят одну общую пробу для химического анализа

Соотношение составных частей рыбных консервов определяют не ранее чем через 10 дней после их изготовления. Из химических показателей, характеризующих качество рыбных консервов, определяют поваренную соль, соли тяжелых металлов и кислотность.

В рыбных консервах содержание поваренной соли не должно превышать 1,2-2,5%, олова - не более 200 мг/кг готового продукта. Содержание свинца не допускается. Количество меди в консервах с томатным соусом не должно быть более 8 мг/кг продукта, а кислотность этих консервов по отношению к массе нетто в пересчете на яблочную кислоту - 0,3-0,6%. Не допускается содержание микробов.

При органолептическом осмотре консервы оценивают по вкусу, цвету, запаху и консистенции мяса, состоянию кожных покровов, пра-

вильности укладки в банки и прозрачности масла. Допускаются к реализации консервы, имеющие на банках по окружности каждого фальца не более двух незначительных зубцов или зазубрин, небольшие повреждения лака при отсутствии коррозии жести, помятость корпуса банок без острых граней. На поверхности банок допускается легкая побезалость, матовость, легкие отпечатки от валков, "птички" на отдельных банках, незначительный налет ржавчины в виде отдельных точек, которые после протирки банок исчезают или оставляют темные точки.

Не допускаются к реализации консервы в банках бомбажных, пробитых, подтечных, с "птичками", черными пятнами (местами непокрытыми полудой), с острыми изгибами, помятостью фальцев, нарушением полуды на швах, а также "хлопуши". Не разрешается реализация банок, имеющих на внешней поверхности ржавчину, после удаления которой остаются раковины.

Вопрос об использовании консервов в банках с "хлопающими" крышками, "птичками", ржавых, сильно помятых и бомбажных решают органы санитарного надзора после органолептического и лабораторного исследования. Бомбажные банки также, как вскрываемые на выборку не изменившиеся консервы, исследуют микробиологически.

#### *Задание*

Провести ветеринарно-санитарную экспертизу рыбы.

#### *Контрольные вопросы:*

1. Перечислите методы консервирования рыбы.
2. Расскажите технологию переработки рыбы.
3. Назовите пороки рыбы и причины их вызывающие.
4. Расскажите технологию приготовления и ветсанэкспертизу консервов.
5. Какие дефекты рыбных консервов бывают?
6. Виды бомбажа рыбных консервов и его санитарная оценка
7. Какие консервы не допускаются к реализации?

Область (край, республика) \_\_\_\_\_

Район \_\_\_\_\_

Хозяйство \_\_\_\_\_

### АКТ

От «    » \_\_\_\_\_ 200    г.

Мы,    нижеподписавшиеся \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

составили настоящий акт о том, что в период с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20    г. была проведена проверка эпизоотического и ветеринарно-санитарного состояния, а также проведения лечебно-профилактических и рыбоводно-мелиоративных мероприятий в \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Хозяйство функционирует с \_\_\_\_\_ года, занимается разведением и выращиванием \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

В хозяйстве имеются следующие категории прудов (количество и площадь) \_\_\_\_\_

Заиленность \_\_\_\_\_

Зарастаемость \_\_\_\_\_

Состояние дамб и гидросооружений \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Наличие рыбосорозуловителей \_\_\_\_\_

Наличие навесов, складов для хранения комбикормов и дезинфицирующих средств \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Применяются ли минеральные удобрения \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Гидрохимический режим в прудах \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Источники и система снабжения прудов водой (зависимое, независимое) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Для ветеринарного обслуживания хозяйство закреплено за \_\_\_\_\_



---

---

На день проверки рыба размещена по прудам

---

Сведения о выловах рыбы и выращивании рыбопосадочного материала (плановое и фактическое производство)

---

---

---

Состояние водоемов по инфекционным и паразитарным заболеваниям, токсикозам рыб \_\_\_\_\_

---

---

Проведено лечебно-профилактических, ветеринарно-санитарных и рыбоводно-мелиоративных мероприятий (наличие документации на обработки)

---

---

---

Ввоз и вывоз рыбы хозяйствам и наличие ветеринарной документации на перевозимых рыб \_\_\_\_\_

---

---

---

Заключение: \_\_\_\_\_

---

---

---

Подписи:

Приложение 2

ДЕПАРТАМЕНТ ВЕТЕРИНАРИИ

27.09.99г. №13-4-2/1742

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по санитарно-бактериологической оценке  
рыбохозяйственных водоемов.

**1. Введение**

Основным условием эффективного производства объектов аквакультуры в рыбохозяйственных водоемах является соблюдение ветеринарно-санитарных правил.

Поскольку рыбохозяйственные водоемы и источники их водоснабжения зачастую находятся вблизи населенных пунктов и сельскохозяйственных предприятий, происходит поступление в них стоков (городских, животноводческих и др.), которые, наряду с накоплением в водоеме остатков не потребленного рыбой корма и их экскрементов при недостаточной проточности, приводят к загрязнению водоемов и эпизоотическому неблагополучию. Ветеринарно-санитарный и особенно санитарно-бактериологический контроль рыбохозяйственных водоемов позволяет не только оценить степень их загрязнения, но и своевременно профилактировать инфекционные болезни.

**2. Отбор и транспортировка проб воды и грунта**

2.1. Отбор проб воды из больших водоемов производится в нескольких местах с учетом гидробиологических особенностей каждого участка (заросли, отмели, песчаные и заболоченные участки и т.д.). Водоемы однотипные по гидробиологическим условиям исследуют в одном-двух местах на расстоянии 3-4 м от берега. Пробы берут на глубине 10-15 см от поверхности и не менее 10-15 см от дна, в зимовальных прудах и в других водоемах в зимний период из проруби - на глубине 10-15 см от нижней поверхности льда. Для контроля над течением микробиологических процессов и состоянием рыбы в прудах отбирают также несколько проб по вертикали. Выемку проб

осуществляют на притоке, в средней части и у водовыпуска. В неблагополучных по инфекционным заболеваниям водоемах пробы воды отбирают 1-2 раза в месяц через равные промежутки времени. При комплексных исследованиях сначала отбирают пробы для микробиологических, затем химических и гидробиологических исследований.

2.2. Способы отбора проб воды могут быть различными, но обязательным условием является соблюдение асептики и взятие материала в стерильную посуду. Пробы воды в количестве 500 мл отбирают в стерильную посуду с притертой каучуковой или корковой пробкой. Наполняют флаконы или склянки с таким расчетом, чтобы при транспортировке не замочить пробку. Посуду и батометры стерилизуют завернутыми в бумагу и разворачивают их непосредственно перед взятием проб воды.

2.3. Пробы воды исследуют не позднее, чем через 2 ч после отбора. При невозможности выполнения этих условий допускается проведение анализа не позднее, чем через 24 ч после отбора проб, сохраняя при этом пробы при температуре от 1 до 5°C. При этом обязательным условием является фиксация их формалином из расчета 2-3 капли (0,1 мл) 40%-ного раствора на 100 мл воды. Склянки с зафиксированными пробами плотно закрывают притертыми пробками, на которые надевают резиновые колпачки. Посуду с пробами упаковывают в сумки-холодильники или в ящики с теплоизолирующей прокладкой. При транспортировке проб избегают различных толчков, которые могут привести к намоканию пробок.

2.4. Отобранные пробы сопровождаются документом, содержащим следующие сведения:

- точное месторасположение водоема;
- дату отбора (с указанием года, месяца, числа и часа);
- количество отобранных проб и место их отбора;
- цель исследования: сделан ли отбор в порядке текущего санитарного надзора или по особым показаниям (сигналы об эпизоотологическом неблагополучии и т.д.);

Сопроводительный документ подписывает лицо, отбравшее пробы, с указанием места работы и должности.

2.5. В стационарно неблагополучных по инфекционным заболеваниям рыбохозяйственных водоемах следует иметь микробиологическую характеристику грунта ложа водоема. Грунт обследуют до и после проведения оздоровительных мероприятий (дезинфекции, летования и др.).

Пробы грунта отбирают стеклянными трубочками или специальными колонками в емкости и транспортируют в лаборатории, соблюдая

правила асептики. Учитывается масса ила, взятого для исследования (вне-сенного в емкость для разведения физраствором), для получения общепринятым методом дальнейших разведений определенной кратности (десятикратного, стократного и т.д. до 1 млрд.). Дальнейшие исследования проводят теми же методами, что и анализ воды. Расчет количества микроорганизмов ведется на 1,0 г поверхностного слоя грунта.

### **3. Методы исследований.**

Санитарно-бактериологическую оценку водоема проводят по следующим показателям: МАФАНМ - мезофильно-аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы (общее микробное число - ОМЧ или сапрофитные микроорганизмы); коли-титр (определение титра бактерий группы кишечных палочек) - показатель фекального загрязнения; наличие аэромонад и псевдомонад (показатели возможного неблагополучия водоемов по аэромонаду и псевдомонаду).

3.1. Определение микробного числа (МАФАНМ КОЕ/куб.см (г) воды (грунта). Микробное число определяют чашечным методом, методом предельных разведений или - ориентировочно, пробой с резазурином натрия.

#### **3.1.1. Проба с резазурином натрия.**

Метод используют как ориентировочный, не исключающий определение микробного числа чашечным методом или методом предельных разведений. В зависимости от количества микроорганизмов в исследуемой пробе через определенное время происходит изменение синего цвета раствора резазурирата натрия в фиолетовый, красный или обесцвечивание. К 9,0 мл исследуемой воды добавляют 1,0 мл стерильного мясо-пептонного бульона (МПБ) и 1,0 мл 0,01%-ного водного раствора резазурирата натрия (резазурина). Содержимое пробирок перемешивают, и пробы помещают в термостат при температуре 37°C. Одновременно ставится контроль: 9 мл дистиллированной воды +1,0 мл МПБ + 1,0 мл 0,01%-ного водного раствора резазурирата натрия. Через каждый час визуально учитывают результаты. Изменение цвета в фиолетовый через 2-3 часа и в красный (розовый) через 3-4 часа свидетельствует о неудовлетворительном, а в фиолетовый через 4-5 и красный (розовый) через 6-7 часов о сомнительном, в более поздние сроки - об удовлетворительном качестве воды. Цвет среды в контрольных пробирках должен быть синим. Раствор резазурирата натрия готовят перед использованием.

#### **3.1.2. Чашечный метод.**

Сущность метода заключается в высеве определенного объема исследуемой воды или ее разведении в чашки Петри в глубину агара и последующем подсчете выросших колоний. При этом исходят из того,

что каждая колония является результатом размножения одной клетки. Работа этим методом включает три этапа: приготовление разведения, посев в чашки Петри, подсчет выросших колоний.

Разведения готовят в стерильном физрастворе, пользуясь постоянным коэффициентом разведения, равным 10.

Для приготовления разведения физраствор разливают по 9,0 (4,5) мл в стерильные сухие пробирки. Затем 1,0 (0,5) мл исследуемой воды, взятой стерильной пипеткой, переносят в пробирку с физраствором - это первое разведение 1:10. Полученную в первом разведении суспензию тщательно перемешивают стерильной пипеткой. Этой же пипеткой берут 1,0 (0,5) мл полученного разведения и переносят во вторую пробирку с физраствором - это второе разведение 1:100. Таким же образом готовят и последующие разведения. Заранее приготовленный МПБ подогревают на водяной бане до 45 °С. Стерильные чашки Петри раскладывают на столе и подписывают на крышках номер пробы, дату посева и степень разведения.

Из каждой пробы воды и ее разведении производят посев по 1,0 мл параллельно на две чашки с таким расчетом, чтобы на чашках выросло от 30 до 300 колоний. С флаконов, содержащих исследуемую воду, снимают бумажные колпачки, вынимают пробки, горлышки фламбируют, после чего воду тщательно перемешивают осторожным продуванием воздуха через стерильную пипетку. Эту операцию производят перед приготовлением разведения.

Стерильной пипеткой отбирают 1 мл воды (и ее разведении) вносят в стерильные чашки, слегка приоткрывая крышку. При этом для каждой пробы воды и для каждого разведения используется отдельная стерильная пипетка. Посевы из разведения можно делать одной пипеткой, но начинать следует обязательно из большего разведения.

После внесения воды (и ее разведении) в эти чашки, с соблюдением условий стерильности, заливают остуженный питательный агар в количестве 10,0-12,0 мл. Воду быстро смешивают с агаром, осторожно наклоняя или вращая чашку. Необходимо полностью заливать дно чашки, избегая попадания среды на края и образования пузырьков воздуха. Чашки оставляют на горизонтальной поверхности до застывания среды. Чашки с посевом помещают в термостат вверх дном. Посевы выращивают при температуре 27°С в течение 5 суток.

Подсчет колоний, выросших на поверхности и в глубине агара, производят при помощи лупы. Если в чашке с наиболее высоким разведением выросло свыше 300 колоний и анализ нельзя повторить, то допускается подсчет колоний при помощи счетной пластинки с лупой при сильном боковом освещении. Подсчитывают не менее 20 квадра-

тов площадью в 1 кв.см в разных местах чашки, выводят среднее арифметическое число колоний на 1 кв.см, величину которого умножают на площадь чашки по формуле  $S = \pi R^2$ , где R - радиус чашки (см). Результат подсчета колоний на каждой чашке выражают в количестве бактерий в 1,0 мл с учетом произведенных разведений. За окончательное количество бактерий в 1,0 мл исследуемой воды или разведении принимают среднее арифметическое из результатов подсчета на двух параллельных чашках.

Учет количества колоний можно вести, ориентируясь на одну чашку в случаях, если на другой: а) при посеве из разведения выросло менее 20 колоний; б) ползучий рост бактерий, распространившийся на всю поверхность чашки или значительные зоны, маскирует рост других колоний; в) количество колоний превышает 300.

### 3.1.3. Метод предельных разведений.

Метод включает приготовление разведений, посев в жидкую питательную среду МПБ, регистрацию наличия или отсутствия роста после инкубации и расчет наиболее вероятного числа клеток в единице объема исследуемой воды по таблице Мак-Креди (см. приложение 1).

Чашечный метод определения количества микробных клеток обеспечивает большую точность по сравнению с методом предельных разведений, однако при посеве на МПА в чашки иногда происходит заращение агара микрофлорой, обладающей ползучим ростом. В этом случае метод предельных разведений является более приемлемым. Приготовление разведений производится точно так же, как и для чашечного метода. Посев в мясо-пептонный бульон производится при соблюдении условий стерильности в количестве 1,0 мл каждого разведения параллельно в 3-5 пробирок, содержащих по 5,0 мл МПБ. Результаты учитывают через 5 суток. После инкубации при температуре 27°C регистрируют наличие или отсутствие роста микроорганизмов визуально (помутнение среды, образование пленки, осадка). Наиболее вероятное количество микробных клеток в единице объема определяют с помощью таблицы, разработанной на основании методов вариационной статистики Мак-Креди (см. приложение 1).

### 3.2. Определение бактерий группы кишечных палочек (БГКП)

Обнаружение в воде кишечных палочек следует рассматривать как показатель поступления в пруды животноводческих или городских сточных вод, а их количество позволяет судить о степени этого загрязнения. Наличие и количественный учет кишечных палочек определяют бродильным методом. Сущность метода заключается в посеве определенных объемов анализируемой воды в среды накопления и подращивания при температуре  $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$  с последующим пересевом на плот-

ную питательную среду Эндо и дифференциацией выросших бактерий. Пробы воды и их разведения высевают по 1,0 или 0,5 мл (в зависимости от количества среды в соотношении 1:10) в глюкозо-пептонную среду (ГПС) или среду ВНИИВС.

Посевы инкубируют при температуре  $43 \pm 0,5^\circ\text{C}$  в течение 24 ч. Отсутствие помутнения, образование кислоты и газа в ГПС или помутнение и изменение цвета среды ВНИИВС из сиреневого в салатный дают основание предположить наличие бактерий группы кишечной палочки. В этих случаях производят пересев на среду Эндо. Посевной материал следует брать с таким расчетом, чтобы выросли изолированные колонии. Для этого производят пересев бактериологической петлей штрихами по поверхности среды. Чашки с посевами помещают в термостат и инкубируют при температуре  $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$  в течение 24-48 ч. При росте на среде Эндо темно-красных колоний с металлическим блеском их принадлежность к БГКП подтверждают микроскопированием мазков, окрашенных по Граму и постановкой оксидазного теста. Наличие мелких неспорообразующих грамтрицательных палочек в мазках и отрицательный оксидазный тест позволяют дать заключение о содержании кишечной палочки в анализируемой пробе воды.

Для постановки оксидазного теста берут петлей 2-3 изолированные колонии, выросшие на среде Эндо, и наносят штрихом на фильтровальную бумагу, смоченную соответствующим реактивом (см. приложение 3, п. 6). При отрицательной реакции на оксидазный тест фильтровальная бумага не изменяет цвета в течение 1-2 мин. после нанесения бактериальной массы. При активной реакции на оксидазу фильтровальная бумага синееет в течение 1-2 мин.

Определение титра БГКП (коли-титра) проводят установлением наименьшего количества воды, в котором находится одна кишечная палочка.

3.3. Индикация и количественный учет условно-патогенной для рыб микрофлоры.

3.3.1. Индикация и количественный учет аэромонад.

Наличие *A. hydrophila* определяют следующим образом. Пробы воды и их разведения высевают по 0,2 мл на среду Эндо с молоком. Посевы инкубируют в термостате при температуре  $28 \pm 0,5^\circ\text{C}$  в течение 24-48 ч. Рост матовых слегка выпуклых колоний с зоной просветления позволяет предположить наличие аэромонад. Для подтверждения производят микроскопирование мазков, окрашенных по Граму, и проверяют на оксидазную активность.

Наличие мелких неспорообразующих грамтрицательных палочек в мазках и положительный оксидазный тест позволяют дать за-

ключение о содержании в исследуемой воде аэромонад.

Двухэтапный метод. Пробы воды и их разведения высевают по 0,5 мл в жидкую среду накопления, в состав которой входят: сульфат магния, IG Н Р 04, желатин, крахмал (среда А-1). Через 24 ч инкубирования посевов в термостате при температуре 30°C производят пересев на плотную дифференциально-элективную среду, в состав которой кроме перечисленных компонентов (среда А-1) входят: водный раствор кристаллического фиолетового и трифенилтетрахлорид (среда А-2). Посевы на плотной элективной среде инкубируют в термостате при температуре 28-30°C в течение 42-48 ч. Характеристика колоний аэромонад на плотной дифференциально-элективной среде (среда А-2): крупные с вишневым центром и узким бесцветным ободком.

3.3.2. Индикация и количественный учет псевдомонад. Наличие *P. fluorescens* определяют трехэтапным методом:

1. Накопление в жидкой среде обогащения;
2. Выделение на плотной селективно-дифференциальной среде;
3. Идентификация с использованием ограниченного набора наиболее необходимых тестов.

Первый этап: из разведении проб воды производят посев в среду обогащения - жидкую среду с трифенилтетразолхлоридом (ТТХ) (состав среды см. в Приложении 2.3). 8%-ный водный раствор ТТХ в дистиллированной воде прибавляют к среде в соотношении 1:10. Посевы инкубируют при температуре 42°C в течение 24-42 ч.

Второй этап: из среды обогащения производят пересев на плотную селективно-дифференциальную среду "блеск", разлитую в чашки Петри. Для получения изолированных колоний целесообразнее производить высев бактериологической петлей. Засеянные чашки помещают в термостат при температуре 28-37°C на 24-42 ч. Колонии *P. fluorescens* либо сплошь покрыты золотистым налетом, либо имеют многочисленные вкрапления, обрамленные светло-красным ободком или бесцветным венчиком. Характерным признаком является появление золотистого или металлического блеска. Наиболее типичные колонии на среде "блеск" подвергают идентификации путем высевов: на среду Кинга-А; специальную среду для определения оксидации мальтозы с бромтимоловым синим; среду для определения теста Хью-Лейфсона (оксидация и ферментация) с феноловым красным, среду для определения нитрат-нитритредуктазы и на реакцию цитохромоксидазы по Гэби и Хедли.

#### **4. Оценка результатов.**

4.1. Водоёмы, используемые в рыбоводстве, условно разделяют



на три категории (табл. 1).

Таблица 1 - Категории водоемов по степени бактериальной обсемененности

Категории	Допустимый предел бактериальной обсемененности				Оценка
	микробное число в 1 мл	коли-индекс	аэро-монад	псевдо-монад	
Первая	$10^3$	5	0	0	Чистые
Вторая	$10^3 - 10^5$	10	10	10	Загрязненные
		П-	П-	П-	
Третья	$10^6$	10	10	10	Грязные
		П+	П+	П+	

Примечание: П- недопустимо наличие патогенных для рыб микроорганизмов.  
 П+ Возможно наличие патогенных микроорганизмов.

Определение патогенности выделенных штаммов - см. Методические указания по определению патогенности аэромонад по степени ДНКазной активности, утв. Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода России 09.12.97 г, № 13-4-2/1116.

4.2. Ветеринарно-санитарным требованиям отвечают водоемы первой категории (чистые). Водоснабжение рыбоводных водоемов осуществляется из водоемов первой категории.

4.3. Возможна эксплуатация в целях рыборазведения водоемов второй категории (загрязненные). В этой категории водоемов в течение сезона эксплуатации происходит колебание МАФА и М от 102 - 103 до 105 - 106 .

4.4. В случае повышения МАФАНМ до 105 - 106 должны быть приняты меры по его снижению за счет увеличения проточности, уменьшения кормления рыб и др. При таких показателях микробного числа нередко наступают "заморные явления", возникают инфекционные заболевания.

4.5. В водоемах с содержанием бактерий группы кишечной палочки более 10 микробных клеток в 1,0 мл (с коли-титром ниже 0,1, коли-индексом около 10.000) должны быть приняты меры к устранению причин фекального загрязнения воды.

4.6. Недопустимо использование для рыбоводства водоемов третьей категории (грязные), не приведенных в соответствие с сани-

тарными требованиями. Это, как правило, стационарно - неблагополучные по инфекционным заболеваниям рыб пруды, не полностью спускаемые или заполняемые водой с высокими показателями МАФА и М и низким коли-титром.

Водоснабжение их осуществляется зачастую паводковыми водами. Такие водоемы должны иметь минимальную плотность посадки рыб; выводиться на летование. В них должны быть проведены дезинфекция и другие оздоровительные мероприятия. При возможности проводят реконструкцию системы водоснабжения, обеспечивающую удовлетворительное санитарное состояние водоема.

Эффективность дезинфектантов зависит от почвенно-климатических условий. Поэтому для каждого хозяйства рекомендуется подобрать то средство (и его количество), которое более эффективно и доступно в конкретных условиях, предварительно определив рН, буферность грунта, а также общее микробное число до и после контрольной (пробной) дезинфекции.

С утверждением настоящих Методических указаний утрачивают силу «Наставление по санитарно-бактериологической оценке воды карповых рыбохозяйственных водоемов», утвержденное ГУВ МСХ СССР 19 апреля 1973 г. и «Рекомендации по санитарно-бактериологической оценке воды при содержании рыбы в зимовальных прудах», утвержденные ГУВ Госагропрома СССР 27 января 1988 г.

### ***Приложение 2.1***

к Методическим указаниям по санитарно-бактериологической оценке рыбохозяйственных водоемов, утв. 27.09.99г.

#### **Расчет количества микробных клеток в пробе воды.**

Для расчета наиболее вероятного количества микробных клеток в 1 мл воды методом предельных разведений по таблице Мак-Креди первоначально составляют числовую характеристику, которая включает три цифры. Первая цифра (слева) показывает число пробирок в том последнем разведении, при высеве из которого во всех засеянных пробирках был отмечен рост. Две следующие цифры означают число пробирок, в которых отмечен рост микроорганизмов при засеве из двух последующих разведений. Затем по таблице находят наиболее вероятное число микроорганизмов, соответствующее данному значению числовой характеристики. Количество микробных клеток в 1 мл исследуемой воды получают путем умножения наиболее вероятного числа микроорганизмов на разведение, которое было взято для получения

первой цифры числовой характеристики.

**Пример 1**

Разведения исследуемой воды	1:10	1:100	1:1000	1:10000	
Число засеянных пробирок	4	4	4	4	4
Число пробирок, в которых обнаружен рост	4	4	3	1	0
Числовая характеристика	431	-	-	-	-
Наиболее вероятное число клеток микроорганизмов	16,5	-	-	-	-
Количество клеток микроорганизмов в 1 мл исследуемой воды	165	-	-	-	-

**Пример 2**

Разведения исследуемой воды	1:100	1:1000	1:10000	1:100000	
Число засеянных пробирок	3	3	3	3	
Число пробирок, в которых обнаружен рост	3	3	2	0	
Числовая характеристика	320	-	-	-	
Наиболее вероятное число клеток микроорганизмов	9,5	-	-	-	
Количество клеток микроорганизмов в 1 мл исследуемой воды	9,5	1000	-	-	

Наиболее вероятное количество клеток микроорганизмов в единице объема исследуемой воды (по Мак-Креди).

**Приложение 2.2**

к Методическим указаниям по санитарно-бактериологической оценке

рыбохозяйственных водоемов, утв. 27.09.99г.

*Необходимые для исследований аппараты, материалы, реактивы, среды.*

Для проведения испытания должны применяться следующие аппаратура, материалы, среды:

- банки широкогорлые с притертыми пробками;
- воронки стеклянные;
- колбы конические вместимостью 250 и 500 мл;
- склянки стеклянные вместимостью 100,250 мл;
- посуда мерная лабораторная;
- пипетки на 1,2,5,10 мл, градуированные через 0,2 мл;
- пипетки Мора на 50 и 100 мл;
- цилиндры на 100,250 и 500 мл;
- пробирки бактериологические поплавки для пробирок;

мензурки на 250, 500 и 1000 мл;  
склянки для отбора проб с притертыми пробками 250 и 500 мл;  
спиртовки;  
стаканы лабораторные;  
стекла предметные для микропрепаратов;  
чашки бактериологические (Петри);  
автоклав электрический;  
аппарат для стерилизации текучим паром с термометром до 110-  
120°С  
весы аптечные;  
весы рычажные общего назначения;  
весы торзионные;  
дистиллятор Д-1-4;  
компаратор;  
лупа, увеличение х5;  
микроскоп биологический МБИ или МБР;  
осветитель ОЙ-19;  
пеналы металлические для пипеток;  
пластинка с сеткой для счета колоний  
потенциометр ЛПУ-01 или  
рН-метр;  
прибор для счета колоний бактерий;  
термостаты электрические с автоматическим терморегулятором  
холодильник электрический или  
газовый на 4-6°;  
штатив для пробирок;  
часы песочные на 1,2,5,15 мин;  
холодильники походные или ящики для транспортировки проб с  
теплоизоляцией и резиновыми  
мешками (для льда или теплой воды);  
шкаф сушильный лабораторный;  
марля медицинская;  
вата гигроскопическая медицинская;  
вата хлопчатобумажная негигроскопическая;  
среды: среда Эндо сухая питательная; висмут-сульфит агар;  
реактив для определения оксидазной активности бактерий (40  
мг 1-нафтола растворяют в 2,5 мл спирта-ректификата, прибавляют 7,5  
мл дистиллированной воды и 40-60 мг диметил-пфенилендиамина. Го-  
товят непосредственно перед употреблением. Хранить можно 2-3 дня  
в холодильнике во флаконе темного стекла с притертой пробкой. Тем-  
но-синий цвет реактива свидетельствует о его непригодности);  
реактивы:  
спирт этиловый;

резазуритат натрия - 0,01%-ный водный раствор;  
раствор Люголя (йод 1,0, йодистый калий 2,0, дистиллированная вода 300 мл);  
фуксин Циля (основной фуксин 1,0, этиловый спирт 96° 10 мл;  
фенол 5,0, дистиллированная вода 100 мл);  
полужидкие среды с индикатором ВР и лактозой или глюкозой  
готовится согласно прописи на этикетке.

Диметил-пара-фенилендиамин

Гидроокись калия

Карбонат кальция

Калий азотнокислый

Калий сернокислый

Магний сернокислый 2-3-5 трифенилтетразол хлористый

Калий фосфорнокислый двузамещенный 3-водный

Натрий-аммоний фосфорнокислый двузамещенный 4-водный

Магний хлористый 6-водный

Индикатор бромтимоловый зеленый

Индикатор розоловая кислота

Индикатор бриллиантовый зеленый

Генциан-фиолетовый

Метиленовый синий

Бромтимоловый синий

Фуксин основной

Фуксин кислый

Фенол

Глюкоза, х. ч.

Вода дистиллированная

Йод кристаллический

Йодистый калий

Калий фосфорнокислый однозамещенный

Кислота соляная

Лактоза

Масло иммерсионное для микроскопии

Натрий гидроокись

Натрий серноватистоокислый

Дрожжи прессованные

Молоко коровье пастеризованное

Агар-агар.

### ***Приложение 2.3***

к Методическим указаниям по санитарно-бактериологической

оценке рыбохозяйственных водоемов, утв. 27. 09. 99г.

Рецепты основных питательных сред и реактивов для санитарно-бактериологического анализа.

1. Глюкозо-пептонная среда (ГПС).

Среду готовят двух видов: нормальную и концентрированную.

Среда нормальной концентрации содержит:

Пептона	10 г
Натрия хлористого	5 г
Глюкозы	5 г
Воды дистиллированной	1000 мл

После растворения указанных ингредиентов добавляют индикатор (2 мл 1,6% -ного спиртового раствора бромтимолового синего или 10 мл индикатора Андраде), устанавливают рН, который должен быть в пределах 7,4-7,6 и разливают среду в пробирки по 5 или 10 мл с поплавками или комочками ваты, стерилизуют при 112°С (0,5 кгс/см) в течение 12 мин.

При приготовлении концентрированной среды количество всех ингредиентов, кроме воды, увеличивают в 10 раз.

2. Среда ВНИИВС

Пептона	10 г
Натрия хлористого	5 г
Лактозы	4 г
Воды дистиллированной	1000 мл

Смесь доводят до кипения, затем фильтруют и после остывания определяют рН, который должен быть в пределах 7,6-7,8. После этого добавляют индикаторы: 1 мл 5%-ного спиртового раствора розоловой кислоты и 2,3 мл 0,1%-ного водного раствора метиленовой сини.

Цвет готовой среды сиреневато-малиновый. Среду разливают в пробирки по 5-10 мл и стерилизуют в автоклаве при 0,5 атм. или в аппарате Коха - дважды по 20 мин или путем трехкратного кипячения по 5 мин с интервалом 30 мин.

**Среда для индикации аэромонад:**

*1. Среда Эндо с молоком.*

К готовой среде Эндо, приготовленной по прописи на этикетке флаконов, добавляют 10%стерильного обезжиренного молока.

*2.Среда А-1 (жидкая среда накопления)*

Воды дистиллированной	100,0мл
Сульфата магния	0,02 г
КзНР04	0,1 г
Натрия хлористого	0,5 г

Желатина	1,0 г
Крахмала растворимого	0,2 г
Стерилизация при 0,5 атм.	15 мин.

После стерилизации добавляют 2,0 мл 0,01%-ного водного раствора кристаллического фиолетового, рН 7,2-7,4. При посевах больших объемов применяют концентрированную среду, в которой все ингредиенты, кроме воды, увеличены в 10 раз и которую прибавляют в исследуемый объект в соотношении 1:10.

### *3. Среда А-2 (плотная дифференциально-элективная).*

Воды дистиллированной	100 мл
Агар-агара	2,0
Сульфата магния	0,02 г
К2НР04	0,1 г
Крахмала растворимого	0,5 г
Желатина	5,0 г

Стерилизация при 0,5 атм. в течение 15 мин. После этого добавляют 2,0 мл 10%-ного водного раствора трифенилтетразолхлорида, рН 7,4-7,6. Среду после остывания приблизительно до 45°C разливают в чашки Петри.

### *Среды для индикации псевдомонад.*

1. *К готовой среде А-2 (плотная дифференциально-элективная для индикации аэромонад) добавляют 40000 ед. пенициллина.*

### *2. Среда с трифенилтетразолхлоридом (ТТХ)*

Пептона	2,0 г
Дрожжевого экстракта (по Г.К. Калине)	15 мл
или сухих дрожжей	0,3 г
Двузамещенного фосфата калия	0,2 г
ТТХ	0,8 г. Воды дистиллированной до 100,0мл.

Стерилизация при 0,5 атм. 15 мин, рН 7,18%-ный водный раствор ТТХ в дистиллированной воде прибавляют в среду в соотношении 1:10

### *3. Селективно-дифференциальная среда "блеск"*

Мясопептонного агара 2% (стерильного)	100,0
Молока нормализованного	10,0 мл
10%-ного водного раствора ТТХ	8,0 мл
аргинина гидрохлорида	0,3

В расплавленный МПА прибавляют аргинин, раствор ТТХ и стерильное обезжиренное молоко. Все размешивают, затем разливают в чашки Петри.

### *4. Среда Кинг-А*

Пептона	2,0 г
---------	-------

Агара	1,5 г
Глицерина	1,0 мл
Сульфата ка	1,0 г
Хлорида магния	0,14 г
Воды дистиллированной до	100,0 мл

рН 7,2. Стерилизация при 0,5 атм. 15 мин. Разливают в чашки

Петри.

*5. Среда для определения теста Хью-Лейфсона  
(оксидация, ферментация)*

Модификация в одной пробирке.

Пептона	2,0 г
Хлорида натрия	5,0 г
K <sub>2</sub> HP04	0,3 г
Агара	4,0-6,0 г
1,6% раствора фенолового красного	2,5 мл
Воды дистиллированной	1000,0 мл

После растворения ингредиентов в водяной бане или автоклаве разливают в пробирки ровно высотой столбика 6 см (независимо от диаметра пробирки), стерилизуют при 0,5 атм., 15 мин, застуживают столбиком.

*6. Реакция цитохромоксидазы по Гэби и Хедли.*

Принят метод определения цитохромоксидазы с использованием диметилпарафенилендиамина, который в сочетании с альфа-нафтолом образует за счет оксидации цитохрома индофеноловый синий. 1%-ный раствор указанного реактива смешивают с 1%-ным спиртовым раствором альфа-нафтола в пропорции 2:1 непосредственно перед применением.

Хранение обоих реактивов обязательно раздельно в холодильнике. Смесь реактивов наносят петлей на периферический участок макроколонии на среде Кинг-А или изолированную колонию на среде "блеск".

Пигментированные колонии на среде Кинг-А и покрытые золотистым налетом на среде "блеск" предпочтительно наносить на фильтровальную бумагу, смоченную смесью реактивов. Положительный результат-посинение колонии или мазка на фильтровальной бумаге в течение 20-40 секунд. Позднюю реакцию не учитывают.

Приложение 3

МИНИСТЕРСТВО



07.10.99г. № 13-4-2/1755

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
по диагностике алиментарных токсикозов у рыб

**1. Общие положения**

Алиментарные токсикозы рыб вызываются веществами различной природы, которые попадают в комбикорма с сырьем или образуются в процессе неправильного хранения корма.

Токсический эффект проявляется как в гибели рыб, так и в различных патологических отклонениях в их физиологическом состоянии.

Диагностика алиментарных токсикозов состоит из трех этапов: 1 - обследование рыбы (с целью выявления глубины токсикоза), 2 - исследование корма и определение степени его токсичности, 3 - обнаружение и количественное определение токсического агента.

**2. Обследование рыбы**

Алиментарные токсикозы рыб проявляются, в зависимости от дозы и кратности поступления токсиканта, в острой и хронической формах. Высокие дозы токсиканта вызывают острые токсикозы, сопровождающиеся массовой гибелью рыб. При низких дозах интоксикация сопровождается по истечении определенного срока (около 30-40 дней) нарушением обменных процессов, замедлением роста, снижением резистентности и даже гибелью наиболее ослабленных экземпляров рыб.

2.1. Острые токсикозы вызываются дозами, значительно превышающими МДУ (максимально допустимые уровни), и приводят к быстрой гибели рыб в течение 1-3 суток. В зависимости от вида токсиканта клинические признаки могут быть самыми разными, но, как правило, поражаются нервная, опорно-двигательная или кровеносная системы.

2.2. Хронические токсикозы проявляются поэтапно. Их проявление сходно с симптомами, наблюдаемыми при неполноценном или несбалансированном кормлении. Болезнь имеет несколько стадий развития.

I стадия. Видимых клинических признаков заболевания не обнаруживается. Отмечают отклонение показателей обмена веществ от нормы, что проявляется в снижении темпа роста, а иногда в форме ка-

тарального воспаления кишечника.

II стадия. Длительное скармливание недоброкачественных кормов приводит к снижению естественной неспецифической резистентности рыб, изменению гематологических показателей, воспалению ануса, различным отделов кишечника и выделению слизистых тяжей вместе с экскрементами.

III стадия. При длительном потреблении слаботоксичных кормов болезнь приобретает хроническую форму. При внешнем осмотре рыб выявляют дряблость мышц, симптом "острой спины", изменение окраски тела и плавников, язвы и кровоизлияния различной локализации, опухоли. При патологоанатомическом вскрытии отмечают ожирение печени, гидремию почек, увеличение их объема, наличие опухолей, асцит, энтерит. Хронические токсикозы приводят к снижению воспроизводительной функции, появлению физиологически неполноценного потомства, снижению резистентности. В отдельных случаях рыбы могут сохранять нормальные показатели темпа роста.

2.3. Для диагностики алиментарных токсикозов исследованию подвергают по 10 рыб из каждой группы. Рыбы исследуемой группы считаются больными, если выявлено не менее 20 % рыб с нарушением обмена веществ. Диагноз устанавливают по среднegrupповым значениям показателей в выборке, а по индивидуальным - с учетом симптоматики заболевших рыб.

2.4. Для диагностики стадии течения токсикозов используют различные физиолого-биохимические методы. Для выявления нарушений используют не менее 5-10 физиолого-биохимических показателей (белок, остаточный азот, азот аминокислот, мочевины, липиды, холестерин, глюкоза, мочевины, аспаратаминотрансфераза, холинэстераза сыворотки крови и др.). На этой стадии заболевание диагностируют гематологическими методами, подробно изложенными в "Методических указаниях по проведению гематологического обследования рыб", утвержденных Департаментом ветеринарии Минсельхозпрода России 02.02.99 г., № 13-4-2/1487.

Степень патологических отклонений определяется гистологическими методами.

2.5. Любой токсический агент, содержащийся в комбикормах, может вызывать неспецифическую реакцию организма рыб: повышение содержания глюкозы в крови, снижение содержания белка и гидремию, увеличение содержания гликогена в печени. Картина крови характеризуется микроцитарной базофильной или полихроматофильной анемией.

2.6. Одновременно с неспецифической реакцией каждый из

алиментарных факторов вызывает заболевание рыб, отражающееся в специфическом изменении обменных процессов. Характер изменений физиолого-биохимических показателей обмена веществ и клинические признаки у рыб при токсикозах, вызванных некоторыми распространенными алиментарными факторами, приведен в приложении 1.

### **3. Исследование корма.**

Качество кормов оценивают на общую токсичность по выживаемости тест-объектов. При выявлении их токсичности специальными методами определяют наличие в них окисленных жиров, микотоксинов, тяжелых металлов, пестицидов и других загрязнителей.

3.1. Максимально допустимые уровни (МДУ) содержания патогенных факторов в комбикормах.

3.1.1. Для карпа (от сеголетков до товарной рыбы) МДУ на продукты окисленных жиров разработаны для хозяйств с низкой естественной кормовой базой. Для всех возрастов карпа недопустимо превышение:

- кислотного числа: 50 мг КОН в 1 г жира;

- перекисного числа: 1,0 % йода;

альдегидного числа: 1,0 Е г/100 мл/см (в единицах оптической плотности).

МДУ микотоксинов:

- Т-2-токсин: 0,05 мг/кг корма,

- ДОН-токсин: 3,33 мг/кг корма.

Суммарное содержание продуктов микробиосинтеза: паприна (БВК, дрожжи на нефтепарафинах), гаприна (БВК, дрожжи на природном газе), гиприна (гидролизные, кормовые дрожжи) - 5 % массы корма.

3.1.2. Для лососевых рыб МДУ на афлатоксины не разработаны.

- радужная форель наиболее чувствительна к афлатоксинам;

- афлатоксин В1 (0,03 - 0,06 мг/кг корма) вызывает массовую гибель мальков;

- концентрации 0,5-1,0 мг/кг корма вызывают образование опухоли печени;

- афлатоксины В2, G1 и G2 встречаются в кормах реже и в меньших концентрациях, чем афлатоксин В1 они также уступают ему в токсичности и канцерогенности;

МДУ на госсипол для рыб не разработаны

- доза 0,1 г/кг - вызывает изменения гематологических показателей и нарушает процесс синтеза белка;

- доза 0,3 г госсипола на 1 кг корма подавляет рост рыб.

3.2. Определение токсичности фуражного зерна, продуктов его переработки и комбикормов с использованием рыб-группы При сани-

тарной оценке концентрированных кормов их необходимо исследовать на токсичность, которая может быть обусловлена за счет наличия в кормах химических соединений и микотоксинов. Для этой цели в соответствии с ГОСТ отбирают средние пробы кормов и отправляют в лабораторию на исследование, при котором определяют общую токсичность и присутствие микотоксинов.

### 3.2.1. Определение общей токсичности.

Исследования проводят по Методике, утвержденной ГУВ МСХ СССР 04.06.1980г. Принцип методики основан на извлечении из фуражного зерна, продуктов его переработки, комбикормов ацетоном жиро- и водорастворимых фракций токсических веществ и последующем воздействии этих фракций на аквариумных рыб-гуппи.

Методика позволяет определить токсичность концентрированных кормов в течение суток без учета времени подготовки образцов для тестирования.

Пробу фуражного зерна (ячмень, овес, пшеница, горох, кукуруза, просо) 50 г тщательно измельчают на лабораторной мельнице (отруби и комбикорма экстрагируют без измельчения), помещают в плоскодонную колбу с притертой пробкой, заливают 150 мл ацетона и экстрагируют при встряхивании на шуттель-аппарате в течение двух часов.

Экстракт фильтруют через бумажный фильтр в фарфоровую чашу и выпаривают под тягой на водяной бане (Т 55-60°) досуха. Сухой остаток растворяют в 5 мл ацетона и переносят его в химический стакан (емкостью 700-800 мл, диаметром 11-15 см) с 500 мл воды из аквариума комнатной температуры (17-20°).

Экстракты из комбикормов, кукурузы, гороха и проса после растворения в воде помещают в бытовой холодильник на 40-45 мин. при Т 6-7°С, по истечении срока экстракты фильтруют через небольшой слой ваты, подогревают до исходной температуры (17-20°).

В воду с экстрактом помещают 5 рыб-гуппи независимо от пола, возраста, за которыми ведут наблюдение, отмечая их гибель через 24 часа (гуппи, вышедшие из опыта, выбраковываются).

**Примечание.** Если фуражное зерно, продукты его переработки и комбикорм окажутся токсичными, такие партии кормов немедленно исключаются из рациона и проводят дополнительные дифференциальные исследования на хлор - и фосфорорганические соединения, препараты ртути, алкалоиды (по ранее разработанным методикам) и микотоксины.

### 3.2.2. Определение микотоксинов.

Методика основана на извлечении микотоксинов из фуражного зерна, продуктов его переработки комбикормов, частичной очистки

экстракта гексаном от липидов и некоторых неполярных хлор - и фосфорорганических соединений с последующей переэкстракцией микотоксинов хлороформом и исследованием на рыбах-гуппи. Методика позволяет определить токсичность в течение 24-30 часов.

Пробу фуражного зерна 50 г тщательно измельчают на лабораторной мельнице (отруби и комбикорма экстрагируют без измельчения), помещают в плоскодонную колбу с притертой пробкой, заливают 150 мл ацетона и экстрагируют при встряхивании на шуттель-аппарате в течение двух часов или в статическом состоянии - 20 часов. Экстракт фильтруют через бумажный обеззоленный фильтр в фарфоровую чашку и упаривают под тягой на водяной бане (55-60°) до объема 45-50 мл.

Остаток переносят в делительную воронку, в которую добавляют 10 мл воды. Содержимое чашки смывают 5 мл ацетона, сливают в делительную воронку и встряхивают одну минуту. Затем в воронку вносят 50 мл гексана и встряхивают 1-2 минуты. После разделения слоев - нижний сливают в другую делительную воронку и дважды экстрагируют 40 мл хлороформа (в каждом случае встряхивают две минуты).

Гексановую фракцию, при необходимости, исследуют на хлор и фосфорорганические соединения. После разделения слоев хлороформные фракции (нижний слой) сливают в фарфоровую чашку и упаривают под тягой на водяной бане (55-60°) до исчезновения хлороформа (досуха).

Сухой остаток растворяется 5 мл ацетона и переносят его в химический стакан с 500 мл воды (17-20°), взятой из аквариума. В раствор экстракта помещают пять гуппи независимо от пола и возраста, за которыми ведут наблюдение, отмечая их гибель через 24 часа.

Для повышения биологической достоверности результатов численность тест-организмов необходимо увеличить до 10 штук, то есть проводить биоанализ в двух повторностях.

### 3.2.3. Результаты определения.

В зависимости от степени токсичности исследуемого корма гуппи погибают в сроки, указанные в таблице 1.

3.3. Определение токсичности кормов с использованием инфузории Тетрахимена пириформис. Исследования проводят в соответствии с «Методическими рекомендациями по биологической оценке продуктов животноводства и кормов с использованием тест-объектов тетрахимена пириформис», М., ВАСХНИЛ, 1977 г. (М., Колос, 1978 г.).

Таблица 1- Оценка степени токсичности исследуемого корма

Степень	Количество	Время гибели,
---------	------------	---------------

токсичности кормов	погибших гуппи, экз.	(в часах)
Нетоксичный	Не более 1	В течение 24 час.
Слаботоксичный	2 - 4	В течение 24 час.
Токсичный	5	В течение 24 час.

Работу проводят следующим образом.

Взятые на анализ пробы кормов тщательно перемешивают и растирают в ступке. Берут ряд навесок (не меньше 3 - 5) в количествах, обратно пропорциональных предполагаемой токсичности, но не более 300 мг в наибольшей по массе навеске. Их вносят в пробирки или флаконы и заливают по 2 мл чистой кипяченой воды, закрывают резиновыми пробками с вырезкой для доступа воздуха, что предотвращает выбрасывание пробок при нагревании флаконов. Прогревают в водяной бане (или стерилизаторе) 15-20 мин. при температуре 80-90°С. После охлаждения до комнатной температуры во флаконы вносят по 0,05 мл культуры Тетрахимены пириформис, разведенной перед этим водой в 10 раз, и ставят в термостат при +25°С или в обычный шкаф в затемненное место при комнатной температуре на 1—4 суток.

Наличие роста, его степень контролируют каждые сутки под микроскопом (МБС – 10, микробиологический стереоскопический) при увеличении 2х8. Это позволяет просматривать пробы прямо в пробирке или флакончике, не беря их пипеткой, что является предварительным контролем, за которым следует просмотр в капле под МБИ (увеличение 7х90). Каплю берут на предметное стекло пастеровской пипеткой или стеклянной палочкой, просматривают весь объем, все слои.

Контролем является водопроводная, дехлорированная путем кипячения вода, в которую одновременно с опытом также засевают культуру инфузорий. Угнетение подвижности, наличие гибели, даже единичных особей или их деформации свидетельствует о токсичности или другой вредности исследуемого материала. Определенную вредность продукта характеризует замедление роста и размножения инфузорий. Для этого на 4-е сутки производят количественный учет выросших особей в счетной камере Фукс-Розенталя или Горяева, но чаще всего ограничиваются примерным учетом погибших особей путем просмотра капли среды в трехкратной повторности, наличием каких-либо отклонений в подвижности и внешнем виде инфузорий. В совокупности эти наблюдения позволяют сделать вывод о степени токсичности исследуемого корма (продукта) и охарактеризовать ее в баллах (табл. 2).

Целесообразно делать и подсчет выросших особей. Для этого во все флаконы вносят по 3 мл фиксирующего раствора, например, формалина, приготовленного по следующей прописи: 20 мл 33% формалина,

175 мг  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 170 мг  $\text{K}_2\text{HPO}_4$  и 440 мл дистиллированной воды.

Количество инфузорий в каждом флаконе, соответствующем разведению (титру) корма, выражают в процентном отношении к контролю (засеянному на стандартную среду, разведенную водой в 10 раз) и выдержанному в то же самое время, что и опыт. На основании полученных цифр проводят соответствующие расчеты угнетения роста и гибели по правилам общей токсикологии.

При необходимости используют и полулогарифмическую сетку пробит-анализа.

Таблица 2

Балл	Оценка токсичности корма, продукта	Результаты наблюдений		
		рост	гибель клеток	другие изменения
1	Нетоксичный	Густой	Нет	Нет
2	Слаботоксичный	Несколько угнетен	Нет	Возможны
3	Умеренно токсичный	Сильно угнетен	Нет	Возможны
4	Токсичный	Очень сильно угнетен	Часть погибла	Возможны
5	Сильно токсичный	-	Полная гибель клеток	-

Кроме того, пробы, не показавшие гибели или других патологических изменений

Тэтрахимены в течение 1-4 суток, оставляют на дальнейшую инкубацию до 7 суток для выявления возможной кумуляции, т.е. накопления токсического эффекта, характеризующегося замедлением развития, частичной гибелью и другими изменениями жизнедеятельности данного тест-объекта. Их наличие также выражают в баллах или в процентах от количества особей в опыте и по отношению к контролю.

Культурная стандартная среда для тетрахимены пириформис: 2 г пептона бактериологического; 0,5 г глюкозы; 0,1 г дрожжевого экстракта; 0,1 г морской соли аптечной (или 0,1 г  $\text{NaCl}$ ) на 100 мл дистиллированной воды. Среду подвергают автоклавированию при 0,5 атм. 30 мин. или в кипящей водяной бане 1 час. Хранят в темном месте, т.к.

на свету питательные компоненты разлагаются. Слои среды не должны превышать 1,5-2 см. Культуру поддерживают путем пересева каждые 7-10 суток на новую среду.

3.4. Экспресс-метод определения общей токсичности фуражно-го зерна, продуктов его переработки и комбикормов с использованием инфузорий стилонихий.

Биологический экспресс-метод определения токсичности введен с 1 января 1993 г. в ГОСТ 13496.7-92 "Зерно фуражное, продукты его переработки, комбикорма. Методы определения токсичности" и ГОСТ 29136-91 "Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Методы определения токсичности".

Экспресс-метод основан на качественном и количественном определении реакции инфузорий стилонихий на действие различных фракций токсических веществ (бактериальной, грибковой и химической природы), извлекаемых ацетоном из исследуемого продукта, совместно с действующим мелкодисперсной взвесью продукта, находящейся в его водно-ацетоновом растворе. Токсический эффект оценивается через 1 час, при этом одновременно проводятся качественный и количественный анализ. В первую очередь осуществляется качественный анализ. Визуально, с помощью микроскопа МБС-10 (увеличение 2x8), оценивается подвижность инфузорий во всех тестируемых пробах (комбикорма или их компоненты). При отсутствии токсичности инфузории подвижны. В токсичных пробах инфузории неподвижны. Далее проводят количественный анализ в пробах с неподвижными инфузориями. В этом случае токсический эффект оценивается по проценту гибели инфузорий, который пропорционален степени токсичности продукта. Погибшие организмы полностью распадаются (лизированы), что облегчает количественный подсчет выживших организмов.

3.4.1. Определение общей токсичности на инфузориях стилонихиях визуальным методом.

3.4.1.1. Необходимое оборудование и материал.

Для осуществления метода экспрессного биотестирования требуется следующее оборудование:

1. Микроскоп бинокулярный стереоскопический.
2. Весы лабораторные 4 класса.
3. Мельница электрическая лабораторная.
4. Шкаф сушильный.
5. Планшетка с 50 лунками 1шт.
6. Колбы конические для экстракции емкостью 100мл - 15шт.
7. Химические стаканы емкостью 100мл - 15шт.



8. Шприц многоразовый с дел. на 0,5мл-1шт.
9. Пипетки мерные Мора на 25мл, 20мл и 15мл - по 1шт.
10. Цилиндр мерный на 100 мл - 1 шт.
11. Часы песочные на 2 мин.- 1шт.
12. Пипетки для пересадки инфузорий - 50шт.
13. Чашки Петри - 30шт.
14. Дрожжи пекарские прессованные (ГОСТ 171-81) - 50г.
15. Бумага фильтровальная.
16. Карандаш по стеклу.
17. Ацетон марки ЧДА, ОСЧ - 1,5л на 100 анализов
18. Спирт этиловый 1,75л на 100 анализов + 100мл на каждые 100 пересевов культуры.
19. Сито с ячеей 0,5мм.

#### 3.4.1.2. Подготовка пробы к биотестированию

Пробу кормовой муки, сырья и комбикормов в количестве немногим более 10г (1 столовая ложка) измельчают на лабораторной электрической мельнице в течение 1-2х минут и просеивают через сито с ячеей 0,5 мм. Навеску пробы (10г) помещают в стеклянную посуду для экстракции емкостью 100 мл с притертой пробкой (можно использовать баночки из-под детского питания на 100 г с крышкой), заливают 15мл ацетона и экстрагируют при энергичном встряхивании в течении 2-х минут. Экстракту дают отстояться в течение 10 минут, после чего прозрачный надосадочный экстракт в количестве 0,5мл осторожно отбирают шприцем и переносят в химический стакан со средой для культивирования инфузорий, объем которой указан в таблице 3.

Приготовленные водные растворы ацетоновых экстрактов мясокостной и рыбной муки, дрожжей гидролизных, БВК, и жиросодержащих продуктов (кукуруза, шроты) перед проведением биотестирования необходимо профильтровать через слой фильтровальной бумаги.

#### 3.4.1.3. Подготовка тест-организмов для биотестирования.

В качестве тест-объекта используется инфузория стилонихия *Infusoria stilonichia mytilus* (Ehrenberg), относящаяся по систематике Догеля к классу Infusoria, подклассу Ciliata, отряду Spirotricha, подотряду Hipotricha.

Для биотестирования используется клонально-смешанная культура, которая постоянно поддерживается в отделе МКЦП "Марикультура" Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО).

Таблица 3 -Приготовление водного раствора ацетонового экстракта кормовой муки, сырья и комбикормов

№	Вид продукта	Навеска пробы, г	Кол-во ацетона, мл	Кол-во ацет. экстракта, мл	Кол-во воды, мл
1	Комбикорма для садкового рыбоводства, карповые	10	15	0,5	50
2	Комбикорма для свиноводства и птицеводства		15		40
3	Зернофураж и продукты его переработки		15		40
4	Шроты		15		40
5	Мука травяная		20		40
6	Мука рыбная, крилевая, мясокостная		15		80
7	Мука кровяная (альбумин)		15		50
8	Молоко сухое		15		80
9	Дрожжи гидролизные		15		45
10	Белотин		20		50
11	Контроль		0,5		50

Для биотестирования используют суточную культуру инфузорий. Для этого инфузорий за сутки до постановки опыта из нескольких резервных чашек Петри пересаживают в большом количестве (200-500 экз.) в чашку Петри с новой средой и культивируют при температуре 24-26 °С с добавлением корма (на 25 мл среды 1 кусочек сухих пекарских дрожжей размером с маковое зернышко, т.е. весом около 0,003 г), при этом инфузории концентрируются вокруг корма.

#### 3.4.1.4. Проведение биотестирования

Испытания начинают с отбора пипеткой тест-организмов, сконцентрированных вокруг корма в чашке Петри, и внесения их в каждую лунку планшетки по одной капле, при этом в лунку попадает около 20 шт. инфузорий. Биотестирование проводят в лунках с рабочим объемом 0,4 мл, высверленных и отполированных в пластине из оргстекла (10 рядов по 5 шт. в каждом). Для тестирования одной пробы используют 5 повторностей (5 лунок). При пересадке инфузорий пользуются одной пипеткой (культуральной), а при внесении в лунки подготовленной для тестирования пробы пользуются другой пипеткой (для опыта). Регистрация тест-организмов осуществляется визуально с помощью микроскопа бинокулярного в лунках, которые полностью попадают в поле зрения микроскопа при увеличении 2х8.

Через 1 час после внесения пробы в случае токсичности комбикорма (сырья), происходит гибель инфузорий, величина которой зависит от степени токсичности комбикорма. Погибшие организмы полностью лизируются, в результате чего облегчается проведение количественного подсчета выживших инфузорий.

Порядок проведения испытания следующий:

- инфузорий под бинокуляром в массе отбирают культуральной пипеткой из чашки Петри, где они сконцентрированы вокруг корма, и по одной капле помещают в каждую из пяти лунок планшетки, при этом в каждую каплю попадает примерно от 10 до 20 шт. инфузорий (это количество используют в опыте);

- просматривают под бинокуляром количество инфузорий в каждой лунке планшетки и, если их слишком много в одной и недостает в других, то инфузорий более-менее равномерно распределяют в лунки планшеток той же пипеткой;

- после распределения инфузорий для их обездвиживания в каждую лунку планшетки вносят другой пипеткой по 2 капли приготовленной для биотестирования пробы, удаляя жир с пипетки сухой ватой;

- через 5 минут подсчитывают инфузорий в каждой лунке планшетки и заносят их количество в журнал;

- после подсчета инфузорий в лунки планшетки (до 1/2 их объема) вносят этой же пипеткой приготовленную для биотестирования пробу, также вытирая пипетку от жира ватой, и регистрируют время в журнале;

- через 1 час экспозиции вторично подсчитывают количество инфузорий;

- рассчитывают численность инфузорий через 1 час экспозиции в % от числа посаженных по формуле:

$$N = \frac{N_2 \times 100\%}{N_1},$$

где N<sub>1</sub> - общая численность посадки инфузорий;

N<sub>2</sub> - общая численность инфузорий через 1 час экспозиции.

#### 3.4.1.5. Анализ результатов

Степень токсичности исследуемого корма оценивается через 1 час по количеству выживших инфузорий в % от численности их посадки в соответствии со шкалой, указанной в таблице 4. В качестве контроля используют однопроцентный водный раствор ацетона, в котором инфузории в течение 1 часа должны остаться живыми. Контроль

ставится с целью определения качества ацетона и среды.

Таблица 4 - Оценка степени токсичности исследуемого корма

Степень токсичности	Выживаемость инфузорий в % от посадки через 1 час опыта (N)
Нетоксичный	100-81
Слаботоксичный	80-50
Токсичный	49-0

#### 3.4.1.6. Культивирование инфузорий стилонихий

Культивируют стилонихий в закрытых чашках Петри на среде Лозина-Лозинского (см. ниже).

В качестве корма используют сухие пекарские дрожжи, которые добавляют в среду во время пересева культуры. При проведении большого числа анализов (более 10 ежедневно), а также в зимний период (особенно в феврале -марте) необходимо одновременно культивировать не менее 8 чашек с инфузориями, поддерживая оптимальную температуру 24-26° С. Помещение для работы с инфузориями должно быть изолировано от химической лаборатории, воздух не должен содержать никаких вредных паров и химических примесей.

Недопустимо попадание прямых солнечных лучей на чашки Петри с культурой инфузорий. Подготовка корма. Корм для инфузорий - сухие пекарские дрожжи, которые готовят следующим образом. Свежие прессованные дрожжи (брикет 100 г) измельчают и высушивают в течение 1 недели, закрывая от пыли бумагой, при комнатной температуре, после чего хранят в баночке с притертой крышкой. Срок хранения сухих дрожжей -12 месяцев. Среда культивирования. Для культивирования инфузорий используют среду Лозина-Лозинского, которую готовят на дистиллированной воде с добавлением следующих солей (г/л):

NaCl -0,1; KCL - 0,01; NaHCO<sub>3</sub> - 0,02; MgSO<sub>4</sub> -0,01; CaCl<sub>2</sub> -0,01.

Пересев культуры.

Пересев культуры производят каждый раз за сутки до постановки опыта. Если экспериментальная работа не проводится, то культуру инфузорий пересаживают не менее 2-х раз в неделю в зависимости от температуры.

Перед добавлением корма пальцы рук и пинцет необходимо протереть спиртом.

Пересев культуры инфузорий из нескольких резервных чашек (обычно 4) в новую чашку Петри осуществляют пипеткой, при этом кончик пипетки должен быть полностью погружен в среду. После пересева чашку Петри ставят на место, где проводят культивирование и только после этого добавляют корм (на 25мл среды - 1 кусочек сухих пекарских дрожжей размером с маковое зернышко).

Передозировка корма недопустима, поскольку она может привести к угнетению инфузорий или их полному исчезновению. При передозировке вокруг корма через сутки образуется облачко молочного цвета, которое необходимо убрать пипеткой, что несколько улучшит состояние культуры инфузорий.

После добавления корма чашку Петри с культурой не трогают в течение 4-х часов для получения концентрированной культуры инфузорий.

После пересадки культуры на крышке чашки Петри карандашом по стеклу ставят дату пересева. При отборе инфузорий из резервных чашек (во время пересева) сливают большую часть старой среды, доливают свежей среды до половины объема чашки и добавляют корм. Таким образом, эти чашки можно использовать несколько раз для дальнейшего пересева инфузорий.

Требования к посуде.

Лабораторная посуда должна использоваться только для работы с инфузориями. Подготавливают ее следующим образом: Чашки Петри, химические стаканы, шприц, посуду для экстракции комбикормов или сырья моют раствором стирального порошка или мыльным раствором и ополаскивают проточной водой (после стирального порошка не менее 6 раз).

Планшетки моют только мыльной пеной, используя боковую поверхность пробирочного ерша, ополаскивают водой, а затем чистоту лунок проверяют под микроскопом МБС-10 (увеличение 2x8).

После биотестирования жиросодержащих продуктов (мука рыбная или мясокостная, шроты, жмыхи, кукуруза и проч.) дно лунок может быть покрыто белым налетом, который удаляют обильно намоченной ватой.

Планшетки после мытья сушат только на воздухе. Чашки Петри и пипетки прокаливают в сушильном шкафу в течение 1 часа при температуре не менее 110° С. Хранят посуду в защищенном от пыли месте.

Транспортировка культуры.

Транспортируют культуру инфузорий в герметично закрытых банках емкостью 100мл. Баночку наполовину заливают средой, пересаживают культуру инфузорий, добавляют корм и закрывают, прове-

рив на герметичность. Чтобы не допустить перегрева или охлаждения ее помещают в банку большего объема, обкладывают со всех сторон бумагой и закрывают крышкой. Зимой банку снаружи обертывают газетой в три слоя и помещают в полиэтиленовый пакет. В такой упаковке культура инфузорий в закрытом виде может храниться одну неделю. Начиная работу на новом месте, необходимо прежде всего нарастить достаточную биомассу инфузорий не менее, чем в 4-х чашках Петри.

3.4.2. Определение общей токсичности на инфузориях с помощью автобиоанализатора. Автобиоанализатор - комплексное устройство, сочетающее биологический экспрессный метод и компьютерный анализ. Автобиоанализатор осуществляет подсчет живых инфузорий и оценку степени токсичности в автоматическом режиме, при этом, в отличие от визуального метода, в качестве показателя токсичности используется более чувствительная, чем выживаемость, тест-функция - снижение двигательной активности инфузорий стилионихий. Использование прибора позволяет автоматизировать самую трудоемкую часть работы при биотестировании экспресс-методом, исключить фактор субъективности при подсчете количества инфузорий. Рекомендуется использовать на предприятиях, где количество проб в день составляет больше пяти.

3.4.2.1. Необходимое оборудование и материалы. Для осуществления автоматизированного метода экспрессного биотестирования требуется следующее оборудование:

Автобиоанализатор, микроскоп бинокулярный стереоскопический, весы лабораторные 4 класса, мельница электрическая лабораторная, шкаф сушильный, круглая планшетка с 16 лунками 1шт, колбы конические для экстракции емкостью 100мл - 15шт, химические стаканы емкостью 100 мл - 15шт, шприц многоразовый с дел. на 0.5 мл-1шт, пипетки мерные Мора на 25мл, 20 мл и 15мл - по 1шт, цилиндр мерный на 100 мл - 1 шт., часы песочные на 2 мин.- 1шт, пипетки для пересадки инфузорий - 50шт, чашки Петри - 30шт, дрожжи пекарские прессованные (ГОСТ 171-81) - 50г, бумага фильтровальная, карандаш по стеклу, ацетон (марки ЧДА, ХЧ, ОСЧ) - 1,5л на 100 анализов, спирт этиловый 1,75л на 100 анализов + 100мл на каждые 100 пересевов культуры, сито с ячеей 0,5мм.

3.4.2.2. Характеристика автобиоанализатора

В состав автобиоанализатора входят: компьютер IBM/PC-486, биодетектор, подсистема позиционирования, программный комплекс анализа токсичности.

Биодетектор - устройство преобразования оптического изображения лунки с инфузориями в аналоговый телевизионный сигнал, состоит из оптической и электронной подсистемы. Оптическая подсистема обеспечивает надежную видимость объекта размером 200 - 250

мк (инфузория стилонихия) и захват в поле зрения телекамеры всей лунки микроаквариума диаметром 14 мм и глубиной 6 мм.

Электронная часть представлена видеокamerой и интерфейсной платой ввода и оцифровки изображения в компьютер и управления шаговым двигателем - подсистема позиционирования. Подсистема позиционирования планшетки с микроаквариумами состоит из контроллера перемещения, механического устройства и программного драйвера. Драйвер осуществляет управление контроллером перемещения и обеспечивает связь между программой ввода и обработки изображения и контроллером. При включении программы подсистема позиционирования устанавливает планшетку в начальное положение, и лунка N 1 круглой планшетки попадает в поле зрения объектива телекамеры. Положение первой лунки определяет герконовый контакт, который срабатывает, когда платформа с планшеткой переместится до начального положения (на платформе в этом месте закреплен магнит). В дальнейшем, при включении команды "Шаг" (с помощью клавиатуры или мыши) или в режиме полного автоматического определения токсичности, система позиционирования передвигает планшетку на каждую следующую позицию. Механическая часть системы позиционирования, состоящая из шагового двигателя, редуктора и платформы, обеспечивает позиционирование планшетки с точностью 3%.

Программа обеспечивает: удобную настройку системы; определение степени токсичности одного или нескольких образцов в заданном числе лунок; ввод и редактирование необходимой дополнительной информации; запись полученных результатов на диск и чтение их с диска и распечатку на принтере.

3.4.2.3. Требования к условиям анализа и параметрам программы

- температура в лунке должна поддерживаться на уровне 24 - 26°C.
- время экспозиции инфузорий в лунке после их пересадки из чашки Петри перед первым подсчетом составляет не менее 15 мин. и зависит от установления оптимальной температуры и чистоты лунки.
- для работы используется только суточная культура инфузорий. Культура более старшего возраста (2-3 суточная) характеризуется нестабильной реакцией на токсические вещества и более высокой устойчивостью к ним;
- для создания оптимальных оптических условий следует обеспечить тщательную полировку лунки и выбор такого объема в растворе, чтобы его уровень в лунке не превышал 4 мм, что достигается при внесении в лунку 6-7 капель раствора;

освещение лунки обеспечивается люминесцентной лампой. Основной критерий правильности выбора освещенности - исключение зон засветки и затемнения в изображенной на мониторе картинке лунки со средой;

- оптимальная плотность инфузорий - в пределах 50-70 клеток в лунке;

- особенно строгое требование предъявляется к чистоте лунки, критерием которой служит отсутствие в контроле подавления активности инфузорий через 1 час после первого подсчета (первый подсчет производится через 20-30 мин. после посадки инфузорий в лунку).

3.4.2.4. Подготовка пробы к биотестированию см. п. 3.4.1.2.

3.4.2.5. Подготовка тест-организмов для биотестирования см. п. 3.4.1.3.

3.4.2.6. Внесение тест-организмов.

Испытания начинают с отбора пипеткой тест-организмов, сконцентрированных вокруг корма в чашке Петри, и внесения их в каждую лунку планшетки по три капли, при этом в лунку попадает около 50 шт. инфузорий. Для тестирования одной пробы используют две повторности (2 лунки заполняют экстрактом одного продукта). Всего в планшетке - 16 лунок, таким образом, одновременно может быть протестировано 7 проб исследуемых продуктов, а 2 лунки используются для контроля. При пересадке инфузорий пользуются одной пипеткой (культуральной), а при внесении в лунки подготовленной пробы пользуются другой пипеткой (опытной). Диаметр капиллярного отверстия пипетки должен быть калиброван и составлять  $250 \pm 1$  мкм. В качестве контроля используют 1% раствор ацетона, в котором инфузории в течение 1 часа должны оставаться живыми. Контроль ставится с целью определения качества ацетона и Среды для культивирования инфузорий.

3.4.2.7. Подсчет количества тест-организмов с помощью автобиоанализатора.

За 10 - 15 мин. до установки на платформу планшетки с внесенными в лунки инфузориями необходимо включить лампу подсветки для подогрева платформы до 24-26°C, т.е. температуры культивирования. В противном случае активность инфузорий и, соответственно, результаты подсчета будут изменяться в зависимости от колебания температуры. Первоначальный подсчет ("первое измерение") инфузорий начинают через 30 мин. после установки планшетки на платформу с целью выравнивания их температур. На штативе вблизи платформы устанавливают термометр для контроля температуры и исключения ее колебания в зоне проведения измерений.



Подсчет осуществляется в соответствии с алгоритмом:

1. Включить компьютер.
2. Включить переключатель авторегистратора.
3. Поместить планшетку на платформу авторегистратора.
4. В режиме "Настройка/ живое видео" проверить качество

изображения;

подстройка резкости изображения производится поворотом объектива.

5. В автоматическом режиме запустить программный модуль подсчета тест-организмов.

6. По окончании подсчета включить переключатель авторегистратора.

3.4.2.8. Внесение пробы. Пипеткой, используемой в опыте, водный раствор тестируемого продукта вносят в лунки планшетки (экстракт одного продукта - в 2 лунки) в количестве 4 капель, не касаясь кончиком пипетки поверхности среды с внесенными ранее инфузориями.

3.4.2.9. Повторный подсчет. Через 1 час после внесения пробы осуществляется подсчет численности подвижных инфузорий. Повторный подсчет ("второе измерение") количества подвижных тест-организмов осуществляется по алгоритму, указанному в п. 3.3.2.7. Результат токсикологического анализа выдается на экран монитора, принтер и/или файл.

**Приложение 1** к Методическим указаниям по диагностике алиментарных токсикозов у рыб

Токсическое вещество	Признаки
Т-2 токсикон	Снижение содержания белка, липидов и холестерина, повышение азота аминокислот и мочевины в сыворотке крови; при остром токсикозе изменение в гематологических показателей не наблюдается, при длительном воздействии малых доз токсина обнаруживается снижение концентрации гемоглобина и гематокритной величины.
Дезоксиниваленол(ДОН)	Содержание белка в сыворотке не меняется, содержание холестерина имеет тенденцию к повышению.
Афлатоксикоз	Рыба становится вялой, не реагирует на внешние раздражители. Наблюдают потемнение покровов тела, рошение чешуи, вздутие брюшка. При вскрытии полости тела обнаруживают внутриполостную жидкость. Печень с желтовато-белыми узелками или серовато-беловатыми опухолями, сильно увеличена. Опухоли дают метастазы по всей печени и во внутренние органы. Множественные опухоли белого цвета и плотной консистенции чаще встречаются в пилорическом отделе желудка, реже - в среднем и заднем отделах кишечника. В паренхиме печени отмечают гиперемия. Наблюдают выпячивание слизистой оболочки ануса, кровенаполнение селезенки, отечность, дряблость и серую окраску почек.
Госсипол	В начальной стадии подавляется рост и изменяются гематологических показателей. При сильных токсикозах отмечают отклонения в печени и почках: гломерулонефрит, некроз печени, селезенки и почек. У белого амура в полости тела обнаруживают либо толстый розовый слой стеариноподобного жира, который окружает внутренние органы, либо бледно-желтый экссудат, при накоплении которого у отдельных рыб появляется пучеглазие.
Продукты окисления жиров	В начальной стадии отмечают повышение содержания малонового диальдегида в мышцах рыб, а также повышение скорости его образования, торможения роста. Повышение гемолиза эритроцитов и активности кислой ДНК-азы в мышцах. При длительном скармливании комбикормов с сильно окисленными жирами наблюдается повышение содержания остаточного азота аминокислот сыворотки, снижение гемоглобина, гематокритного числа и СОЭ, торможение роста рыб.
Высокие дозы паприна, гиприна и др. продуктов микробиосинтеза	Длительное кормление вызывает снижение обшей резистентности содержание белка, азота, аминокислот и липидов в сыворотке.

Приложение 4

МИНИСТЕРСТВО

ДЕПАРТАМЕНТ ВЕТЕРИНАРИИ

25.11.99г. № 13-4-2/1795

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по определению уровня естественной  
резистентности и оценке иммунного статуса рыб

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Естественная резистентность рыб - это врожденная способность организма противостоять агрессивному влиянию патогенных факторов биотической и абиотической природы, в том числе, возбудителям инфекционных и инвазионных болезней и продуктов их жизнедеятельности (экзо- и эндотоксинам). Иммунный статус - это структурно-функциональное состояние иммунной системы в конкретный момент жизни особи.

Иммунная система рыб представляет собой совокупность клеточных и гуморальных факторов иммунитета и состоит из клеток лимфоидно-макрофагального комплекса (лимфоцитов, гранулоцитов, клеток Купфера, Лангерганса и т.д.) и гуморальных компонентов (иммуноглобулины, система компонентов комплемента, лизоцим, С-реактивные белки, интерферон, лизины, гемолизины, гемагглютинины и т.п.). Клеточные элементы иммунной системы организованы в тканевые и органы структуры. К ним относятся: тимус, селезенка, печень, лимфоидная ткань головного и туловищного отделов почек, скопления лимфоидной ткани черепной коробки, кишечника, перикарда, Лейдигова и эпигональных органов. Лейдигов и эпигональные органы встречаются только у хрящевых, а скопления лимфоидно-миелоидной ткани в черепной коробке - у хрящевых и костных ганоидов.

Значительная часть иммунокомпетентных клеток является составной частью крови и лимфы. Иммунная система рыб отличается от таковой высших позвоночных отсутствием лимфатических узлов, костного мозга и фабрициевой сумки (как это имеет место у птиц); иммуноглобулины у рыб представлены только IgM подобными антителами, тогда как у теплокровных - 5 классами (IgG, IgM, IgA, IgD, IgE).

Для оценки естественной резистентности организмов рыб к различным болезням, используют разнообразные методические приемы

анализа структурно-функционального состояния иммунной системы. Они основаны на регистрации показателей специфических и неспецифических факторов клеточного и гуморального иммунитета.

## 2. НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ИММУНИТЕТА

Неспецифические факторы иммунитета участвуют в реализации функций защиты организма рыб от чужеродных тел, независимо от специфических факторов, являются естественными или врожденными компонентами организма рыб и не возникают вновь при встрече с чужеродными телами. В зависимости от структурной организации их компонентов подразделяются на клеточные и гуморальные.

### 2.1. КЛЕТОЧНЫЕ ФАКТОРЫ

В организме рыб они представлены разнообразными по структурной организации клетками: лейкоцитами, макрофагами, эндотелиоцитами и т.д. Одной из основных функций этих клеток является фагоцитоз. Кроме того, они участвуют в синтезе медиаторов иммунного ответа и антибиотических веществ: лизоцима, интерферона, агглютининов, интерлейкинов и др.

#### 2.1.1. ЛЕЙКОЦИТЫ

Лейкоциты рыб представлены разнообразными по структуре и характеру выполняемой функции клетками: лимфоцитами, моноцитами, нейтрофилами, эозино- и базофилами. В основном, лейкоциты рыб, в отличие от высших позвоночных, представлены лимфоцитами, тогда как у теплокровных - клетками нейтрофильного ряда. У рыб на долю лимфоцитов приходится 45-99 % клеток от общего числа лейкоцитов, а у высших позвоночных-25-30%. В 1 мл крови рыб лейкоцитов содержится в 5-10 и более раз больше, чем у человека и животных. Количество лейкоцитов и отдельных типов клеток, его составляющих, в организме рыб колеблется и зависит от индивидуальных, возрастных особенностей, сезона года, зараженности их паразитами, присутствия в воде токсических факторов и условий содержания. На воздействие благоприятных и неблагоприятных факторов рыбы реагируют интенсивностью лейкопоза и изменением соотношения между лимфоцитами и гранулоцитами. В организме рыб, подвергнутых воздействию "агрессивных" факторов, увеличивается доля содержания клеток гранулоцитарного ряда (палочкоядерных, сегментоядерных нейтрофилов и эозинофилов и aberrantных форм клеток). Изменения в составе лейкоцитов отражаются на степени сопротивляемости рыбок инфекционным и инвазионным болезням. Снижение содержания лимфоцитов отражается на интенсивности

синтеза антител, отторжения трансплантата, завершенности фагоцитоза и напряженности иммунитета к болезням. Существуют прямой и непрямой способы учета общего числа лейкоцитов в крови рыб.

Исследования проводят в соответствии с "Методическими указаниями по проведению гематологического обследования рыб", утвержденными Департаментом ветеринарии 02.02.99 г., № 13-4-2/1738.

### 2.1.2. ФАГОЦИТОЗ

Функциональное состояние фагоцитов в большинстве случаев определяется по фагоцитарной активности лейкоцитов периферической крови или клеток, выделенных из головного, туловищного отделов почек и селезенки. Существуют разнообразные методические приемы количественной оценки фагоцитарной активности лейкоцитов. Одни основаны на подсчете числа фагоцитов с захваченными чужеродными телами под микроскопом, другие - на регистрации интенсивности проявления кислородзависимой антиинфекционной системы в реакции хемилюминесценции или по способности фагоцитов восстанавливать растворимый краситель нитросиний тетразолий в нерастворимый диформазан (НСТ-тест). Определение фагоцитарной активности лейкоцитов *in vitro* и *in vivo* в отношении микроорганизмов основано на учете фагоцитов под световым микроскопом. Хемилюминесцентный метод определения фагоцитарной активности клеток требует специального дорогостоящего оборудования и компьютерной техники. Способ определения фагоцитарной реакции лейкоцитов по НСТ-тесту более трудоемкий, чем основанный на использовании тест-микроорганизмов. Изучение фагоцитарной активности лейкоцитов в отношении микробов в практике лабораторных исследований чаще всего проводится *in vitro* и *in vivo*. В качестве тест-микробов рекомендуется использовать грамположительные и грамотрицательные микробы: *Staphylococcus aureus*, *Aeromonas hydrophila* и *Saccharomyces cerevisiae*.

#### 2.1.2.1. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАГОЦИТАРНОЙ АКТИВНОСТИ ЛЕЙКОЦИТОВ *IN VITRO* по Е.А.Коста и Стенко (1947)

Принцип метода. Указанный метод основан на учете соотношения числа лейкоцитов, участвующих в фагоцитозе, и общего числа клеток белой крови. Оборудование и реактивы: пробирки стерильные; пипетки стерильные на 1,0 мл; пастеровские пипетки стерильные; 0,65%-ный стерильный раствор натрия хлорида; 2%-ный стерильный раствор натрия цитрата; водяная баня, отрегулированная на 60 С; объект фагоцитоза -одномиллиардная взвесь суточной культуры бактерий *A.*

hydrophila, инаktivированных при 60°C в течение 30 минут, приготовленная на 0,65%-ном стерильном растворе натрия хлорида; термостат отрегулированный на 26°C; предметные стекла; шлифованное стекло; набор для окраски мазков крови; метиловый спирт или смесь этилового спирта с эфиром 1:1; рабочий раствор красителя азур-эозина; иммерсионное масло; микроскоп.

Материал для исследования, ход определения и учет результатов. В пробирку вносят 0,1 мл 2%-ного стерильного раствора натрия цитрата, 0,2 мл свежезятой крови от обследуемой рыбы, 0,2 мл объекта фагоцитоза. Взвесь осторожно, но тщательно перемешивают и помещают в термостат при температуре 26°C (для теплолюбивых рыб) и более низкой (для холодолюбивых). Через 15 и 30 минут, 1; 1,5 и 2 часа с момента термостатирования пастеровской пипеткой забирают смесь из пробирки, помещают на предметное стекло и делают мазки, которые фиксируют в течение 10 мин. смесью спирта с эфиром (1:1) или в течение 5 мин. метиловым спиртом. Затем мазки красят в течение 20-40 мин. рабочим раствором азур-эозина. После этого их просматривают под иммерсией (ок.7х об.90). Подсчитывают 100 (иногда 50) лейкоцитов. Захватывающую способность лейкоцитов выражают двумя показателями: процентом фагоцитоза - процентным отношением лейкоцитов, захвативших тест-микробы, к общему числу подсчитанных, и фагоцитарным индексом - количеством тест-микробов, захваченных одним фагоцитирующим лейкоцитом.

#### 2.1.2.2. МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФАГОЦИТАРНОЙ АКТИВНОСТИ ЛЕЙКОЦИТОВ *in vitro* по Г.Д. ГОНЧАРОВУ (1966)

Принцип метода заключается в исследовании реакции фагоцитоза лейкоцитов в брюшной полости рыб. Анализ фагоцитарной реакции, проводится через 15, 30, 60, 90 и 120 мин, с момента введения микроорганизмов.

Оборудование и реактивы: шприц и инъекционные иглы; 0,65%-ный стерильный раствор натрия хлорида; водяная баня, отрегулированная на 60°C; одномолилярная взвесь суточной культуры бактерий *A. hydrophila*, инаktivированной при 60°C в течение 30 мин.; термостат, отрегулированный на 26°C; пастеровские пипетки стерильные; предметные стекла; шлифованное стекло; метиловый спирт или смесь этилового спирта с эфиром 1:1; рабочий раствор азур-эозина; иммерсионное масло; микроскоп.

Материал для исследования, ход определения и учет результатов. Рыбам между брюшными плавниками внутрибрюшинно вводят указанное количество инаktivированных микробных тел на 0,65%-ном стерильном растворе натрия хлорида, помещают их в аквариум и через

15 и 30 мин., 1, 1.5 и 2 часа с момента введения объекта фагоцитоза у рыб пастеровской пипеткой отбирают из места укола брюшной экссудат, наносят на предметные стекла и делают мазки. Полученные мазки фиксируют в течение 10 мин, смесью спирта ректификата с эфиром (1:1) или в течение 5 мин. метиловым спиртом. Затем мазки красят в течение 20-40 мин. рабочим раствором азур-эозина и исследуют под микроскопом (ок.7 х об.90). Подсчитывают 100-200 лейкоцитов. Оценку проводят аналогично методу Е.А. Коста и М.И. Стенко.

## 2.2. ГУМОРАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ

К гуморальным факторам иммунитета рыб относят разнообразные по структуре и иммунобиологической функции компоненты, входящие в состав крови, лимфы, тканевых жидкостей, кожной и кишечной слизи: лизоцим, комплемент, агглютинины (естественные антитела), интерферон, лектины, трансферины, лизины, бактериолизины, С-реактивный белок, хитиназа и т.д.

Ниже приведены методы определения бактерицидных свойств сыворотки крови (БАСК), комплемента, интерферона и естественных антител или агглютининов, наиболее объективно отражающих функциональное состояние иммунной системы и уровень естественной резистентности рыб.

### 2.2.1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ СЫВОРОТКИ (БАСК) КРОВИ РЫБ

БАСК отражает функциональное состояние гуморальных факторов защиты или естественной резистентности. Данный показатель используют при оценке характера течения инфекционного процесса, зараженности рыб паразитами и условий нагула.

Для учета величины антимикробных свойств сыворотки крови рекомендуется использовать радиоуглеродный и фотоэлектронейтрометрический способы.

Поскольку для оценки БАСК радиоуглеродным способом требуется специально приспособленное для этой цели оборудование рекомендуется использовать оптический метод (О.В.Смирнова, Т.А.Кузьмина, 1966), адаптированный для рыб (Микряков и др. 1979; Зимин, 1983).

2.2.1.1. Принцип метода основан на учете характера изменения оптической плотности МПБ или РПБ при росте на нем микробов с добавлением или без добавления испытуемой сыворотки с помощью фотоэлектрического колориметра или спектрофотометра.

2.2.1.2. Оборудование и реактивы: пипетки стерильные на 1,0

мл; МПБ или РПБ стерильный в пробирках по 2,5 и 3,0 мл или по 5,0 и 6,0 мл; сыворотка крови исследуемых рыб; одномиллиардная взвесь суточной культуры вирулентных бактерий *A. hydrophila* (можно использовать и другие виды микроорганизмов), приготовленная на 0,65%-ном стерильном растворе натрия хлорида; термостат, отрегулированный на 26°C; ФЭК-56М; пастеровские пипетки, шприцы и инъекционные иглы для взятия крови, стерильные.

2.2.1.3. Материал для исследования, ход определения и учет результатов. Оценку БАСК проводят в течение 1-5 суток от момента взятия крови. Кровь, для получения сыворотки, собирают в стерильные пробирки после каудоэктомии, отсекация жаберных артерий или из кровеносных сосудов хвостового стебля с помощью пастеровской пипетки или шприца. Полученную кровь отстаивают при комнатной температуре 20-30 минут. После обведения сгустка крови с помощью стерильной пастеровской пипетки пробирки ставят в холодильник на 18-24 часа при + 4° С. Через сутки отделившуюся в пробирках сыворотку пастеровскими пипетками отсасывают и переносят в стерильные пробирки. Далее сыворотку центрифугируют при 3000 об/мин, в течение 10-15 минут и используют для постановки опыта. В пробирки вносят 2,5 мл МПБ или РПБ и 0,5 мл испытуемой сыворотки, а в три контрольные пробирки - 3,0 мл среды. Затем пастеровской пипеткой во все пробирки добавляют по 2 капли одномиллиардной взвеси суточной культуры тест - бактерий. Содержимое пробирок тщательно перемешивают, отбирают по 3,0 мл смеси и определяют оптическую плотность на ФЭК. После этого пробы помещают в термостат при 26°C на 3 часа, после чего вновь измеряют оптическую плотность их содержимого. В пробирках с активной сывороткой крови оптическая плотность остается на прежнем уровне или незначительно повышается. При слабой бактерицидной активности сыворотки оптическая плотность среды возрастает за счет накопления в ней размножающихся микробов. В контрольных пробирках оптическая плотность среды возрастает. БАСК выражают через изменения оптической плотности контрольных и подопытных проб, отражающие угнетение роста бактерий в присутствии сыворотки, и рассчитывают по формуле:

$$\text{БАСК (\%)} = 100 \times \frac{DE_k - DE_0}{DE_0},$$

где  $DE_k$  - разность оптической плотности второго и первого измерений в контрольных пробирках;

$DE_0$  - разность оптической плотности второго и первого измерений оптической плотности в опытных пробирках;

100-коэффициент перевода оптической плотности в %.

## 2.2.2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕМОЛИТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ



## КОМПЛЕМЕНТА

В качестве тест-объекта для определения активности комплемента *in vitro* используют эритроциты барана (по классическому пути) и эритроциты кролика (по альтернативному пути). Активность комплемента обычно выражается в условных единицах. За одну 50 % гемолитическую единицу (CH<sub>50</sub>) принимается количество комплемента, необходимое для 50 %-го лизиса эритроцитов. Эта единица является условной, поскольку зависит от концентрации эритроцитов, количества сенсibiliзирующих антител, величины ионной силы среды, концентрации Ca и Mg pH, времени и температуры реакции. Для каждого вида рыб подбираются оптимальные значения этих показателей.

Отношение между количеством взятого комплемента и долей лизированных клеток не является линейным, а выражается сигмовидной кривой, для математического описания которой используется уравнение:

$$X=K(y/1-y)^{1/n} ,$$

где X - количество комплемента (мл) в реакции; y - степень лизиса, выраженная в долях единицы; K-константа, соответствующая 1 CH<sub>50</sub> при y=0,5; 1/n-константа (определяет наклон кривой, зависит от условий опыта).

При логарифмировании этого уравнения получается функция, удобная для оценки результатов:  $\lg X = \lg K + 1/n [\lg(y/1-y)]$  Зависимость величины  $\lg X$  от величины  $\lg(y/1-y)$  графически будет представлять прямую линию, по которой можно определить искомую величину K. Зная величину K, легко рассчитать количество CH<sub>50</sub>, содержащихся в 1 мл неразведенной сыворотки.

2.2.2.1. Определение гемолитической активности комплемента по классическому пути активации (метод Мейера в модификации Yano T., 1992). Принцип метода основан на способности комплемента присоединяться к комплексу антиген -антитело (эритроциты барана - гемолизин) и вызывать специфический гемолиз сенсibiliзированных эритроцитов.

За единицу активности (по Мейеру) комплемента теплокровных принимают такое количество неразведенной сыворотки, которое вызывает 50 % лизис  $5 \times 10^8$  оптимально сенсibiliзированных эритроцитов барана в желатин - вероналовом буфере (pH 7,4), содержащем 0,15 mM Ca и 0,5 mM Mg, в течение 60 мин инкубации при 37°C в объеме 7,5 мл. По Yano T., в зависимости от вида рыб, инкубацию осуществляют при 20 - 25° С в течение 60-120 мин. в желатин - веро-

наловом буфере (pH 7,3 - 7,4), содержащем 0,5 mM Ca и 1 mM Mg в объеме 1,5 мл. Для сенсибилизации эритроцитов используют гемолизин того же (или близкого) вида рыб, что и испытуемый комплекс.

Оборудование и реактивы: спектрофотометр и кюветы с длиной оптического пути 1 см (при использовании приборов с иной длиной оптического пути необходимо определить и использовать в расчетах величину оптической плотности (OD) для заданной концентрации эритроцитов); pH - метр; водяная баня; дозирующие микропипетки на 0,2 и 1,2 мл; пробирки (5-10 мл), выдерживающие центрифугирование; рефрижераторная центрифуга; стерильные шприцы; глюкоза; NaCl; дистиллированная вода; Na-5,5-диэтилбарбитурат (мединал); CaCl<sub>2</sub>; MgCl<sub>2</sub>; желатин; IN HCl; ледяная уксусная кислота; ацетат натрия; EDTA; 10 % NaHO<sub>3</sub>; эритроциты барана в растворе Олсвера (1:1); гемолизин; сыворотка крови рыб (источник комплекса); 0,85% NaCl; маточный раствор солей (CaCl<sub>2</sub> x 2H<sub>2</sub>O – 7,35 г, MgCl<sub>2</sub> x 6H<sub>2</sub>O – 20,33 г; дистиллированная вода до 100 мл).

- Приготовление буферных растворов:

- Вероналовый буфер, концентрат, pH 7.3-7.4 (5VB): NaCl - 41,5г, Na- 5,5 -диэтилбарбитурат - 5,1 г, IN HCl - 17.5 мл, дистиллированная вода - 1 л.

- Желатин-вероналовый буфер (GVB ): желатин - 0,1 г, 5VB - 20 мл, маточный раствор солей - 0,1 мл, дистиллированная вода до 100 мл (хранить при +4°C не более 1 недели).

- Глюкозо-желатин-вероналовый буфер (GGVB ): желатин - 0.1 г, 5VB - 10 мл, глюкоза - 2,5 г, маточный раствор солей - 0,1 мл, 10% NaN<sub>3</sub> - 0,2 мл, дистиллированная вода до 100 мл (хранить при +4°C не более 1 недели).

- 0,1 М EDTA буфер, pH 7,5: 2,92 г EDTA растворить в 90 мл дистиллированной воды, добавляя концентрированный раствор NaOH, довести pH до 7,5, долить дистиллированной воды до 100 мл.

- 0,01 М EDTA-желатин-вероналовый буфер (EDTA - GVB): желатин - 0,1 г, 5 VB - 20 мл, 0,1 М EDTA (pH 7,5) - 10 мл, дистиллированная вода до 100 мл (хранить при +4°C не более 1 недели).

- 0,001 М ацетатный буфер, pH 5,0: смешать 3 части 0,1 М уксусной кислоты с 7 частями 0,1 М ацетата натрия, развести в 100 раз, довести pH до 5,0.

Получение гемолизина.

- Рыба. Для иммунизации используют неполовозрелую рыбу из благополучного хозяйства. Рыбу предварительно адаптируют и содержат в условиях наиболее оптимальных для каждого вида (температура воды, проточность, аэрация, полноценное кормление).

Приготовление стромы эритроцитов барана. Берут 100 мл крови

барана в растворе Олсвера (1:1) центрифугируют при 500 - 1000 g 10 мин (+ 4° С) и дважды их отмывают 200 мл физраствора. Осадок эритроцитов лизируют в 1 л дистиллированной воды, содержащей 0,4 мл ледяной уксусной кислоты, в течение ночи при + 4° С. Центрифугируют, затем осадок стромы промывают 6 раз 0,001 М ацетатным буфером (рН 5,0) и 1 раз физраствором, центрифугируя 20 мин. при 500-1000 g. Осадок тщательно ресуспендируют в 30 мл физраствора. В суспензии определяют содержание азота микрометодом Кьельдаля и доводят концентрацию до 1 мг/мл.

Иммунизация рыб. Рыбу инъецируют в/б суспензией стромы эритроцитов из расчета 0,3-0,5 мг N/kg массы рыбы. Инъекции повторяют многократно (6-8 раз) с интервалом 5 дней. Перед каждой инъекцией (начиная с 4-5) отбирают сыворотки и определяют титр гемолизина. Количество инъекций зависит от титров полученных гемолизинов (определение тетрагемолизина см. ниже).

Отбор антисывороток и условия хранения. Через 5 дней после последней инъекции стерильно отбирают максимальное количество крови. После образования и ретракции сгустка центрифугируют 5 мин при 1500 g. Отбирают сыворотки и разводят 1:1 GVB инактивируют прогреванием (карповые-20 мин при 50° С, лососевые - 20 мин при 42-45°С), расфасовывают и хранят при -20° С и ниже.

Определение титра гемолизина. Готовят серийные 2-х кратные разведения антисывороток GVB. К 0,5 мл каждого разведения антисыворотки добавляют по 0,1 мл эритроцитов барана (1x10<sup>9</sup> кл/мл, см. ниже), по 0,4 мл GVB и по 0,5 мл комплемента, разведенного GVB 1:20-1:40 (в качестве комплемента используют свежую сыворотку, полученную от интактных рыб того же вида). Смесь инкубируют при 20 - 25° С в зависимости от вида рыб (карповые - 25°С - 60 минут, лососевые - 20° - 120 минут), центрифугируют 5 минут при 1600 g, определяют оптическую плотность (OD541) супернатанта и рассчитывают степень гемолиза. За титр гемолизина принимают разведение, дающее 50 % гемолиз. Получение и условия хранения комплемента. Комплемент рыб очень термолабилен и быстро инактивируется даже при 0° С (несколько часов), не переносит замораживания при минус 20° С, при минус 35° С активность сохраняется в течение месяца.

Кровь после отбора оставляют на 30 мин при комнатной температуре, затем на 1 час при 0°С (лед с водой) для ретракции сгустка, центрифугируют 5 мин при 1500 g (0°...+4° С) и отбирают сыворотки. Сыворотки как источник комплемента используют немедленно, а при необходимости хранят при -80° С или лиофилизируют.

Приготовление суспензии эритроцитов. Эритроциты барана в

растворе Олсвера (1:1) трижды отмывают EDTA-GVB и готовят 5% суспензию в GVB. К 0,1 мл 5 % суспензии эритроцитов добавляют 1,4 мл дистиллированной воды, после лизиса эритроцитов измеряют OD541 против дистиллированной воды. Необходимой концентрации эритроцитов барана  $1 \times 10^9$  кл/мл соответствует OD541 0,680 при длине оптического пути 1 см. Если 5 % суспензия не дает необходимого значения OD541, значит ее необходимо развести (если  $OD541 < 0,680$ ) или сконцентрировать (если  $OD541 > 0,680$ ) во столько раз, во сколько полученное OD541 отличается от 0,680. Подбор разведения гемолизина для оптимальной сенсibilизации эритроцитов. Готовят серийные двукратные разведения гемолизина (используют гемолизин с титром 1:1500 и выше) на GVB. Берут 2-4 ряда пробирок. В каждый ряд вносят по 0,1 мл/пробирку приготовленные разведения гемолизина. Во все пробирки добавляют по 0,1 мл суспензии эритроцитов. Встряхивают и инкубируют при 25°C 20 мин. Готовят несколько разведений комплемента на GVB - на каждый ряд свое разведение. Величина разведения зависит от вида рыб и активности комплемента (1:15 - 1:80). В каждую пробирку ряда вносят по 1,3 мл комплемента одного и того же разведения. Инкубируют 60 мин при 25°C (для карпа), 120 мин при 20°C (для лососевых), 120 мин при 25°C (для тилапии), периодически встряхивая. Центрифугируют 5 мин при 1600 g, определяют OD541 и рассчитывают процент гемолиза супернатанта для каждой пробирки. Для каждого разведения комплемента строят график зависимости процента гемолиза от разведения гемолизина. Выбирают кривую с таким разведением комплемента, при котором максимальный гемолиз составляет 50-70% (т.е. кривая выходит на плато при гемолизе 50-70%).

За оптимальное разведение гемолизина принимают максимальное разведение, вызывающее максимальный % гемолиза (выход кривой на плато) и для надежности это разведение уменьшают в 2 раза (например, кривая выходит на плато при разведении гемолизина 1:800, а за оптимальное принимают разведение 1:400).

Приготовление сенсibilизированных эритроцитов. Готовят оптимальное разведение гемолизина в EDTA-GVB. Это разведение медленно добавляют (при постоянном помешивании) к равному объему суспензии эритроцитов ( $1 \times 10^9$  кл/мл в

EDTA-GVB) и инкубируют 30 мин при 25°C. Сенсibilизированные эритроциты отмывают в GGVB24, центрифугируют 5-10 мин при 500 g и готовят суспензию эритроцитов в GGVB с концентрацией  $5 \times 10^8$  кл/мл. Концентрацию эритроцитов контролируют, измеряя OD541 лизированных клеток (0,2 мл суспен-

зии сенсibilизированных эритроцитов + 1,3 мл дистиллированной воды дают OD541, равную 0,680). Сенсibilизированные эритроциты хранят при +4°C в течение 1 недели.

Техника постановки реакции и расчет активности комплемента. Все компоненты реакции смешивают при 0°C (лед с водой). Испытуемый комплемент разводят GVB в зависимости от предполагаемой его активности, чтобы попасть в область 50% лизиса (для карпа обычно 1/40 - 1/60, для лососевых - 1/60 - 1/80).

Берут ряд из 8 пробирок. В 5 пробирок вносят разные объемы разведенного испытуемого комплемента (0,4; 0,5; 0,6; 0,8; 1,0 мл), GVB доводят объем до 1,3 мл, в каждую пробирку добавляют по 0,2 мл сенсibilизированных эритроцитов. Три пробирки используют для контролей:

1 - контроль эритроцитов на спонтанный лизис (0,2 мл сенсibilизированных эритроцитов + 1,3 мл GVB24+); 2 - 100% лизис эритроцитов (0,2 мл суспензии сенсibilизированных эритроцитов + 1,3 мл дистиллированной воды); 3 - контроль OD541 комплемента (1,0 мл разведенного комплемента + 0,5 мл GVB+2). Пробирки инкубируют, периодически встряхивая (время и температура - оптимальные для каждого вида рыб). Центрифугируют 5 мин при 1600g. Измеряют OD541 супернатанта.

Вычисляют степень гемолиза (у) с учетом поправок на контроли. т.е., от полученного значения OD541 супернатанта каждой опытной пробирки вычитают OD541 контроля эритроцитов и OD541 контроля комплемента (значение OD541 контроля комплемента измеряют только для первой пробирки, в которой максимальный объем комплемента, а для остальных пробирок эта величина уменьшается пропорционально уменьшению объема комплемента).

В логарифмическом масштабе строят график зависимости  $y/(1 - y)$  от объема комплемента. При 50% гемолизе  $y/(1 - y) = 1$ . Графически находят объем комплемента (К), вызывающий 50% гемолиз, что соответствует 1 гемолитической единице CH50. Количество CH50 в 1 мл (М) рассчитывают по формуле:

$$M = 0.2 N : K,$$

где N - величина, обратная разведению комплемента,

0.2 - коэффициент коррекции, т.к. в используемом варианте объем реакционной смеси в 5 раз меньше (1.5 мл), чем в оригинальном по Мейеру (7.5 мл).

Гемолитическая активность комплемента карпа равна  $20.0 \pm 9.1$ , радужной форели -  $28.0 \pm 13.5$ , тилапии -  $205.1 \pm 76.6$ . (Т.Уано, 1992).

Определение гемолитической активности комплемента по альтернативному пути активации (по УаноТ., 1992).

Для определения активности комплемента по альтернативному пути обычно используют эритроциты кролика, как активатор и тест-объект. Реакцию ведут в присутствии EGTA (хелатный агент для  $Ca_2+$  чтобы блокировать классический путь активации) и Mg.

Гемолитическая активность карпа (в отличие от радужной форели, тилапии, порги, желтохвоста, человека, свиньи) возрастает в несколько десятков раз при добавлении в реакционную смесь 0.1 mM Са.

Принцип метода основан на способности комплемента активироваться эритроцитами кролика и лизировать их.

За единицу активности комплемента (ACH50) принимают такое количество неразведенной сыворотки, которое вызывает 50% лизис  $4 \times 10^7$  эритроцитов при  $20^\circ\text{C}$  в желатин-вероналовом буфере, содержащем 10mM $Ca^{2+}$  EGTA и 10mMMg в объеме 0,7 мл; pH и время инкубации различаются в зависимости от вида рыб (радужная форель pH 7.0, 1.5 часа; карп - pH 7.5, 1.5 часа).

Оборудование и реактивы: оборудование см. п. 2.2.2.1.; глюкоза; дистиллированная вода; Na-5,5-диэтилбарбитурат; MgCb $^{2+}$ ; IN HCl; EGTA; желатин; NaOH; эритроциты кролика; сыворотка крови рыб (источник комплемента).

Приготовление буферных растворов:

-Вероналовый буфер, концентрат (5 VB), см.п.2.2.5.3.1.

- 0,1 M EGTA - Mg буфер,: EGTA - 38 г, MgCl $_2$  х 6 H $_2$ O - 20,3 г, NaOH - 7 г, дистиллированная вода -1л, доводят pH до 7,5 IN NaOH.

- 0,01 M EGTA - Mg желатин-вероналовый буфер (EGTA-Mg-GVB): желатин - 0,1 г; VB-20 мл; 0,1 M EGTA-Mg-10 мл; дистиллированная вода до 100 мл, доводят pH до 7,5 (для карпа), до 7,0 (для радужной форели). Хранят при  $+4^\circ\text{C}$  в течение 1 недели.

- Приготовление суспензии эритроцитов кролика. Эритроциты кролика в растворе Олсвера (1:1) отмывают трижды в EGTA-Mg-GVB и готовят суспензию с концентрацией  $2 \times 10^8$  кл/мл в этом же буфере. Концентрацию эритроцитов контролируют, измеряя OD414 лизированных клеток (к 0,1 мл суспензии эритроцитов добавляют 3,4 мл дистиллированной воды и измеряют OD414 лизата; если полученная величина OD414 отличается от 0,740, то суспензию эритроцитов необходимо развести или сконцентрировать во столько раз во сколько полученное OD414 отличается от 0,740).

-Получение и условия хранения комплемента см.п.2.2.2.1.

-Техника постановки реакции и расчет активности комплемента. Все компоненты реакции смешивают при 0°С (лед с водой). Испытуемый комплемент разводят в EGTA-Mg-GVB в зависимости от вида рыб и предполагаемой активности (для карпа 1/15 -1/20, радужной форели 1/100- 1/170).

Берут ряд из 8 пробирок. В 5 пробирок вносят разные объемы разведенного комплемента (0,1; 0,125; 0,160; 0,20; 0,25 мл), доводят общий объем до 0,25 мл EGTA-Mg-GVB и добавляют в каждую пробирку по 0,1 мл суспензии эритроцитов. Три пробирки используют для контролей: 1- контроль эритроцитов на спонтанный лизис (0,25 мл EGTA-Mg-GVB +0,1 мл суспензии эритроцитов); 2-100 % лизис (0,1 мл суспензии эритроцитов + 3,4 мл дистиллированной воды); 3 - контроль комплемента (0,25 мл разведенного комплемента +0,1 мл EGTA-Mg-GVB).

Пробирки инкубируют 90 мин. при 20°С (для карпа, радужной форели), периодически встряхивают. В каждую пробирку (кроме 2-го контроля) добавляют по 3,15 мл EGTA-Mg-GVB и центрифугируют 5 мин. при 1600g. Измеряют OD414. Вычисляют степень гемолиза (у) с учетом поправок на контроль эритроцитов и комплемента (см.п.2.2.2.1.).

В логарифмическом масштабе строят график зависимости  $y/1-y$  от объема комплемента. При 50 % гемолизе  $y/(1-y)=1$ . Графически находят объем комплемента (К), вызывающий 50%-ный гемолиз, что соответствует одной гемолитической единице АСН50. Количество АСН50 в 1 мл (М) рассчитывают по формуле:

$$M = 0,5 N : K,$$

где N-величина обратная разведению комплемента, 0,5-коэфф. коррекции, т.к. в используемом варианте объем реакционной смеси в 2 раза меньше, чем в оригинальном. По данным Yano T.,1992, гемолитическая активность комплемента карпа равна  $58,9 \pm 13,5$ , радужной форели -  $345 \pm 108$ , тилапии-  $574 \pm 250$ , барана - 15,4, морской свинки - 11,9, собаки - 14,4, человека - 18,4.

### 2.2.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АКТИВНОСТИ ИНТЕРФЕРОНА СПЕКТРО-ФОТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ (T.Renault et al. 1991, с дополнением)

Разработано несколько методов определения активности интерферона, основанных на его способности ингибировать ЦПД вируса в

культуре клеток, снижать число бляшек в ней, подавлять титр вируса и синтез РНК. Титром интерферона считают наибольшее разведение испытуемого материала, уменьшающее на 50% показатель активности вируса в контроле. При исследовании большого количества образцов часто используют микрометод титрования интерферона в культуре клеток. При этом очень важно выбрать соответствующую систему "культура клеток - вирус". Вирус должен иметь высокую чувствительность к интерферону и вызывать в культуре клеток четкие изменения, приводящие к разрушению монослоя.

Используют культуру клеток гомологичную интерферону и высоко чувствительную к его защитному действию. Для титрования интерферона лососевых рыб наиболее распространенной является система: RTG-2-IPNV; для карпа - EPC- SVCV. В качестве источника интерферона используют сыворотки рыб, в случае исследования мальков - гомогенат тушек рыб.

2.2.3.1. Принцип метода. Спектрофотометрический микрометод титрования интерферона основан на различии оптической плотности интактного клеточного монослоя и монослоя с признаками ЦПД после окрашивания соответствующими красителями. За единицу активности интерферона принимают такое разведение образца, которое защищает 50% клеточного монослоя, то есть оптическая плотность клеточного монослоя, обработанного этим разведением, равна 50% оптической плотности контрольного неинфицированного монослоя.

2.2.3.2. Оборудование и реактивы: фотометр для работы с 96-луночными микропанелями (ридер); дозирующие микропипетки (1-й 8-канальные на 0,2 мл); 96-луночные культуральные микропанели; CO<sub>2</sub> - инкубатор или термостат с эксикатором и со свечкой; инвертированный микроскоп; стерильная фильтровальная бумага; вирус; культура клеток; ростовая и поддерживающая среды, необходимые для выбранной культуры клеток (ростовая среда содержит 10% сыворотки, поддерживающая - 2%); 1%-ный раствор кристаллвиолета в 20% этаноле.

2.2.3.3. Подготовка образцов интерферона к исследованию. Сыворотки получают общепринятым способом. Гомогенат готовят на поддерживающей среде в соотношении 1:4. Центрифугируют 15 мин при 3500g и собирают супернатант. Сыворотки или супернатант освобождают от вируса (если его использовали в качестве индуктора интерферона) одним из способов: прогреванием (время и температура зависят от использованного вируса; VHSV -30 мин при 45° С); ультрацентрифугированием - 4 часа при 100000g; низким рН (добавляют HCl до рН 2,0, выдерживают 24-48 часов при +4°С, восстанавливают рН до 7.0 добавлением NaOH).



Если в качестве индуктора использовали дсРНК или другие препараты (но не вирусы), эта процедура исключается. Содержащие интерферон образцы можно хранить при  $-20^{\circ}\text{C}$  и ниже.

2.2.3.4. Подготовка рабочей дозы вируса. Вирус накапливают в наиболее чувствительной культуре клеток и титруют методом серийных 10-кратных разведении. Готовят вирусосодержащую суспензию в поддерживающей среде с титром  $4 \times 10^3$  БОЕ/0,2 мл для системы RTG-2 - IPNV и  $100$  ТЦЛ<sub>50</sub>/0,2 мл для системы EPC-SVCV.

2.2.3.5. Подготовка суспензии клеток. Суспензию клеток готовят в ростовой среде с такой концентрацией клеток, чтобы через сутки образовался монослой (RTG-2 -  $95 \times 10^3$  клеток/0,1 мл; EPC -  $80-85 \times 10^3$  клеток/0,1 мл).

2.2.3.6. Техника титрования интерферона. Восемиканальной микропипеткой готовят 2-кратные разведения образцов интерферона на ростовой среде в 96-луночной микропанели (для каждого разведения используют 3-4 лунки) по 0,1 мл/лунка. Чтобы исключить неспецифическое и токсическое действие образцов, титрование начинают с разведения 1:8, а количество разведения зависит от предполагаемого титра интерферона. Обычно достаточно конечного разведения 1:1024.

В качестве контролей используют: 1 - контроль клеток (в 3-4 лунки вносят по 0,1 мл ростовой среды); 2 - контроль на токсичность образца (в 3-4 лунки вносят по 0,1 мл образца, разведенного 1:8); 3 - контроль рабочей дозы вируса (в 6-8 лунок вносят по 0,1 мл ростовой среды).

Во все лунки (опытные и контрольные) вносят по 0,1 мл суспензии клеток. Микропанели закрывают крышкой и помещают в  $\text{CO}_2$ -инкубатор при температуре, оптимальной для роста культуры клеток ( $20^{\circ}\text{C}$  для RTG-2,  $22,5^{\circ}\text{C}$  для EPC). При отсутствии  $\text{CO}_2$  - инкубатора можно использовать эксикатор, в который помещают микропанели, зажигают свечу, закрывают крышку и ставят в термостат с указанной температурой. Для герметизации края крышки эксикатора обмазывают вазелином. Через 18-20 час инкубации микропанели открывают, переворачивают и аккуратно стряхивают, чтобы удалить среду. Края панели промокают стерильной фильтровальной бумагой.

Во все подопытные лунки и лунки контроля рабочей дозы вируса вносят по 0,2 мл рабочей дозы вируса. В лунки контролей 1 и 2 вносят по 0,2 мл поддерживающей среды.

Микропанели закрывают и помещают в  $\text{CO}_2$  - инкубатор при температуре, оптимальной для репродукции вируса. Инкубируют до развития ЦПД на 100% в лунках с контролем рабочей дозы вируса.

2.2.3.7. Учет результатов и расчет активности интерферона.

Среду из микропанелей удаляют стряхиванием, клетки окра-

шивают в течение 10 мин 1%-ным раствором кристаллвиолета в 20%-ном этаноле. Краситель удаляют, а клетки промывают 3 раза водой и высушивают.

Краситель элюируют 70%-ным этанолом (0.1 мл/лунку) и определяют OD595. Можно определять оптическую плотность клеток без элюирования, сразу после высушивания. Рассчитывают среднее значение OD59; для лунок с контрольными клетками (ODmax), с рабочей дозой вируса, т.е. при 100% поражении монослоя (ODmin), а также среднее значение 00595 для каждого разведения интерферона.

Оптическую плотность образцов при 50% защите клеток определяют по формуле:

$$OD50 = (ODmax - ODmin):2$$

Количество единиц активности интерферона в 1 мл образца (Аиф) рассчитывают по формуле:

$$Аиф = 1/V T_n + [(T_{n+1} - T_n) \times (OD_n - OD_{min} - OD50):(OD_n - OD_{n+1})],$$

где

При необходимости используют и полулогарифмическую сетку пробит-анализа.

V - объем образца, 0.1 мл;

T<sub>n</sub> - величина, обратная разведению образца, дающему больше 50% защиты клеток от инфекции;

T<sub>n+1</sub> - величина, обратная разведению образца, дающему меньше 50% защиты клеток;

OD<sub>n</sub> - оптическая плотность образца, защищающего больше 50% клеток;

OD<sub>n+1</sub> - оптическая плотность образца, защищающего меньше 50% клеток.

При отсутствии фотометра долю неповрежденных клеток в каждой лунке (в процентах) определяют приблизительно, исследуя микропанель под инвертированным микроскопом. Активность интерферона рассчитывают по этой же формуле, подставляя вместо величины оптической плотности долю неповрежденных клеток (в процентах).

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

\_\_\_\_\_ (штамп организации осуществляющей отбор проб)  
Адрес: \_\_\_\_\_  
телефон \_\_\_\_\_ факс \_\_\_\_\_ электронная почта \_\_\_\_\_

Акт  
отбора проб продукции

№ \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.

Город (район, населенный пункт) \_\_\_\_\_  
Место отбора проб \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование и адрес организации, предприятия, холодильника или № транспортного средства, его местонахождение)

Мною (нами), \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (должность представителя(ли) органа Россехознадзора, фамилия, имя, отчество)

в присутствии представителя организации (владельца продукции)

\_\_\_\_\_ (должность, фамилия, имя, отчество владельца продукции)

проведен осмотр \_\_\_\_\_ (указать наименование продукции)

Размер партии: \_\_\_\_\_,  
дата поступления \_\_\_\_\_ (количество мест, вес нетто)

\_\_\_\_\_ (наименование и номер транспортного средства) |

Сопроводительные документы: (ненужное зачеркнуть)

ветеринарное свидетельство,

ветсправка № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

удостоверение качества и безопасности № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ ,  
товарно-транспортная накладная № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ ,  
ветеринарный сертификат № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ ,  
(для продукции импортного происхождения)  
отсутствие документов \_\_\_\_\_  
(указать каких)

Продукция изготовлена \_\_\_\_\_ ,  
(страна происхождения, наименование изготовителя, номер завода, дата изготовления)  
срок годности \_\_\_\_\_

Результат осмотра продукции \_\_\_\_\_  
(внешний вид, запах, целостность упаковки, соответствие маркировки, температура внутри продукта и т.д.)

Основание для проведения лабораторных исследований продукции  
и кормов:

\_\_\_\_\_ (в порядке планового контроля и наблюдения; подозрение на опасность в ветсанотношении; получение информации о

\_\_\_\_\_ недоброкачественности; нарушение условий хранения, в т.ч. температурных режимов)

Пробы отобраны в \_\_\_\_\_ часов \_\_\_\_\_ мин. согласно \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (указать наименование документа)

в количестве \_\_\_\_\_, пронумерованы и опломбированы (опечатаны)

\_\_\_\_\_ (указать номер пломбы, номер сейф пакета)

направляются в \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (указать наименование лаборатории)

для \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (указать перечень показателей безопасности по которым необходимо провести исследования)

\_\_\_\_\_ (отметка о порядке хранения или обращения продукции)

Подпись представителя (ей), осуществлявших отбор проб

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Подпись владельца продукции или его представителя:

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Отметки о сопроводительных документах направляемых с пробами:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(учреждение получатель проб, номер и дата сопроводительного документа)

Дата отправки проб \_\_\_\_\_, время: \_\_\_\_\_ ч. \_\_\_\_\_ мин.

Способ отправки (доставки) проб: \_\_\_\_\_

Отметка о месте хранения контрольной пробы

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ФИО и подпись представителя осуществлявшего отpravку, доставку проб в лабораторию \_\_\_\_\_

Настоящий акт составлен в трёх экземплярах под одним номером и вручен (направлен):

1-й экземпляр предназначен для отправки в лабораторию после получения предварительного результата;

2-й экземпляр - хранится у специалиста Россельхознадзора. (в организации) осуществлявшего отбор проб;

3-й экземпляр - предоставлен владельцу продукции или его представителю.

**Общие технические требования к пластиковым сейф - пакетам.**

Пластиковый сейф-пакет предназначен для защиты образцов объектов ветеринарно-санитарного надзора (продукции животного и растительного происхождения, кормов, кормовых добавок другого биологического материала) от несанкционированного доступа, внешнего загрязнения материала и загрязнения окружающей среды при перевозке и хранении проб.

Сейф-пакет должен быть изготовлен из влагонепроницаемого непрозрачного синтетического материала светлого тона толщиной не менее 0,07 мм, исключающего возможность просмотра вложений. Внутренняя поверхность черная. Линейный размер сейф-пакета без учета отрывных квитанций должен быть не менее 300 x 420 мм с допуском  $\pm 5$  мм.

Сейф-пакет изготавливается путем сложения пленочного полотна вдвое с последующей сваркой боковых краев. Сварной шов должен быть надежным, ровным, однородным, не иметь пропусков и прожжённых мест, толщиной 5+2 мм. Вдоль сварного шва и вдоль нижней части сейф-пакета должен быть нанесен повторяющийся микротекст. В верхней части сейф-пакета расположены три одинаковых по длине квитанции высотой не менее 30 мм, отрывающиеся по линиям перфорации, обеспечивающим удобное и четкое отделение квитанций от сейф-пакета.

На каждой квитанции должен быть нанесён индивидуальный буквенно-цифровой номер сейф-пакета, состоящий не менее чем из девяти знаков.

Сейф-пакет в верхней части ниже линии отрыва (линии перфорации) квитанции должен запечатываться при помощи специальной защитной ленты. Ширина ленты должна быть не менее  $35 \pm 2$  мм с клеевым слоем на внутренней поверхности. Лента должна быть снабжена не менее чем двумя горизонтальными линиями перфорации по верхнему и нижнему краям ленты, которые должны обеспечивать дополнительную степень защищенности места вскрытия.

Особые требования: максимальная степень защиты сейф-пакета от несанкционированного вскрытия и несанкционированного доступа к содержимому сейф-пакета.

Клеевой слой защитной ленты должен быть закрыт предохранительной пластиковой полосой. На внутренней поверхности сейф-пакета под защитной лентой должны быть нанесены - номер сейф-пакета и/или штрих-код. На защитной ленте с клеевым покрытием

должен быть нанесен повторяющийся произвольный текст (слово). Нижней частью защитная лента прочно приклеивается к поверхности сейф-пакета.

Он должен быть защищен от несанкционированного вскрытия при воздействии низких и высоких температур, а также при применении химических реактивов.

В соответствии со ст. 5 «Основ законодательства об охране и здоровье граждан» от 22 июля 1993 года №5487-1 специалист, осуществляющий отбор и доставку проб, несет ответственность за нанесение ущерба окружающей природной среде. Учитывая что, сейф-пакет, предназначен для перевозки и хранения образцов объектов ветеринарного надзора, которые могут, содержать патогенные и (или), потенциально опасные для окружающей среды организмы и вещества, он должен обладать необходимой механической прочностью и обеспечивать целостность оболочки в процессе транспортирования и хранения.

На поверхности лицевой части сейф-пакета выделяются специально оформленные зоны (блоки) для написания необходимой информации. На поверхности зон, в том числе отрывных квитанций наносится специальное матовое покрытие светлого тона, позволяющее легко наносить текст обычной шариковой ручкой («как по бумаге»), роспись и печать организации; надёжно сохранять нанесённую информацию и исключать возможность её стирания, изменения без оставления видимых следов доступа.

На нижней части сейф-пакета и под защитной клейкой лентой на поверхности сейф-пакета должен быть нанесён индивидуальный номер сейф-пакета и/или штрих-код. На каждой отрывной квитанции должен быть индивидуальный номер.

На оборотной стороне сейф-пакета должна быть нанесена инструкция по применению сейф-пакета - при отправлении сейф-пакета и при его получении. На оборотной стороне сейф-пакета должен быть расположен карман для сопроводительной документации, выполненный из прозрачного полимерного материала. Наносимые на поверхность сейф-пакета тексты и рисунки, должны быть не менее чем двух цветов. Сейф-пакет должен изготавливаться из экологически чистых материалов и исключать возможность нанесения какого-либо вреда при работе с ним.

Сейф пакет должен обладать необходимой механической прочностью, обеспечивать целостность оболочки в процессе транспортирования и хранения с вложенной массой до 3 кг. Специальная лента безопасности должна быть выполнена так, чтобы обеспечить лёгкое визу-

альное выявление любой попытки вмешательства.

Несанкционированное вскрытие сейф-пакета должно влечь за собой невозвратное повреждение ленты безопасности и невозможность его повторного закрытия.

Наличие двух горизонтальных линий перфорации, должно обеспечивать расслаивание ленты безопасности при попытке несанкционированного вскрытия сейф-пакета.

Нанесенный повторяющийся текст (слова) по всей площади ленты при несанкционированном открывании должны приводить к его деформации и невозможности его повторного восстановления.

Применение специального клеевого слоя, нанесённого на внутреннюю поверхность защитной ленты, должно обеспечивать надёжное сцепление с материалом сейф-пакета и обеспечивать необходимую механическую прочность и целостность оболочки в процессе транспортировки и хранения проб массой до 3 кг.

Сварной шов, обеспечивает необходимую герметичность сейф-пакета и защиту от возможного воздействия за счет защиты сварных швов с микротекстом по периметру сейф-пакета.

Защита специальных зон по нанесению служебной информации, включая зоны нанесения нумерации в том числе за счёт нанесения в труднодоступных местах, обеспечивает защиту от возможности изменения (подделки) нанесённой первичной информации без оставления видимых следов доступа.

Нанесение логотипа, эмблемы, торгового знака в специальной информационной зоне, полностью исключает его подмену.

Наличие, проявления при вскрытии, предупреждающих надписей "STOP" и/или внимание «ВНИМАНИЕ» соответствующих цветов.

Нанесение штрих-кода в отдельном блоке на лицевой стороне и под лентой безопасности рядом с номером сейф- пакета служит дополнительной степенью защиты и позволяет выполнять дополнительную функцию при автоматизированном считывании информации. Сочетание регистрационного номера со штрих-кодом должны обеспечивать невозможность подделки.

Наличие трёх отрывных квитанций (отправителю, получателю и курьеру) с нанесённым, на каждой из них, регистрационным номером сейф-пакета, обеспечивают дополнительный контроль и учёт при хранении и перемещении вложений.

Влагонепроницаемый, воздухонепроницаемый непрозрачный синтетический материал сейф-пакета исключает возможность просмотра вложений, что обеспечивает конфиденциальный характер вложениям и защиту окружающей среды от содержимого. Оформление



поверхности сейф-пакета.

По периметру сейф - пакета - повторяющийся микротекст с названием, (торговым знаком) организации поставщика. Внизу сейф-пакета дополнительно нанесена повторяющаяся надпись: Линия отреза.

Информационные поля: Информационное поле лицевой стороны сейф-пакета.

а) Надпись на основном фоне заглавными буквами: СЕЙФ-ПАКЕТ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ ПРОБ, ниже другим цветом, текстом ОСТОРОЖНО БИОМАТЕРИАЛ!!!

б) Надпись заглавными буквами: ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ НАДЗОРУ (РОС-СЕЛЬХОЗНАДЗОР), ниже Федеральное государственное учреждение, под ним линия для адресатов, под линией надпись - Межобластная ветеринарная лаборатория. Слева от полей текста эмблема данной государственной структуры в соответствии с прилагаемым образцом внешнего оформления сейф-пакета.

в) ОТПРАВИТЕЛЬ и ДАТА ОТПРАВКИ

г) ПОЛУЧАТЕЛЬ

д) Предупреждающая надпись «Опечатано» и/или «Опломбировано» и/или знак «STOP» и надпись «Несанкционированное вскрытие запрещено!»

е) Надпись: ВНИМАНИЕ! Вскрывать только уполномоченным лицам!

ж) Индивидуальный номер сейф-пакета.

з) Штрих-код сейф-пакета.

и) три блока отрывных квитанций с нанесенным на каждой из них индивидуальным номером сейф-пакета и надписью ДАТА И ПОДИТЬСЯ.

к) Линии перфорации 3.2. Информационные поля оборотной части сейф-пакета.

а) Под зоной работы защитной ленты нанесены инструкции по применению сейф пакета.

б) Карман для сопроводительной документации, выполненный из прозрачного полимерного материала.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ГАЛОГРАФИЧЕСКОЙ НАКЛЕЙКЕ

Голографические наклейки должны иметь круглую и квадратную с закругленными углами форму, размер 20x20 мм. Цвет голографической наклейки - соответственно золото и серебро.

Голографическое изображение должно быть выполнено цифровым методом в виде эксклюзивного дизайна. На голографической

наклейке должно быть выполнено изображение эмблемы Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору и текст: «ФГУ МЕЖОБЛАСТНАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ» или соответствующего учреждения.

Высота шрифта - 0,9 мм. Каждая голографическая наклейка должна иметь индивидуальную нумерацию, состоящую из семи знаков, высотой 2 мм.

В голографическом изображении должны присутствовать:

- кинетические эффекты, которые позволяют видеть перемещение графических объектов изображения по поверхности голографической наклейки при ее вращении в горизонтальной или вертикальной плоскости,
- динамические эффекты, которые позволяют видеть перемещение световых бликов вдоль линий графических элементов, при этом сами линии графических элементов должны оставаться неподвижными,
- гильоширные элементы: сложный узор из взаимопереплетающихся линий малой толщины.

Приложение 7

**Журнал**  
учета бланков актов отбора проб и заключений  
об использовании продовольственного сырья  
и пищевых продуктов по результатам экспертизы (исследования)

Дата выдачи бланка	№№ бланков актов и заключений по порядку	Ф.И.О. и должность ответственного специалиста госветучреждения, получившего бланки актов и заключений	Роспись в получении бланков и актов заключений	Место и дата составления акта, заключения	№ дела в котором находятся акт, заключение	Подпись руководителя госветучреждения, подтверждающего расход бланков актов, заключений
1	2	3	4	5	6	7

Журнал должен быть прошнурован, пронумерован, скреплен печатью и подписью руководителя госветучреждения.

**Сопроводительная**

В областную ветеринарную лабораторию

Адрес: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

При этом направляется  
для \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(каких видов исследования)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(вид продукта)

от партии продукции весом (объемом) \_\_\_\_\_  
принадлежащих \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата отбора

\_\_\_\_\_

Пробы упакованы и опечатаны, не опечатаны (нужное подчеркнуть).

\_\_\_\_\_ мест, весом \_\_\_\_\_ кг.

Дата отправки \_\_\_\_\_

**Ветврач управления**

**ветеринарии города** \_\_\_\_\_

(подпись и расшифровка)

**ЛАБОРАТОРИЯ ВСЭ**

**рынка города \_\_\_\_\_**

Владелец \_\_\_\_\_

Продавец \_\_\_\_\_

Экспертиза № \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

Вид про- дукции	К-во	Изго- тови- тель	Срок реа- лиз.	Даты проведения досмотра остатков продукции						
				-						

Подпись врача-ветсанэксперта \_\_\_\_\_

## Форма этикетки

Бумажная этикетка для рыбы и рыбопродуктов, разрешенных к продаже, должна иметь размеры 11x8 см. Наименование рыбы или рыбопродуктов обозначают жирным шрифтом и размером букв, равным 6x8 мм.

В зависимости от вида продукта на этикетке может быть следующее: рыба свежая, рыба мороженая, рыба соленая, рыба копченая, рыба вяленая, раки живые, раки вареные.

На этикетке для свежей рыбы обязательно указывают срок ее реализации.

**Лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы**

на \_\_\_\_\_ рынке

Рыба свежая

Число \_\_\_\_\_ мест, \_\_\_\_\_ кг

Экспертиза № \_\_\_\_\_

Выпущено в продажу \_\_\_\_\_  
(дата)Срок реализации \_\_\_\_\_  
(дата)

Подпись \_\_\_\_\_

Лаборатория ветеринарно-санитарной экспертизы  
города \_\_\_\_\_ на \_\_\_\_\_ рынке

АКТ № " \_\_\_\_\_ 20 г.

Составлен \_\_\_\_\_ настоящим  
акт \_\_\_\_\_  
(кем)

в присутствии представителя администрации рынка тов. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ и  
владельца (поставщика) \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество, название хозяйства)

\_\_\_\_\_ (организация, адрес)

в том, что при ветеринарно-санитарной экспертизе \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (вид продукта, число мест и масса)

зарегистрированного в журнале \_\_\_\_\_ 20 г. за № \_\_\_\_\_  
(дата)

Обнаружено \_\_\_\_\_

Заключение

Согласно "Правилам ветеринарно-санитарной экспертизы пресно-  
водной рыбы и раков" указанный продукт в количе-  
стве \_\_\_\_\_

Признан \_\_\_\_\_ и подлежит \_\_\_\_\_

-----  
(указать, куда должен быть направлен)

Акт составлен в \_\_\_\_\_ экз.

Ветврач \_\_\_\_\_ (подпись)

Представитель дирекции рынка \_\_\_\_\_  
(подпись)

Один экземпляр акта получил \_\_\_\_\_  
(подпись владельца продукта)

Приложение 12

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВЕТЕРИНАРНЫЙ НАДЗОР  
ПОСТАНОВЛЕНИЕ N \_\_\_\_ ОТ " " 20 \_\_\_\_ Г.  
О ЗАПРЕЩЕНИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКЦИИ ПО НАЗНАЧЕНИЮ,  
О ЕЕ УТИЛИЗАЦИИ ИЛИ УНИЧТОЖЕНИИ

Мною, \_\_\_\_\_  
(должность работника органа (учреждения) государственной ветеринарной службы

\_\_\_\_\_  
Российской Федерации, фамилия, имя, отчество)  
в присутствии представителя владельца продукции

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(наименование (для юридических лиц), адрес)

по результатам проведенной экспертизы

\_\_\_\_\_  
(наименование продукции)

Размер партии:

\_\_\_\_\_  
(количество мест, вес нетто)

дата поступления \_\_\_\_\_

сопровождается следующими документами:

\_\_\_\_\_  
(указать N и дату оформления ветеринарного свидетельства,

\_\_\_\_\_  
ветеринарной справки, ветеринарного сертификата)

Продукция произведена \_\_\_\_\_  
(страна происхождения или субъект Российской Федерации,

\_\_\_\_\_  
производитель, дата производства)

срок реализации \_\_\_\_\_

Результат осмотра: \_\_\_\_\_

составлен акт N \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ отбора проб для исследования

\_\_\_\_\_ (вид исследований)

По результатам лабораторных исследований, проведенных

\_\_\_\_\_,  
оформлен протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование лаборатории)

На основании

\_\_\_\_\_ (результатов осмотра, лабораторных исследований)

продукция признана \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (ветеринарно-санитарная оценка продукции)

Предписываю направить продукцию <\*> на: \_\_\_\_\_

в соответствии с \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (наименование документа, регламентирующего направление использования и

\_\_\_\_\_ (порядок переработки или уничтожения продукции)

Должностное лицо органа (учреждения)

Государственной Ветеринарной  
службы Российской Федерации

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

С настоящим заключением-предписанием



ознакомлен и экземпляр получил: \_\_\_\_\_  
(дата)

Владелец продукции \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Настоящее заключение-предписание составлено в четырех экземплярах под одним номером и вручено (направлено):

1-й экземпляр - владельцу продукции;

2-й экземпляр - организации, осуществляющей переработку (обеззараживание) или уничтожение продукции;

3-й экземпляр - должностному лицу органа государственной ветеринарной службы Российской Федерации, осуществляющему надзор на соответствующем объекте;

4-й экземпляр остается у представителя органа (учреждения) органов государственной ветеринарной службы Российской Федерации, выдавшего постановление.

Отметки о выполнении постановления: \_\_\_\_\_

(дата)

(подпись должностного лица органа государственной ветеринарной службы Российской Федерации)

<\*>По результатам экспертизы может быть принято решение о направлении использования продукции на:

- пищевые цели;

- обеззараживание (проварка, стерилизация, замораживание, посол, кипячение и др.) и промышленную переработку (выработка вареных колбас до достижения внутри батона температуры не менее 75 °С, мясных хлебов, консервов, вытопка жира и др.);

- корм животным;

- техническую утилизацию (мясо-костная, рыбная мука);

- уничтожение.

Российская Федерация государственный ветеринарный

-----  
(субъект Российской Федерации)  
-----

(наименование учреждения госветслужбы) .

Адрес, телефон

-----  
-----

Заключение-предписание № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.  
об использовании продовольственного сырья и пищевых продуктов  
Мною, \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(должность представителя госветслужбы, фамилия, имя, отчество)  
в присутствии представителя организации (владельца продукции)

\_\_\_\_\_  
(должность, фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(наименование организации и адрес)

проведена экспертиза \_\_\_\_\_  
(наименование продукции)

Размер партии: \_\_\_\_\_, дата поступления \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_  
(количество мест, вес нетто)

\_\_\_\_\_; сопровождается следующими  
(наименование и номер транспортного средства)  
документами:

\_\_\_\_\_  
(указать NN и даты оформления ветеринарного свидетельства или ветеринарной справки,

\_\_\_\_\_  
качественного удостоверения, товарно-транспортной накладной\_

\_\_\_\_\_  
(сертификата соответствия, гигиенического сертификата)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Продукция произведена \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(страна происхождения или субъект Российской Федерации, производитель, дата производства)  
срок реализации \_\_\_\_\_  
Результат экспертизы (осмотра): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Составлен акт № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ отбора проб для исследования \_\_\_\_\_  
(вид исследований)

По результатам лабораторных исследований, проведенных \_\_\_\_\_  
(наименование лаборатории)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ оформлен протокол № \_\_\_\_\_  
от \_\_\_\_\_  
На основании \_\_\_\_\_  
(результатов экспертизы, лабораторных исследований)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

продукция признана \_\_\_\_\_  
(ветеринарно-санитарная оценка продукции)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Предписываю направить продукцию на: \_\_\_\_\_  
(пищевые цели, промышленную переработку,  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

обеззараживание, корм животным, техническую утилизацию, уничтожение)

в соответствии с пунктом \_\_\_\_\_  
(наименование документа,  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

регламентирующего направление использования и порядок переработки или  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

уничтожения продукции)

Представитель госветслужбы \_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

С настоящим заключением – предписанием ознакомлен и экземпляр получил: \_\_\_\_\_  
(дата)

Представитель организации  
(владелец продукции)

\_\_\_\_\_  
(подпись) (фамилия, имя, отчество)

Настоящее заключение-предписание составлено в четырех экземплярах под одним номером и вручено (направлено):

1-й экземпляр - организации, предприятию (владельцу продукции),

2-й экземпляр - организации, предприятию, осуществляющему переработку (обеззараживание) или уничтожение продукции,

3-й экземпляр - главному госветинспектору района (города),

4-й экземпляр - остается у представителя учреждения госветслужбы, выдавшего заключение

Отметки о выполнении предписания: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(дата) (подпись представителя госветслужбы).



уничтожения (трупов, ветконфискатов, мяса, мясопродуктов и др. отходов производства) согласно требований действующих ветеринарно-санитарных правил сбора, утилизации и уничтожения биологических отходов и др. НД.

3. Об исполнении предписания представьте акт.

Начальник подразделения госветнадзора

\_\_\_\_\_  
(подпись) (ФИО)  
Предписание получил: дата \_\_\_\_\_ г. время \_\_\_\_\_ час.  
\_\_\_\_\_  
(должность, ФИО) (подпись)

Приложение 15

## А К Т

**УТИЛИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ И ОСТАТКОВ ПРОБ**  
от « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Мы, нижеподписавшиеся- ветеринарные врачи

\_\_\_\_\_  
(фамилий, имя, отчество)  
присутствии представителя рынка \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(должность)  
составили настоящий акт,

\_\_\_\_\_  
(Ф., И., О).  
что сего числа были денатурированы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(чем)

биологические отходы и отобранные остатки проб:  
рыбы и рыбопродукты от проб \_\_\_\_\_ весом \_\_\_\_\_ кг  
(к-во)

ветеринарные конфискаты \_\_\_\_\_ весом \_\_\_\_\_ кг  
(к-во)

направлены автотранспортом для утилизации в яме Беккари

\_\_\_\_\_  
Подписи:

Приложение 16

Болезни человека и млекопитающих животных, резервуарами и источниками возбудителей которых являются пресноводные рыбы и раки, морские рыбы и беспозвоночные, другие гидробионты

Наименования болезней	Возбудитель	Места локализации возбудителей у гидробионтов	Патогенность для человека и животных	Пути заражения человека и животных	Меры борьбы
1	2	3	4	5	6
Ботулизм (симптомы невралгического характера и очень высокая смертность)	кlostридии ботулизма	мышечная ткань, желудочно-кишечный тракт, гонады (икра, молюски), печень и другие внутренние органы	патогенны для человека и животных	употребление в пищу сырых или недостаточно обезвреженных обработкой зараженных гидробионтов, в том числе вяленой, соленой, маринованной рыбы	соблюдение санитарно-гигиенических норм в водоемах, правильная обработка продукта, приготовление непосредственно перед употреблением в пищу, при ловле, обработке, транспортировке и хранении гидробионтов соблюдать правила гигиены
Брюшной тиф, септицемия, сальмонеллез, гастроэнтерит	сальмонеллы	мышцы, желудочно-кишечный тракт, гонады, печень и другие внутренние органы	патогенны для человека и животных	употребление в пищу сырых или недостаточно тщательно обезвреженных обработкой зараженных гидробионтов	санитарное удаление сточных вод, лов, обработка, транспортировка и хранение гидробионтов с соблюдением правил гигиены, правильное охлаждение и тепловая обработка, соблюдение санитарных норм в водоемах
Гастроэнтерит	кишечная палочка	мышечная ткань, желудочно-кишечный тракт, гонады, печень и другие внутренние органы	патогенны для человека и животных	употребление в пищу сырых или недостаточно обезвреженных обработкой зараженных гидробионтов	санитарное удаление сточных вод, лов, обработка, транспортировка и хранение гидробионтов с соблюдением правил гигиены

Стафилококковая интоксикация: тошнота, рвота, боли в животе, слабость	золотистый стафилококк	мышечная ткань, желудочно-кишечный тракт, гонады, печень и другие внутренние органы	патогенны для человека и животных	употребление в пищу сырых или недостаточно тщательно обезвреженных обработкой зараженных гидробийонтов	лов, обработка, транспортировка и хранение гидробийонтов с соблюдением правил гигиены, надлежащее приготовление пищи
Продолжение приложения 16					
1	2	3	4	5	6
Диарея: боли в животе	клостридия перфрингенс	мышечная ткань, желудочно-кишечный тракт, гонады, печень и другие внутренние органы	патогенны для человека и животных	употребление в пищу сырых, не подвергшихся надлежащему охлаждению или обработке зараженных гидробийонтов	лов, обработка, транспортировка и хранение гидробийонтов с соблюдением правил гигиены, быстрое охлаждение пищевого продукта после приготовления
Эризипеллоид (рожа): сильное воспаление поверхностных повреждений кожи	рожистая палочка	мышечная ткань, желудочно-кишечный тракт, гонады, печень и другие внутренние органы	патогенны для человека и животных	в результате кожных повреждений	соблюдение санитарно-гигиенических норм в водоемах, осторожность при обращении с гидробийонтами
Лептоспироз (инфекционная желтуха)	лептоспиры	мышечная ткань, желудочно-кишечный тракт, гонады	патогенны для человека и животных	в результате повреждений	соблюдение санитарно-гигиенических норм в водоемах, осторожность при обращении с гидробийонтами
Инфекционный гепатит	вирусы инфекционного гепатита	мышечная ткань, гонады, печень и другие внутренние органы	патогенны для человека	употребление в пищу сырых или недостаточно тщательно обезвреженных обработкой зараженных гидробийонгов	соблюдение санитарно-гигиенических норм в водоемах, правильное приготовление пищи
Апофаллоз (россикотремоз): поражение тонкого отдела кишечника	сосальщик апофаллус доникус (россикотрема доника)	кожа, чешуя, плавники	патогенны для животных и птиц	употребление в пищу сырой или недостаточно проваренной рыбы	рыбу тщательно очищают от чешуи, удаляют жабры и плавники, подвергают прожариванию или варке, можно обеззаразить рыбу замораживанием при -18, -20°C в течение 8-10 сут.
Гетерофиоз: симптомы аллергического характера, энтерита	сосальщик гетерофиес гетерофиес	кожа, мышцы	патогенны для человека, животных и птиц	употребление в пищу сырой или плохо термически обработанной рыбы	охрана водоемов от фекальных загрязнений, санитарное удаление нечистот, промораживание зараженной рыбы; прожарка, варка или горячее копчение рыбы в эндемических очагах болезни



Клонорхоз: признаки связаны с поражением печени, желчного пузыря и поджелудочной железы	сосальщик клонорхис синенсис (китайская двуустка)	мышцы, под-кожная клетчатка	патогенны для человека и животных	употребление в пищу сырых или термически недостаточно обработанных рыбы и раков, а также слабо соленной, вяленой	санитарное удаление нечистот, прожарка, варка или горячее копчение рыбы и раков, крепкий посол, защита водоемов от фекальных загряз- Продолжение приложения 16
1	2	3	4	5	6
Метагонимоз: расстрой-ства функций пищеварительного тракта, тошнота, боли в животе, понос	сосальщик метагонимус йокогавай	чешуя, плавни-ки, мышцы	патогенны для человека, животных и птиц	употребление в пищу сырой или полусырой рыбы, плохо очищенной от чешуи	санитарное удаление нечистот, рыбу очищают от чешуи, удаляют жабры и плавники, подвергают прожариванию или варке, можно обеззаразить рыбу замораживанием при - 18, - 20 С в течение 8-10 сут., крепкий посол рыбы
Мегорхоз: расстройства функций печени	сосальщик мегорхис биллис (альбидус)	мышцы, жабры и другие тка-ни	патогенны для животных	Употребление инвазированной рыбы плотояд-ными животны-ми	варка, проморажи-вание зараженной рыбы, идущей на корм домашним плотоядным и пушным зверям
Нанофиедоз: расстрой-ство функ-ций желу-дочно-кишечного тракта, боли в животе, диарея, запоры, слюнотечение, головокру-жение	сосальщик нанофие-тус саль-минкола	почки, мыш-цы, жабры, плавники	патогенны для человека, животных и птиц	употребление в пищу сырых или недостаточно об-работанных (тер-мически, засол-кой) рыб и ля-гушек, содержащих жизнеспособных метацеркариев	санитарное удале-ние нечистот, прожари-вание, варка рыб и лягушек, горячее копчение, крепкий посол рыбы
Описторхоз: цирроз пе-чени, поражение желчного пузыря и поджелу-дочной же-лезы	сосальщик опи-опи-сторхис фелине-ус (ко-шачья, сибирс-кая дву-устка)	мышцы, под-кожный слой, клетчатка, кожа	патогенны для человека и животных	употребление в пищу сырой, не-достаточно тер-мически обрабо-танной, малосо-ленной, вяленой рыбы семейства карповых	охрана водоемов от фекальных загряз-нений, санитарное удаление нечистот, крепкий посол и варка рыбы соглас-но инструкции

Парагонимоз: поражение органов дыхания; кашель	сосальщик парагонимус вестермани	мышцы	патогенны для человека и животных	употребление в пищу не обработанного термически мяса пресноводных раков и крабов	прожаривание, варка или горячее копчение мяса пресноводных раков, крабов; охрана водоемов от фекального загрязнения; не употреблять для питья сырой воды
Продолжение приложения 16					
1	2	3	4	5	6
Псевдамонифириоз: поражение печени, желчного пузыря, поджелудочной железы	сосальщик псевдамонифириум	мышцы, подпочечная клетчатка	патогенны для человека и животных	употребление в пищу сырой или недостаточно тщательно приготовленной рыбы	санитарное удаление нечистот, крепкий посол рыбы; тщательная прожарка, проваривание или горячее копчение
Эхинококк: поражение тонкого кишечника	сосальщик эхинококк перфориатус	жабры	патогенны для человека и животных	употребление в пищу сырой или недостаточно тщательно приготовленной зараженной рыбы	рыбу тщательно очищают от чешуи, удаляют жабры и плавники, прожаривают или варят, можно обеззаразить рыбу замораживанием при -18, -20°C в течение 8-10 сут.
Дифиллоботриоз	лентец широкий дифиллоботриум	мышцы, печень, гонады (икра, молоки), серозные покровы рыб	патогенны для рыбоядных птиц, млекопитающих, человека	употребление в пищу сырой, слегка обжаренной, свежемороженой (строганина), слабосоленной, провяленной рыбы, сырой или малосолевой щукой икры	санация инвазированных лиц, охрана водоемов от фекального загрязнения, санитарное удаление нечистот, промораживание рыбы, проваривание рыбы не менее 30 мин. или приготовление консервов; крепкий, средний и слабый посол согласно инструкции

	лентец дифиллоботриум денитрикум	мышцы, пищевод, желудок, пилорические придатки, гонады	патогенны для рыбоядных птиц, млекопитающих, человека	употребление в пищу сырой или недостаточно тщательно приготовленной зараженной рыбы	санитарное удаление нечистот, промораживание рыбы, проваривание рыб не менее 30 мин. или приготовление консервов; крепкий, средний и слабый посол согласно инструкции, санация инвазированных лиц
	лентец дифиллоботриум дитримум	желудочно-кишечный тракт рыб	патогенны для рыбоядных птиц	употребление птицами в корм зараженных рыб	промораживание рыбы, проваривание рыб не менее 30 мин. или приготовление консервов; крепкий, средний и слабый посол со-
Продолжение приложения 16					
1	2	3	4	5	6
	лентец дифиллоботриум клебановски	мускулатура и внутренние органы рыб и китов	патогенны для человека и плотоядных морских млекопитающих	употребление в пищу сырых или недостаточно тщательно приготовленных зараженных рыб и китового мяса	санитарное удаление нечистот, промораживание рыбы, проваривание рыб не менее 30 мин. или приготовление консервов; крепкий, средний и слабый посол согласно инструкции, санация инвазированных лиц, личная профилактика
	лентец дифиллоботриум фогели	печень и другие внутренние органы корюшек	патогенны для рыбоядных птиц	употребление птицами в корм зараженных рыб	промораживание рыбы, проваривание рыб не менее 30 мин. или приготовление консервов; крепкий, средний и слабый посол согласно инструкции

Спарганоз: поражается тонкий кишечник	цестода спирометра эриациевропей	мышцы	патогенны для человека и животных	употребление в пищу мяса инвазированных лягушек, змей и других дополнительных хозяев возбудителя, использование для лечения ран и язв мяса лягушек и змей, использование для питья воды, содержащей инвазированных рачков-циклопов	обеззараживание воды из открытых водоемов; употребление в пищу термически обезвреженного мяса лягушек, змей, смешанный крепкий посол согласно инструкции
Анизиакидоз: поражение желудочно-кишечного тракта	нематоды родов анизакис, фоканема, контрацкум, псевдотерудотеранова, гистеротилакум	полость тела, внутренние органы, серозные оболочки, реже мышцы	патогенны для человека и животных	употребление в пищу сырой, слабо просоленной или недостаточно термически обработанной рыбы	смешанный крепкий посол, прожаривание и варка рыбы
Продолжение приложения 16					
1	2	3	4	5	6
Тнатостомоз: поражение пищевода, желудка	нематоды гнатостомы хиспидум, гнатостомы спинигерум	мышцы и различные органы	патогенны для человека и животных	употребление необеззараженной воды из открытых водоемов, необеззараженной рыбы, лягушек, птиц, возможно и перкутанное	употребление некипяченой воды из открытых водоемов, смешанный крепкий посол, прожаривание и варка употребляемых в пищу резервированных хозяев паразитов
Диоктофимоз: поражение почек, мочевого пузыря, печени, грудной и брюшной полостей	нематоды диоктофимы ренале	мышцы, стенки кишечника и другие внутренние органы	патогенны для человека и животных	употребление в пищу термически не обработанной рыбы или лягушек и питье необеззараженной воды из открытых водоемов	смешанный крепкий посол, прожаривание и варка рыб, лягушек и употребление обеззараженной воды из открытых водоемов

Кориносомоз: поражение кишечника	скребни кориносома струмосум, кориносома семерме, кориносома виллоsum	брюшина, брыжейка, стенка кишечника, внутренние органы, мышцы	патогенны для человека и животных-	употребление в пищу сырой или недостаточно термически обработанной рыбы	смешанный крепкий посол, прожаривание и варка рыбы, для пушных зверей рыбный фаршподвергают вакуумной сушке
----------------------------------	---	---	------------------------------------	---	---

## Лечебные и профилактические средства и способы их применения в рыбоводстве для прудовых рыб

Болезнь	Наименование препарата	Способ использования	Возраст рыб, дозировка	Экспозиция	
				лечебная	профилактическая
1	2	3	4	5	6
Аэромоноз	Левомецетин	Иньекция внутривнутрибрюшинная  ванны перорально в 3%-ной крахмальной суспензии, в корм	Производители, ремонт  20-30 мг/кг рыбы 300мг/л 50 мг/кг веса 100-300 мг/кг	3-4 раза через 16-18 час.	весна, осень 12-24 час. 1-2 раза через 18 час. 2-3 раза в начале лета
	Левомецетин (хлорамфеникол)	Перорально, внутривнутрибрюшинно	Все возрасты 0,75- 1 кг/г корма Производители, ремонт 20-30 мг/кг веса		Однократно при разгрузке зимовалов и перед загрузкой
	Биомицин	Перорально в 3%-ной суспензии	Производители, ремонт 50 мг на 1 кг веса	3-4 раза через 16-18 час.	0,75-1 кг на 1 т корма
	Синтомицин	В корм  ванны	Сеголетки: 1-2 мг на 1 рыбу Двухлетки: 2-3 мг на 1 рыбу 600-1000 мг/л	12 час. и более	8-10 дней  8-10 дней

Фуразолидон	В корм	Производители, Ремонт 4 г на 10 кг корма Двухлетки и сеголетки 3 г на 10 кг корма Годовики 4,5 г на 10 кг корма Все возрасты карпа 6 г на 10 кг корма	10 дней с перерывом в 2 дня между пятидневками	10 дней весной, летом, при необходимости повторяют через 2-3 недели
Метиленовая синь	В корм ванны	Сеголетки 1-2 мг на 1 рыбу Двухлетки 3-5 мг на 1 рыбу. Все возрасты 50-200 мг/л		8-10 дней подряд 2-16 час.
Биовитин	В корм	Все возрасты 200 мг/кг рыбы		3-4 раза с интервалом в 3 нед.
Биовит-40	В корм	Все возрасты 1,3 г/кг	6 дней подряд	3-4 раза с интервалом в 3 нед.
Биовит-80	В корм	620 мг/кг	6 дней подряд	3-4 раза с интервалом в 3 нед.
Биовит-120	В корм	400 мг/кг	6 дней подряд	3-4 раза с интервалом в 3 нед.
Кормогризин (510)	В корм	200-400 мг/кг		3-4 раза с интервалом в 3 недели
Бацилихин-30	В корм	Двухлетки 60 г на 10 кг корма	6 дней подряд	3-4 раза с интервалом в 3 недели

	Нифулин	В корм	Все возрасты 5 г на 10 кг корма		Однократно в течение 7 дней в весенне-осенний период. При необходимости повторить через 2-3 недели.
	Известь негашеная	По воде	Производители, двухлетки 250 кг/га	Вносить в перерыве между кормлениями с доведением рН до 8,5-9 за сезон 6-8 раз. Известь действует на аэромонады в воде.	
	Имеквил	В корм	12 мг на 1 кг веса рыбы в день	2 раза в день по 6 мг/кг, 6 дней подряд	
Воспаление плавательного пузыря	Метиленовая синь	В корм	Производители, ремонт 3 г/кг корма; Двухлетки 0,5 г/кг корма		Весной 15 дней, летом 2-3 раза по 15 дней; 2-4 курса по 10-12 дн.
	Биовит и кормогризин	В корм	Производители ремонт 50 мг на 1 кг веса	3-4 раза через 16-18 час.	0,75-1 кг на 1 т корма
Жабрный некроз	Хлорная известь (25% активного хлора) Гипохлорит кальция, негашеная известь	В пруд	1-3 г/м <sup>3</sup>	3 дня подряд, повторить через 5-8 дней	Ежемесячно 2-3 раза с мая, июня
		В пруд	0,5-1,5 г/м <sup>3</sup> (АДВ 50-52%)	3 дня подряд, повторить через 5-8 дней	Ежемесячно 2-3 раза с мая, июня
		В пруд	100-150 кг/га	3 дня подряд, повторить через 5-8 дней	Ежемесячно 2-3 раза с мая, июня
Филомет-	Хлорофос (АДВ 65%)	Уничтожение циклопов в пруду	Обработка маточного пруда 0,325 г АДВ/м <sup>3</sup> воды		Весной трехкратно через 10 дней
	Дитразин-цитрат	Иньекция внутрив брюшинная  Перорально (катетером)	Ремонт 30% водный р-р, 0,3-0,2 г/кг рыбы Производители 40%-ный водный р-р 0,4 г/кг рыбы. 20-30% водный раствор, 0,3 г/кг рыбы		Двукратно с интервалом 7-8 дн. за 2-3 недели до нереста  Двукратно с интервалом 7-8 дн. за 2-3 недели до нереста



	ЛКРс нилвермом	В корм	Производители, ремонт	Содержит нилверма 0,5 г/кг корма	Кормление 2-3 дня подряд весной и летом при 20-22°C
Ботрио-це-фалез и кавиоз	Циприноцистин-2 (сод. 0,8 кг фенасала в 1 т корма)	В корм	Все возрасты	Сод. 0,8 кг фенасала в 1 т корма	Суточная доза соответствует суточной норме кормления рыбы комбикормом.
Ботрио-це-фалез и кавиоз	Циприноцистин-2	В корм	Все возрасты	Содержит 0,8 кг фенасала в 1 т корма	Лечение в течение 1 дня 2-3 раза через день
	Камала	В корм	Сеголетки 0,1 г на 1 рыбу Двухлетки 0,3-0,4 г на 1 рыбу. Производители и ремонт 0,5-1,0г на 1рыбу		Суточная доза соответствует суточной норме кормления рыбы комбикормом. Лечение в течение 1 дня 2-3 раза через день
	Фенатиазин	В корм	Сеголетки  0,08-0,1 г на 1 рыбу	Трехкратно  с интервалом 1-2 дня	
	Феликсан	В корм	Производители  60-200 мг	Двукратно через сутки	
	Фенасал	В корм	1 % от задаваемого корма	Однократно	
	Микросал	В корм	2% от задаваемого корма	Однократно	
	Горчица	В корм	Все возрасты	600 г/т корма, замачивают с кормом и дают через 10-12 час	3 раза с суточным перерывом, за сутки до кормления рыбы

	Азинокс	В корм	Двухлетки 400 мг/кг корма	Кормят 1 раз	
	Табачная пыль и гашеная известь	В корм	5% табачной пыли + 1 % гашеной извести	10-20 дней	
	Динбутилтиноксид	В корм	250 мг/кг рыбы или 0,3-0,8% корма	3-5 дней подряд	
Сапро- легниоз икры карпа форели	Фиолетовый К	В инкубацион-	5 мг/л	30 мин. однократно	
	Метиленовый синий Малахитовый зеленый	ном аппарате Вейса Так же	1 мг/л 5 мг/л,	30 мин. однократно 60 мин. однократно	
каналь- ного сомика	Формалин	Так же	2000 мг/л,	15 мин. однократно	
	Малахитовый зеленый	Так же	1500 мг/л.	10 сек. однократно	
Сапро- легноз и ахлиз	Малахитовый зеленый	Ванны	6,6 мг/л,	10-30 сек. однократно	
	Солевые ванны поваренной солью	Ванны	1-3мг/л, 5% раствор	60 мин. однократно Экспозиция 5 мин.	
	Метиленовая синь	Ванны	50 мг/л	Экспозиция 12-16 час.	
	Фиолетовый К Основной ярко- зеленый	В пруд В зимовальном пруду	0,1-0,2 г/м <sup>3</sup> 0,15-0,20 мг/л	По воде Однократно, не прекращая водообмена в пруду	
	Негашеная известь	В пруд	25 ц/га		профилактическая
	Хлорная известь	В пруд	5 ц/га		

Лернеоз	Хлорофос (АДВ 65%)	В пруд (уничто- жение личиночных стадий)	0,25-0,5 мг/л	60-75 минут одно- кратно  1,5-2 час, уничто- жение взрослых рачков 45 мин.	5 раз через неделю
	Хлорофос (АДВ 65%)	В пруд (уничто- жение личиночных стадий)	0,5 мг/л		2 раза через 15 дней
	Бромекс-50	В пруд	0,12 мг/л		Еженедельно по необходимости
	Карбофос (малатион)	В пруд	0,25 мг/л 0,1 мг/л		4 р. Еженедельно 2 р. Через 2 нед.
	Хлорная известь	Ванны	2 г на 1000 л воды		Двукратно: весной и осенью
	Негашеная известь	В пруд	100-150 кг/га		
	Перманганат калия	Садки, бассейны	1:50000, при 15-20 °С		
	Формалин	Ванны	1:500		
	Основной фиолето- вый К и ярко-зеленый Марганцево-кислый калий	По воде  Ванны	0,1-0,2 г/м <sup>3</sup>  1:50000, 1:100000	2-3 час при 15-20 °С 1,5-2 час при 21-30 °С	
Аргулез	Хлорофос (АДВ-65%)	Ванны, приспущенный	100 мг/л	60 мин., однократно	
	Хлорофос (АДВ-65%)	Пруд	10 мг/л	24 час, однократно	
	Хлорофос (АДВ-80%)	Пруд	0,25 мг/л	Двукратно	

	Карбофос	Пруд	0,1 мг/л через 1 сут. Негашеная известь, 75-100 кг/га в виде молока.		
	Перманганат калия	Ванны	1 г на 10л воды	5-10 мин., однократно	
	Марганцево-кислый калий	Ванны	0,001% раствор, 30 мин. 0,5% раствор, 8 мин.		
Дактилогироз и гиридактилез	Аммиак	Ванны	0,1-0,2%	0,5-1 мин., однократно	
	Поваренная соль	Ванны	5%-ный раствор	5 мин., однократно	
	Дитрифон-50	Ванны	1 г на 10 л воды	30 мин.	
	Формалин	Ванны	Для молоди 20-25 мг на 100 л воды. Старшие возрасты: 1 мл 40% формалина на 1 л воды	30-40 мин.  15 мин.	
	Хлорофос АДВ-65%)	Ванны	100 мг/л	1-1,5 час.	
	Аммиакат меди	В пруд	0,2 мг/л	2-3 раза с интервалом 2 сут	3-5 дней 1 раз в неделю
	Хлорная известь	В пруд	10 г/м <sup>3</sup>	1 сут. однократно	
	Метиленовый синий	В пруд	3 мг 1 % р-ра на 10 л воды		
	Хлорофос	В пруд	0,25 мг/л	Дважды с интервалом 10-15дн., рабочий р-р на приток. Обрабатывают в начале заболевания	
	Основной ярко-зеленый, основной фиолетовый, К бриллиантовый зеленый	В пруд	0,15-0,2 г на 1 м <sup>3</sup> воды		

Хилородо- неллез	Цианамид кальция Поваренная соль Поваренная соль Основные ярко-зеленый и фиолетовый К Малахитовый зеленый Марганцовокислый калий Оксихлоридная медь	По ложу пруда Ванны В пруд Обработка в зимовальном пруду В пруд Ванны Пруды, бассейны	1 кг/м <sup>3</sup> 5% раствор 0,1-0,2% 0,15-0,20 г/м <sup>3</sup> 1 г на м <sup>3</sup> воды 0,5- 1,0 г/м <sup>3</sup> 1 г на 10л воды 4 мг/л	Одновременно 5 мин., однократно 2-3 суток 1-3 раза Однократно 2-3 раза каждые 2-3 дня 4-5 час. 5-10 мин., однократно В бассейнах 24 час, однократно; в прудах с интервалом в 12-15дн.	
Их- тиофтири оз	Поваренная соль Малахитовый зеленый Малахитовый зеленый Малахитовый зеленый Смесь малахитового зеленого и формалина (3,7 г на 1 л формалина)  Основной ярко-зеленый и фиолетовый К Медный купорос Формалин	В пруд Ванны Обработка в пруду Обработка в пруду Обработка в пруду Обработка в пруду В пруд  В пруд Ванны Ванны  Ванны	6кг/м <sup>3</sup> 0,5-1,0 г/м <sup>3</sup> 1 г на 1л воды 0,1-0,15 мг/л 0,1 мг/л 25 мг смеси на 1 л  0,15-0,20 г/м <sup>3</sup> 0,33 мг/л при щелочности воды 40-50 мг/л 0,5 мг/л при щелочности воды 60-90 мг/л 0,51 мг/л при щелочности воды 100-200 мг/л и более 250 мг/л 200 мг/л 166 мг/л	От 3 до 10 сут. в зависимости от температуры 4-5 час. 2-3-кратно 2-3 раза каждые 2 дня Через 3-4 дня 1 раз в 3-4 дня в течение 2-3 нед. Через 3-4 дня 3 раза  Через день Однократно-двукратно Ежедневно 1 ч ежедневно при 10 °С и ниже 1 ч ежедневно при 10-15 °С 1 ч ежедневно при 15 °С и более	

Триходиниоз	Малахитовый зеленый Марганцовокислый калий Формалин Поваренная соль Основной ярко зеленый и фиолетовый К Смесь медного и железного купоросов  Смесь из 4 компонентов	Ванны	1 мг/л		60 мин. однократно
		Ванны	1 г на 10 л воды		5-10 мин. однократно
		Ванны	20 мг на 100 л воды		30-40 мин. однократно
		Ванны	5%-ный раствор		5 мин. однократно
	Основной ярко зеленый и фиолетовый К Смесь медного и железного купоросов	В пруд	0,15-0,20 г/м <sup>3</sup>		Однократно, при необходимости повторить 30-60 мин. при 7-10 С
В пруд		В соотношении 7:1 000 000			
	Смесь из 4 компонентов	Ванны в транспортной таре	На 1 м <sup>3</sup> поваренной соли 1 кг, соды 1 кг, марганцово-кисло-го калия 10 г, хлорной извести 10 г		
Синергизилез	Хлорофос	В пруд	0,3-0,5 г/м <sup>3</sup> , в зависимости от рН воды		Двукратно с интервалом 6-7 дней
Эргазилез	Хлорофос	Ванны	100-400 мг/л		2-3 часа Вносят в пруды на 7-8 дней
		В пруд	0,5 мл/л		
Писциколез	Дитрифон-50 Негашеная известь	Ванны	1г на 10 л воды		30 мин. однократно 5-20 сек. однократно в зависимости от возраста рыбы  60-75 мин. однократно 15 мин.
		Ванны	2 г/л воды		
	Ванны	2 г на 1000 л воды			
	Хлорная известь Хлорофос Двухлористая медь	В пруд	2 мг/л при 5 °С и выше		
Ванны		0,005%			

Дипло-сто-моз	Хлорная известь	Уничтожение моллюсков, промежуточных хозяев трематод	5 ц/га, равномерное внесение		По мокрому ложу после спуска пруда. Пруды после вылова рыбы просушивают и промораживают. Дезинвазия прудов: сульфат меди 0,002 г/л воды; негашеная известь 2-3 г/л; поваренная соль 2% р-р; аммиачная селитра 1 % р-р; моллюскоцид 5,4-дихлорсалициланилид в разведении 1:500 000 и 1:750 000.
Постоди-плосто-моз	Негашеная известь Хлорофос Фрискон Медный купорос или углекислая медь	В пруд В пруд В пруд В пруд	25 ц/га, равномерное внесение 0,1-1,0% р-р, равномерное внесение 0,01-0,1 мг/л при щелочности не менее 50 мг/л; 10 кг/га углекислой меди по ложу пруда или медного купороса менее 1 мг/л с осторожностью;		По мокрому ложу после спуска пруда По мокрому ложу после спуска пруда По мокрому ложу после спуска пруда По мокрому ложу после спуска пруда
Опи-сторхоз	Обезвреживание условно годной рыбы: 1. Смешанный крепкий посол до содержания соли в мясе рыбы 14% и выше при плотности тузлука 1,2 в течение 14 сут. 2. Рыба холодного копчения изготавливается только из соленого полуфабриката с содержанием соли в мясе рыбы не ниже 14%. 3. Поджаривание в пластованном виде с величиной куска до 100 г, котлет массой до 100 г в течение 25 мин. Варка рыбы и фарша в течение 20 мин. после закипания.				

Костиоз	Смесь из 4 компонентов	Ванны в транспортной таре	На 1 м <sup>3</sup> воды: поваренной соли 1 кг, соды 1 кг, марганцово-кислого калия 10 г, хлорной извести 10 г	30-60 мин. при 7-10 °С
	Малахитовый зеленый	Ванны	1 мг/л	1 час
	Медный купорос	Ванны	1 г на 10 л воды	10-30 минут
	Формалин	Ванны	250 мг/л	1 час
	Хлорамин	Ванны	1 г на 15л воды	От 2 до 4 часов
	Поваренная соль	Ванны	5%-ный раствор (производителя)	5 мин. 3-кратно с интервалом 5 дней (перед нерестом)
Дифиллоботриоз	Обезвреживание условно годной рыбы: 1. Крепкий посол до содержания соли в мясе свыше 14%, средний посол - от 10 до 14% соли в мясе с плотностью тузлука 1,18-1,20 в течение 14 суток. Слабый посол до содержания соли в мясе 8% при плотности тузлука 1,15-1,16 в течение 16 суток. 2. Посол икры: теплый (15-16 °С) проводится при количестве соли (в % к массе икры) в 12% - 30 минут; 10% - 1 час; 8% - 2 час; 6% - 6 час. Охлажденный посол (5-6 °С) при тех же количествах соли проводится вдвое дольше. 3. Поджаривание в пластованном виде с величиной куска до 100 г, котлет массой до 100 г не менее 25 мин. Варка в течение 20 мин. после закипания.			



**ИНСТРУКЦИЯ ПО САНИТАРНО-  
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОМУ КОНТРОЛЮ ПРОИЗВОДСТВА  
ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ РЫБЫ И МОРСКИХ  
БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

**ВВЕДЕНИЕ**

Доброкачественность готового продукта в микробиологическом отношении в значительной степени зависит от санитарного уровня производства и микробиологической характеристики сырья и вспомогательных материалов, от четко организованного санитарно-микробиологического контроля.

В Инструкции представлен санитарно-микробиологический контроль кулинарного, икорного, коптильного производств, производства вяленой и соленой продукции, в том числе пресервов, производства белковых продуктов и продуктов переработки водорослей.

Нормативные показатели микробиальной обсемененности характеризуют уровень санитарного состояния производства, правильность ведения технологического процесса, помогает выявить нарушения при производстве продукции.

Санитарно-микробиологический контроль подразделяется на основной (профилактический) и дополнительный.

Основной микробиологический контроль включает контроль продукции и санитарного состояния производства. Он проводится систематически, в сроки, определяемые Инструкцией, бактериологами производственных лабораторий, а также учреждениями санэпидслужбы в порядке, предусмотренном Государственным санитарным надзором. На предприятиях, которые не имеют производственных лабораторий, контроль осуществляют региональные санэпидстанции на договорных началах.

Дополнительный микробиологический контроль продуктов проводится в случае стойкой повышенной обсемененности готового продукта с целью обнаружения и устранения источника обсеменения, а также по решению заведующего лабораторией, старшего бактериолога по санитарно-микробиологическим показаниям, при отклонении от технологического процесса или по требованию заказчика.

Вопрос о реализации готовой продукции с повышенной обсемененностью решает руководство предприятия-изготовителя по согласованию с органами Государственного санитарного надзора.

При микробиологическом контроле в зависимости от его назначения определяются количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ); бактерии

группы кишечных палочек (БГКП) колиформные; золотистые стафилококки; сульфитредуцирующие клостридии; плесневые грибы и дрожжи; бактерии из рода протеев; патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы и паразитические вибрионы. Анализы по выявлению в рыбопродукции сальмонелл, паразитических вибрионов, листерий выполняются ветеринарными аккредитованными лабораториями, а также санэпидслужбы на договорных началах, а также в порядке Госнадзора и по эпидпоказаниям. Паразитические вибрионы контролируются только по эпидпоказаниям и при экологическом неблагополучии водного бассейна региона лова гидробионтов.

Лаборатории научно-производственных бассейновых объединений, ветеринарные аккредитованные лаборатории, технологические лаборатории рыбопромышленных объединений, лаборатории научно-исследовательских отраслевых институтов и региональные СЭС проводят анализы на патогенную микрофлору в экспортной рыбопродукции по требованию заказчика и по эпидпоказаниям на договорных началах.

Кроме микробиологического контроля осуществляется ежедневный визуальный контроль сырья и вспомогательных материалов, идущих на технологические операции, и контроль санитарного состояния предприятия согласно настоящей Инструкции.

За чистоту оборудования, инвентаря, тары в цехе, за обеспечение дезинфицирующими средствами, за качество используемого сырья и вспомогательных материалов отвечает мастер смены.

В Инструкции приводятся нормативы бактериальной обсемененности сырья, полуфабрикатов, вспомогательных материалов, готовой продукции, периодичность контроля, методы микробиологических анализов, рекомендации по устранению недостатков. Дана рецептура применяемых сред и список рекомендуемой литературы. В Инструкции учтены требования ГОСТов, применяемых на территории России в системе ГОСТ Р, и единые методы анализов.

Сырье, полуфабрикаты, из которых изготавливается рыбная продукция, должны соответствовать требованиям отраслевых стандартов, технических условий и технологических инструкций, где определяются требования к качеству сырья, полуфабрикатов и готовых изделий, правила упаковки и транспортирования, условия и сроки хранения. Сроки, условия хранения, транспортирования также предусмотрены санитарными правилами об условиях, сроках хранения и реализации особо скоропортящихся продуктов как на предприятиях общественного питания, так и в торговой сети.

## 1. КОНТРОЛЬ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Соблюдение норм и требований производственной санитарии является одним из основных условий выпуска доброкачественной продукции.

Порядок соблюдения санитарного режима, способы проведения дезинфекции, санитарные требования, в том числе санитарно-микробиологические, регламентируются Санитарными правилами для береговых рыбообрабатывающих предприятий (1983), Инструкцией по санитарной обработке технологического оборудования на рыбообрабатывающих предприятиях и судах (1985) и другими нормативными документами.

Санитарное состояние производства и эффективность проведенных санитарных мероприятий контролируются бактериологом ежедневно визуально перед началом работы и после санитарной обработки, проводя микробиологические исследования на качество дезинфекции, а также путем периодического проведения комплекса микробиологических анализов, включающих проверку санитарного состояния технологического оборудования, тары, воды, воздуха и рук рабочих, соприкасающихся с продуктом.

Отбор проб и анализ смывов. Взятие смывов производится с помощью увлажненных стерильных ватных тампонов на металлических стержнях или салфеток (5x5 см), которые заготавливаются заранее в лаборатории. Техника взятия смывов может быть изменена. В день взятия смывов в каждую пробирку с тампоном наливается по 10 см<sup>3</sup> стерильного 0,1%-го водного раствора пептона или физиологического раствора, при этом тампон остается над жидкостью, не касаясь ее. Перед взятием смыва тампон погружают в жидкость.

Смывы с крупного оборудования и инвентаря, металлических банок вместимостью более 500 см<sup>3</sup>, металлических коробов, деревянных ящиков, бочек, полотняных салфеток, стен камер, где проводится вяление и упаковка вяленой продукции, берут с внутренней поверхности со 100 см<sup>2</sup> с помощью шаблона (трафарета), сделанного из проволоки. Смоченным ватным тампоном или марлевой салфеткой обтирают поверхность, ограниченную шаблоном, во взаимно перпендикулярных направлениях.

При взятии смывов с мелкого инвентаря обтирают всю внутреннюю поверхность предмета.

После взятия смыва тампон вновь погружают в пробирку со стерильной жидкостью, встряхивают и дают отстояться 2...3 мин. Из полученного материала отбирают 1 см<sup>3</sup> для определения общего микробного

числа и, если требуется,  $1 \text{ см}^3$  для определения наличия плесневых грибов. Для определения БГКП оставшуюся смывную жидкость вносят в  $5 \text{ см}^3$  среды Кесслер.

Дальнейший ход анализа проводят по пп. 13.1; 13.2; 13.4. Смыв банок вместимостью менее  $500 \text{ см}^3$  проводят  $10 \text{ см}^3$  стерильной жидкости. Банку с водой закрывают крышкой, встряхивают, делают еще одно разведение и высевают. В  $1 \text{ см}^3$  смыва с банки не должно содержаться более 5 клеток микроорганизмов.

При обследовании трубопроводов и другого оборудования, где невозможно применить шаблон, проводится микробиологический анализ последних порций промывных вод (около  $100 \text{ см}^3$ ), взятых после мойки оборудования.

$1 \text{ см}^3$  промывных вод или тампон после взятия смыва, в случае анализа только на БГКП, помещают в  $5 \text{ см}^3$  среды Кесслер. Дальнейший ход анализа описан в п. 13.4. Кроме того, в  $100 \text{ см}^3$  промывных вод рыбоконцентратного производства должны отсутствовать сульфитредуцирующие клостридии. Для этого в  $500 \text{ см}^3$  подогретой среды Кита-Тароцци вносят  $100 \text{ см}^3$  промывных вод. Дальнейший ход анализа описан в п. 13. 8.

При взятии смывов с рук увлажненным стерильной жидкостью тампоном протирают ладонные поверхности обеих рук сначала вдоль, потом поперек, затем межпальцевые пространства, ногти и подногтевые пространства. С перчаток берут смывы только со стороны ладоней. Тампон погружают в  $5 \text{ см}^3$  среды Кесслер.

В воздухе помещений, где производится охлаждение, упаковка готового продукта, определяют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов и количество спор плесневых грибов. Воздух обследуется седиментационным или аспирационным методом. Сущность седиментационного метода заключается в том, что чашки Петри с питательным агаром (для определения КМА-ФАНМ) и с суловым агаром или средой Сабуро (для определения количества колоний плесневых грибов) оставляют открытыми в течение 20 мин в трех местах обследуемого помещения, затем закрывают и инкубируют в первом случае при температуре  $30^\circ\text{C}$  в течение 72 ч, во втором - при температуре  $25^\circ\text{C}$  в течение 5 сут. Воздух считается практически чистым, если на чашках с питательным агаром выросло в среднем до 200 колоний и на суловом агаре - до 20 колоний проросших спор плесневых грибов.

Вода, лед, используемые при производстве рыбопродукции, должны отвечать требованиям, предъявляемым к питьевой воде по микробиологическим показателям. Разрешается для мойки рыбы и не-

рыбных объектов морского промысла, полуфабрикатов, для мытья оборудования и инвентаря использовать морскую воду, соответствующую ГОСТ 2874—82 «Вода питьевая». Обеззараживание морской воды производят согласно Инструкции по обеззараживанию морской воды методом хлорирования и использованию ее для вспомогательных технологических операций при производстве консервов и пресервов в условиях промысла (1983).

Для обеззараживания пресной и морской воды в случае несоответствия ее ГОСТу с последующим использованием ее для обработки технологического оборудования применяется катамин АБ и капол в концентрациях 0,02...0,5 % (Дополнение к Инструкции по санитарной обработке технологического оборудования на рыбообрабатывающих предприятиях и судах № 123-5/45-7, 1987).

Контроль за качеством воды по микробиологическим показателям проводится с определенной периодичностью лабораториями предприятий. В воде определяют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных бактерий и бактерий группы кишечных палочек по ГОСТ 18963-73 «Вода питьевая. Методы санитарно-микробиологического анализа». Если результаты санитарно-микробиологического контроля не соответствуют показателям, приведенным в табл.1, проводится повторная санитарная обработка. Особое внимание следует уделять санитарному состоянию оборудования, которое соприкасается с готовым продуктом и полуфабрикатами после их термической обработки, а в производстве белковых продуктов - с полуфабрикатом после коагуляции (охладители, шелушители, флотаторы, прессы, волчок и др.). Для снижения обсемененности термофильной микрофлорой при санитарной обработке оборудования применяют 0,5... 1%-й раствор дихлордиметилгидантоина и 0,03%-й раствор катапина Б-300. При повышенном содержании сульфитредуцирующих кластридий в смывной жидкости при анализе производства белковых продуктов необходимо выявить источник загрязнения. Систему трубопроводов нужно дополнительно промыть горячей водой с моющим средством и продезинфицировать острым паром в течение 40 мин.

При появлении плесневых грибов на стенах, потолке и в углах производственных цехов необходимо провести механическую очистку с последующей покраской или побелкой с добавлением в раствор 1 % хлорной извести или 1 1,5 % оксифенолята натрия.

При повышенной обсемененности воздуха помещение следует обработать бактерицидными лампами (БУВ-15, БУВ-30 и БУВ-60) после окончания или за 2 ч до начала работы.

## 2. КОНТРОЛЬ СЫРЬЯ (СВЕЖЕЙ, ОХЛАЖДЕННОЙ, МОРОЖЕНОЙ РЫБЫ И МОРСКИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ)

Качество свежей, охлажденной и мороженой рыбы и морских беспозвоночных контролируют визуально при поступлении их на рыбообрабатывающее предприятие и ежедневно.

Если доброкачественность рыбного сырья вызывает сомнение, то для объективной оценки проводят исследование мазков-отпечатков. Для этого кожу рыбы посередине спины или ближе к голове освобождают от чешуи и прижигают раскаленным скальпелем, затем стерильным скальпелем вырезают кусочки мяса рыбы площадью около 1,5 см<sup>2</sup> и толщиной 1,5...2,0 мм. Кусочком мяса делают отпечаток на стерильном предметном стекле. Отпечаток мышечной ткани фиксируют, проводя 3 раза над пламенем горелки, окрашивают любым красителем и просматривают под микроскопом не менее 10 полей зрения (увеличение  $\times 900$ ). В поле зрения микроскопа в мазке-отпечатке ткани рыбы, пригодной к употреблению, должно содержаться не более 10 клеток микроорганизмов (микро- и диплококков).

При стойкой повышенной обсемененности готовой продукции для выявления источника обсеменения проводят микробиологический анализ сырья. Контроль включает определение в сырье количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. По требованию заказчика и по эпидпоказаниям дополнительно определяют наличие бактерий группы кишечных палочек, золотистых стафилококков, сальмонелл и паразитических вибрионов.

Санитарно-микробиологический контроль двустворчатых моллюсков проводится согласно Инструкции по санитарно-микробиологическому контролю мидий в районах их выращивания, на обрабатывающих предприятиях и по очистке мидий от бактериального загрязнения (1988) и Методическим указаниям по санитарно-микробиологическому контролю дальневосточных двустворчатых моллюсков (мидий, устриц, морского гребешка), поставляемых в живом виде для общественного питания и в торговую сеть (1985).

Микробиологические анализы морских беспозвоночных (устриц, мидий и т. д.), подготовленных к реализации в живом виде или для экспорта, проводятся систематически, контролируется каждая партия.

Микробиологические анализы рыбы и морских беспозвоночных в свежем, охлажденном и мороженом виде, целых и разделанных, используемых при производстве продукции, проводят при дополнительном контроле.

Количество паразитических вибрионов в сырье не должно

превышать 10 КОЕ/г. Допускается присутствие вибрионов до 500 КОЕ/г при условии направления сырья на изготовление продуктов с термической обработкой, замораживание, крепкий посол (свыше 10 % NaCl). Парагемолитические вибрионы должны отсутствовать в 25 г морских беспозвоночных, подготовленных к реализации в живом виде.

### 3. КОНТРОЛЬ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Как правило, кулинарные изделия полностью подготовлены к употреблению в пищу, но некоторые из них требуют дополнительной термической обработки.

Учитывая определенную специфичность технологии приготовления, характер и условия бактериальной обсемененности, все кулинарные изделия по способу кулинарной обработки и для удобства осуществления микробиологического контроля условно делят на девять групп:

1) подвергнутые термической обработке (жареные, отварные, печеные, рулеты, шашлыки; из фарша - котлеты, рыба фаршированная, вареные колбасы, сосиски; с добавлением муки - пирожки, пельмени жареные, пирожки печеные, кулебяки, чебуреки, расстегаи, пироги, крабовые палочки, соломка, палочки во фритюре и др.; в различных заливках, в том числе в герметически укупоренной таре);

2) желированные продукты (студень, рыба заливная и др.);

3) рыбные пастообразные и измельченные слабосоленые продукты, в том числе масла (паштеты, сельдь рубленая, масло селедочное, килечное, крилевое, икорное и др.);

4) многокомпонентные (салаты, солянки, пловы, закуски, тушеные морепродукты с овощами и др.);

5) варено-мороженые: быстрозамороженные обеденные, закусовые блюда (солянки, рыба отварная, жареная под соусами, с гарниром и др.), фаршевые изделия (крабовые палочки, жареные рыбные палочки, котлеты, крокеты и др.), нерыбные объекты морского промысла (паста «Океан», мясо краба, криля и др.);

6) сырые замороженные полуфабрикаты (пельмени, рыбные крокеты и др., в том числе разделанная рыба и нерыбные объекты промысла — сырье);

7) рыба разделанная слабосоленая, соленая с добавлением растительных масел, в разных заливках, соусах, маринадах или без заливок, с добавлением или без добавления гарниров, со специями и без них (филе пикантное, любительское, сочинское, закусное, хамса в горчичном соусе, сельдь в соусах, рыба соленая в нарезку и др.), без консервантов в мелкой расфасовке;

8) икорные продукты (различные запеканки, хлебцы, икра минтая закусочная, крем икорный и др.);

9) продукты, упакованные под вакуумом, готовые к употреблению. Основной микробиологический контроль на кулинарном производстве включает контроль готовой продукции.

На судах, где производится мясо краба и креветки (криля), систематически анализируются полуфабрикаты после расфасовки перед заморозкой (1 раз в неделю) и варено-мороженый продукт после упаковки (ежедневно).

Микробиологические анализы готовой кулинарной продукции проводятся с определенной периодичностью:

кулинарная продукция (группы 1,4, 5, 7, 8), подвергнутая термообработке, исследуется 2 раза в месяц;

желированные и пастообразные кулинарные изделия (группы 2 и 3), икорные продукты, не подвергнутые термообработке (8-я группа), упакованные под вакуумом (9-я группа), исследуются 3 раза в месяц.

Исключение составляют сырые замороженные полуфабрикаты (6-я группа), которые контролируются только при дополнительном контроле.

*Основной контроль* включает определение в готовых продуктах количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, наличия бактерий группы кишечных палочек, золотистых стафилококков, сальмонелл, для некоторой продукции - бактерий рода протеев, для продуктов, упакованных под вакуумом, - сульфитредуцирующих клостридий.

Микробиологический контроль сырья и полуфабрикатов при производстве продукции из морских беспозвоночных (криля и крабов) на судах проводится в обязательном порядке согласно данной Инструкции.

При обнаружении повышенной бактериальной обсемененности готового продукта, наличии в нем санитарно-показательных микроорганизмов необходимо в первую очередь визуально оценить санитарное состояние производства, проверить режим технологического процесса, температуру хранения, сроки реализации, провести повторный микробиологический анализ готовой продукции.

Если при повторном анализе будет обнаружена повышенная обсемененность продукта, то с целью обнаружения и устранения источника бактериального загрязнения проводят *дополнительный микробиологический контроль*, при этом анализируются сырье, полуфабрикаты, вспомогательные материалы и выполняются санитарные анализы. При микробиологическом контроле производства пасты «Океан», мяса криля варено-



мороженого, крабовых конечностей и мяса крабового варено-мороженого в случаях несоответствия результатов контроля сырья по показателям безопасности проверяют режим, условия и время хранения сырца до обработки, санитарное состояние сырьевых площадок, бункеров. Для переработки используют криль, хранившийся на палубе не более 4 ч при температуре не выше 7°C, крабов - не более 3 ч.

При повышенной концентрации криля, белка-коагулята и мяса крабов и крабовых конечностей после варки проверяют качество срывки панциря у крабов, режим термической обработки криля, крабов, качество воды в процессе варки ракообразных, периодичность замены воды, качество санитарной обработки крабовых машин и варильников для криля.

Особое внимание уделяют ручной разделке крабовых конечностей (при выработке мяса крабового варено-мороженого), при этом ужесточают режим мойки и дезобработки разделочных досок, ножей и ножиц. При изготовлении пасты «Океан» проводят тщательную санобработку размельчителя белка-коагулята.

При повышенной обсемененности мяса криля или мяса крабов перед заморозкой проверяют качество мойки и сортировки мяса, качество воды, санитарное состояние оборудования и инвентаря (шелушенок, центрифуг, шелевого барабана, корзин, металлических форм и др.), принимают срочные меры по сокращению нахождения вареного полуфабриката на линии заморозки.

Большое значение для сохранения качества варено-мороженой продукции из ракообразных имеет соблюдение режима хранения (не выше -18 °С).

При неправильном хранении паста «Океан» приобретает селедочный запах, не исчезающий после тепловой обработки.

Более высокое качество пасты обеспечивается при замораживании при пониженных температурах - от 4 до 8 °С в течение 20...24 ч.

Партии пасты «Океан», варено-мороженого мяса краба, криля и других морских беспозвоночных с повышенной обсемененностью направляются на производство консервов или кулинарных изделий с термической обработкой.

С целью предохранения от развития токсинообразующих микроорганизмов в продуктах, упакованных под вакуумом, необходимо хранить их при температуре ниже 0 °С.

#### **4. КОНТРОЛЬ ПРОДУКЦИИ ГОРЯЧЕГО КОПЧЕНИЯ**

Горячее копчение - это процесс, при котором тепловая обработка проводится при температуре выше 60°C. Продукция горячего копчения относится к скоропортящейся, так как является благоприятной средой для развития микроорганизмов.

При холодном копчении тепловая обработка рыбы производится при температуре до 40 °С. Низкая влажность продукта (массовая доля влаги не выше 66 %), содержание соли до 6...8 % и антисептические вещества, содержащиеся в дыму, делают продукцию более стойкой в хранении, чем продукцию горячего копчения.

*Основной микробиологический контроль* рыбы горячего и холодного копчения:

контролю подвергается готовая продукция горячего копчения (рыба, рулеты, колбасы, рыба копчено-мороженая, рыба с добавлением специй); продукция холодного копчения (рыба, ассорти рыбное, ветчина, фарш балычный, балычные изделия в нарезку, рыба с добавлением пряностей);

контроль включает определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, наличия бактерий группы кишечных палочек, золотистых стафилококков, сульфитредуцирующих клостридий, сальмонелл, а также по эпидпоказаниям паразитологических вибрионов.

В случае стойкой повышенной обсемененности проводится *дополнительный контроль*, включающий анализы сырья после разделки и мойки, полуфабрикатов по технологическому процессу и вспомогательных материалов.

Для определения источника обсеменения повторно контролируется санитарное состояние производства.

## **5. КОНТРОЛЬ СОЛЕНОЙ ПРОДУКЦИИ**

### **5.1. Контроль пресервов**

Пресервы — это вид соленых рыбных продуктов, упакованных в герметически закрытую тару с добавлением антисептика, с ограниченным сроком хранения и температурой хранения.

Пресервы с учетом технологии приготовления и уровня бактериальной обсемененности для удобства осуществления микробиологического контроля условно разделены на три группы.

К 1-й группе относятся пресервы пряного и специального посола, ко 2-й — пресервы из рыб и морских беспозвоночных в масле, соусах, заливках и маринадах, к 3-й — пресервы пастообразные.

*Основной микробиологический контроль* пресервов включает: контроль санитарного состояния производства с обязательным ежедневным визуальным осмотром сырья, вспомогательных материалов, цеха и выполнение анализов пресервов 2-й и 3-й групп.

В пресервах выявляют количество мезофильных аэробных и фа-

культуривно-анаэробных микроорганизмов, наличие бактерий группы кишечных палочек, сальмонелл.

*Дополнительный микробиологический контроль* пресервов проводят, если в пресервах была обнаружена стойкая повышенная обсемененность. Для выявления источника обсеменения определяют качество сырья, в том числе соленого полуфабриката, анализируют вспомогательные материалы, входящие в рецептуру данного изделия, а также проводят более подробные микробиологические анализы пресервов, повторяют санитарно-микробиологические анализы.

Пресервы 1-й группы исследуют только при дополнительном контроле — по требованию заказчика и по эпидпоказаниям, а также по решению заведующего лабораторией, если пресервы были приготовлены с различными нарушениями.

При повышенной обсемененности соленого полуфабриката его тщательно моют или отмачивают в воде, соответствующей ГОСТ 2874—82 «Вода питьевая». При неблагоприятных санитарных анализах проводят внеплановую санитарную обработку оборудования.

## **5.2. Контроль соленой, пряной и маринованной рыбы (бочковой)**

Если доброкачественность соленой продукции вызывает сомнения, ее подвергают микробиологическим исследованиям.

Контроль включает определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, наличия бактерий группы кишечных палочек. По требованию заказчика, по эпидпоказаниям дополнительно определяют сальмонеллы.

Для снижения обсемененности соленой продукции при использовании ее в качестве полуфабриката для производства пресервов, кулинарной и вяленой продукции ее рекомендуется промыть в соленом растворе или свежеприготовленном тузлуке. Для борьбы с пороками соленой рыбы по согласованию с администрацией предприятия проводят обработку рыбы в уксусно-солевом растворе.

## **6. КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ВЯЛЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Учитывая определенную специфичность в технологии приготовления вяленой рыбы, характер и уровень ее бактериальной обсемененности, вся вяленая продукция для удобства осуществления микробиологического контроля делится условно на две группы.

К 1-й группе относятся вяленая рыба и морские беспозвоночные, ко 2-й — провесная (подвяленная) рыба.

При *основном микробиологическом контроле* анализируется гото-

вая продукция 2-й группы и санитарное состояние производства. В рыбе провесной (подвяленной) выявляют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, наличие бактерий группы кишечных палочек, сальмонелл.

Готовая продукция 1-й группы анализируется только при дополнительном контроле по решению заведующего лабораторией, при выявлении нарушений при производстве. Кроме указанных выше микроорганизмов в вяленой продукции 1-й группы определяется наличие сульфитредуцирующих клостридий и плесневых грибов.

При стойкой повышенной обсемененности готовой продукции проводится *дополнительный микробиологический контроль*. По ходу технологического процесса анализируют сырье, полуфабрикаты, а также воду для отмочки, соль, тузлук, повторно контролируют санитарное состояние помещений, оборудования, инвентаря и рук работниц на укладке.

## **7. КОНТРОЛЬ БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ, СУШЕНОЙ РЫБЫ И МОРСКИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

К белковым пищевым продуктам относятся бульонные кубики, гидролизаторы, сухие супы и др.

При *основном микробиологическом контроле* анализируется готовая продукция и санитарное состояние производства.

В готовой продукции определяют количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечных палочек, наличие золотистых стафилококков, сульфитредуцирующих клостридий, сальмонелл и по эпидпоказаниям паразитических вибрионов.

Если обнаружена стойкая повышенная бактериальная обсемененность продуктов, для выявления источника обсеменения проводят *дополнительный контроль*, анализируя сырье, полуфабрикаты и вспомогательные материалы. При повышенной обсемененности пасты и бульонных кубиков анализируют гидролизат, при повышенной обсемененности супов контролируют пищевой рыбный порошок, рыбную пульпу.

## **8. КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ИКРЫ**

Икорные продукты относятся к числу скоропортящихся.

*Основной микробиологический контроль* включает определение общей бактериальной обсемененности и бактерий группы кишечных палочек в икре после ее укладки в банки или бочки. Санитарное состояние цехов контролируется ежедневно визуально. Эффективность про-

водимой санитарной обработки оценивается путем систематических микробиологических анализов.

Микробиологический контроль охватывает производство следующих икорных продуктов.

Икра осетровых рыб (зернистая, паюсная, ястычная слабосоленая, соленая).

Икра лососевых рыб (зернистая баночная и бочоночная).

Икра других видов рыб: мойвы, минтая, нототении, трески, палтуса и т. д. (пробойная соленая, пастеризованная, ястычная слабосоленая, соленая, копченая, вяленая).

Икра белковая (черная, красная) — искусственная.

При стойкой повышенной обсемененности икры после укладки необходимо провести *дополнительный контроль*. Для этого необходимо выполнить расширенный микробиологический анализ готовой продукции. Для выявления источника обсеменения сделать анализы полуфабрикатов по ходу технологического процесса, анализы вспомогательных материалов и провести дополнительные санитарно-микробиологические анализы.

Бактериологический анализ готовой продукции проводится в случаях:

- а) стойкой повышенной бактериальной обсемененности икры после укладки;
- б) отступлений от технологического процесса;
- в) изготовления икры для экспорта, при этом в непастеризованной икре определяют сальмонеллы;
- г) по требованию заказчика;
- д) по эпидпоказаниям.

При повышенной общей бактериальной обсемененности и отсутствии условно-патогенной микрофлоры икра подлежит срочной реализации или направляется на пастеризацию.

В случае обнаружения в зернистой икре бактерий группы кишечных палочек икру можно подвергнуть пастеризации.

В случае обнаружения золотистых стафилококков в готовом продукте партия исследуется на количественное содержание золотистых стафилококков. В 1 г икорных продуктов допускается не более  $5 \cdot 10^2$  клеток золотистых стафилококков. По согласованию с органами Государственного санитарного контроля икорная продукция в этом случае исследуется на содержание стафилококковых энтеротоксинов.

Очистка, мойка аппаратуры, оборудования, инвентаря должны производиться сразу же по окончании работы с обязательной их разборкой не реже одного раза в смену. Санитарно-профилактический день (1 раз в неделю) является обязательным.

Микробиологический контроль качества мойки и дезинфекции оборудования осуществляется согласно графику периодичности исследования. Процесс производства икры почти на всех этапах связан с применением ручного труда. В связи с этим очень важным является широкое использование холодильных установок по всей цепи технологического процесса икорного производства, соблюдение правил личной гигиены.

## **9. КОНТРОЛЬ ПОЛУФАБРИКАТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ РЫБЫ И МОРСКИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ**

Контроль полуфабрикатов проводится в случаях обнаружения в готовой продукции стойкой повышенной обсемененности для выяснения причин и ликвидации источника обсеменения и по эпидпоказаниям.

## **10. КОНТРОЛЬ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Вспомогательные материалы анализируются при дополнительном контроле для выяснения источника и причин повышенного обсеменения готового продукта. При поступлении на предприятие и ежедневно осуществляется визуальный контроль.

При высокой обсемененности овощей их обжаривают. При повышенной обсемененности овощного сырья усиливают его термическую обработку, т.е. направляют на изготовление соусов. Проверяют также режим хранения овощей. Овощное сырье с измененными органолептическими свойствами, имеющее затхлый запах, а также следы плесневения, для производства не допускается.

При обнаружении золотистых стафилококков в растительном масле его подвергают прогреванию при 120°С в течение 30 мин. Одновременно проводят тщательную санитарную обработку маслопроводов. Для снижения обсемененности сушеных овощей, крупы, желатина, агара их тщательно промывают, дают воде стечь, подсушивают, а крупу после промывки варят. Муку пассеруют. Такую муку можно использовать для панировки при обжарке рыбы и для выпечки кулинарных изделий. При высокой обсемененности соли ее прокаливают при температуре 150 °С 15 мин или при 100 °С 30 мин.

Яйца перед употреблением моют сначала теплой водой с добавлением 1...2%-й кальцинированной соды, затем 0,5%-м раствором хлорамина и ополаскивают теплой водой. Мойка яиц производится в специально выделенном месте в сырьевом отделении.

## 11. ОТБОР ПРОБ И ПОДГОТОВКА ИХ К АНАЛИЗАМ

Отбор проб производится согласно ГОСТ 26668—85 «Пищевые и вкусовые продукты». В случае отсутствия норм отбора проб на какой-то конкретный вид продукции объем, массу пробы берут в соответствии с нормативно-технической документацией на этот продукт и настоящей Инструкцией.

Для микробиологических анализов пробы отбирают до взятия проб на физико-химические и органолептические исследования.

Количество единиц упаковки, подлежащих вскрытию, устанавливается действующими стандартами, ГОСТами, ТУ и т. п. на соответствующие продукты. Если на продукты отсутствуют стандарты или ТУ, вскрывают 5 % единиц.

Перед отбором пробы готовой продукции необходимо осмотреть всю партию, затем вскрыть отдельные единицы упаковки и, дав органолептическую оценку (внешний вид, цвет, запах, консистенция, вкус), отобрать пробу.

Пробы для микробиологических анализов отбирают стерильным инструментом: ножом, ложкой, шупом, пинцетом, пробоотборником в стерильную посуду, закрытую двумя слоями бумаги и обвязанную бечевкой, или упаковывают в стерильную бумагу.

От продукции в потребительской таре в мелкой расфасовке пробы отбирают в количестве одной или нескольких единиц в зависимости от массы или объема потребительской упаковки.

От продукции в транспортной или потребительской таре больших размеров или неупакованной пробы отбирают из разных мест с различной глубины, включая поверхность.

От жидкой, пастообразной продукции после перемешивания отбирают часть пробы в стерильную емкость пробоотборником или ковшем с длинной ручкой.

От сыпучих продуктов отбор производят после перемешивания их из различных точек. От сыпучих материалов, упакованных в мешки, пробы отбирают стерильным шупом, стараясь охватить все слои.

От продуктов смешанной консистенции пробы отбирают так, чтобы в них входили все компоненты в том соотношении, в котором они находятся в продукте.

Если пробы предусмотрено исследовать за пределами лаборатории предприятия, составляется акт отбора проб по установленной форме, в котором указывают наименование продукта, номер партии, номер образца и дату отбора.

Для скоропортящихся продуктов интервал во времени между от-

бором образцов и анализом должен быть сокращен до минимума. Такие образцы можно хранить при температуре от 0 до 4°C не более 6 ч. В случае отбора проб в ходе технологического процесса интервал во времени между отбором проб и исследованием также должен быть максимально сокращен.

Подготовку проб, разведения продуктов проводят согласно ГОСТ 26669—85 «Пищевые и вкусовые продукты». Перед анализом из всей отобранной пробы подготавливают однородную массу путем измельчения, перемешивания, растирания. Образцы измельчают ножницами, скальпелем, в электрических гомогенизаторах (микроизмельчителях), в ступках. Выбор способа измельчения зависит от вида продукта, его консистенции. Растирание продуктов твердой консистенции успешно производится с помощью стерильного кварцевого песка.

Продукты, содержащие жиры, нагревают на водяной бане, в термостате или в сушильном шкафу до температуры 40...45°C и перемешивают.

Замороженные продукты предварительно размораживают до температуры внутри тела рыбы или куска до 0...1 °С.

Навеску отбирают в количестве 10 г из усредненной подготовленной пробы и добавляют к ней постепенно 90 см<sup>3</sup> жидкости для разведения, получая таким образом исходное разведение (10<sup>3</sup>). Полученную взвесь хорошо перемешивают или взбалтывают и оставляют при комнатной температуре на 3...5 мин. Исследуют на-досадочную жидкость. При необходимости приготавливают последующие разведения, при этом используют каждый раз новую пипетку. Для пищевых продуктов жидкой и полужидкой консистенции 1 см<sup>3</sup> исследуемого продукта вносят в 9 см<sup>3</sup> стерильной жидкости для разведения, получая исходное разведение (10<sup>1</sup>). Для исследования на *сальмонеллы* и *парагемолитические вибрионы* пробы сырья и продукции из гидробионтов отбирают с частью кишечника и жабр. Из усредненной пробы отбирают навеску 25 г.

В основном продукты разводят в пептонно-солевом или физиологическом растворе (изотоническом растворе хлорида натрия), если продукты содержат более 6 % соли — в 0,1%-м водном растворе пептона (пептонной воды). Разведение мясных и молочных продуктов готовят на физиологическом растворе.

Массу пробы можно определять и объемным методом. Для этого берут специально подготовленные стаканы, на стенки которых наносится нарезка-черта на уровне 100 см<sup>3</sup>. В стакан наливают 90 см<sup>3</sup> стерильной жидкости для разведения. Среднюю пробу размельченного продукта вносят в стаканы в количестве, обеспечивающем подъем жидкости до уровня нанесенной черты по нижнему мениску, получая разведение 10<sup>1</sup>.



## 12. ОТБОР ОБРАЗЦОВ И ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ СЫРЬЯ

### 12.1. Отбор образцов и подготовка к анализу сырья (свежей, охлажденной и мороженой рыбы, морских беспозвоночных, молок, икры) и полуфабрикатов.

Мелкую рыбу, нерыбные объекты морского промысла, ястыки, молоки и т. д. отбирают в количестве 3...10 шт. из разных мест исследуемой партии во взвешенную стерильную колбу, вновь взвешивают и по разности весов устанавливают массу отобранной пробы. Затем наливают стерильную жидкость в таком количестве, чтобы получить разведение 1:10. Если это не удастся, учитывают в дальнейшем расход смывной жидкости.

Крупную рыбу и крупные экземпляры нерыбных объектов морского промысла отбирают в количестве не более 3 шт. От каждого экземпляра из нескольких мест вырезают кусочки с кожей и мышцами, не затрагивая кишечник (за исключением отбора проб на определение парагемолитических вибрионов), площадью около  $4 \text{ см}^2$  толщиной 4...5 мм и помещают в колбу. Далее поступают так, как при исследовании мелких объектов. Допускается с крупных экземпляров рыб, молок и ястыков для определения общего микробного числа делать смывы тампоном, смоченным стерильной жидкостью, с разных мест поверхности общей площадью  $100 \text{ см}^2$ . Затем тампон погружают в емкость, содержащую  $100 \text{ см}^3$  стерильной жидкости, встряхивают 2...3 мин и приступают к анализу.

Отбор средней пробы икры-сырца в ходе технологического процесса производится из трех мест обследуемой партии общей массой около 100 г.

Разрезанные и посоленные ястыки исследуют путем отбора 2...3 кусочков из разных мест общей массой 100 г.

Рыбу, объекты морского промысла после разделки и мойки отбирают небольшими кусками и вырезают небольшие кусочки от больших кусков массой не более 300 г (молоки - не более 100 г).

Пробы от мороженой рыбы в целом виде или от замороженных сырых полуфабрикатов, в том числе молоки и икру, отбирают от трех блоков (мест) по 2...3 кусочка (икру и молоки около 100 г). Отобранную пробу дефростируют перед приготовлением навески при температуре 2...5°C. Навеску отбирают сразу после размораживания, но не позднее чем через 18 ч от начала дефростации. Продукты однородной консистенции допускается размораживать при температуре 18...20°C в течение 1 ч или в термостате при температуре 35 °C не более 15 мин.

Образцы мороженых фаршевых изделий (мороженный фарш, паста «Океан» и др.) отбирают из трех брикетов (мест) по 2...3 кусочка из поверхностных слоев и внутренней части массой около 200 г в банку. Пробы перед анализом полностью размораживают при температуре 2...5 °C в той емкости, в которой они были доставлены в лабораторию. Пасту «Океан» допускается размораживать в термостате при 35°C.

Пробы рыбного фарша, приготовленного на производстве, отбирают из разных мест общей массой около 200 г.

Икру до пастеризации отбирают в количестве около 100 г.

## **12.2. Отбор проб и подготовка к анализу рыбной кулинарии**

Общая масса отобранной пробы должна составлять около 300 г. Если масса продукта в потребительской таре находится в этих пределах, то берут одну единицу упаковки из попавших в выборку и используют ее содержимое для анализа. Если масса продукта в потребительской таре больше массы пробы (т. е. > 300 г), берут часть содержимого упаковки из разных мест.

Пробы гомогенизируют или растирают и отвешивают навеску 10 г для получения 10-кратного разведения.

При исследовании пастообразных продуктов, содержащих жир, используемую для приготовления гомогената и разведений жидкость необходимо прогреть до 40 °С. Отобранную пробу тщательно перемешивают, отбирают 10 г и вносят в 90 см<sup>3</sup> стерильной жидкости для приготовления последовательных разведений.

Колбасные изделия отбирают в количестве 1...3 экземпляров в зависимости от размеров в стерильную бумагу. Перед анализом поверхность изделий в оболочке протирают и фламбируют спиртом. Из 3 шт. мелких колбасных изделий или одного крупного батона берут пробу в количестве не менее 300 г. Для этого вскрывают оболочку, продольно разрезают батон на две половины и, отступая от края примерно 5 см, из боковых и центральной частей половины батона вырезают куски.

Для подготовки кулинарных изделий к исследованию можно пользоваться также объемным методом.

## **12.3. Отбор проб и подготовка к анализу копченой рыбы и продуктов копчения**

Пробы готовой продукции (рыба целиком неразделанная, разделанная, куски, тушка, балычок и т. д.) отбирают после упаковки в тару из трех единиц транспортных упаковок (ящиков) общей массой не более 500 г. Если продукция находится в потребительской таре массой менее 500 г (в полиэтиленовых мешках, коробочках, металлических или полимерных банках), то для анализа отбирается 1...3 ед. упаковки без нарушения ее целостности так, чтобы масса пробы не превышала 300 г. Перед анализом банку необходимо вымыть, просушить, металлическую — обжечь спиртом, полимерную — оттереть спиртом, полностью вскрыть, все содержимое измельчить.

Из крупной рыбы (1...3 шт.), рулетов, теш, боковика и т. д. вырезают поперечные куски массой не более 300 г. Для анализа продукцию горячего копчения измельчают вместе с кожей, а холодного - без кожи, в том и другом случаях не затрагивая кишечник. Перед снятием кожи с рыбы необходимо поверхность объекта протереть спиртом. Берут навеску 10 г и вносят в 90 см<sup>3</sup> жидкости для разведений.

## **12.4. Отбор и подготовка к анализу пресервов**

Пробы пресервов отбирают через 2 ч после закатки банок. Для анализа берут 2 банки. Каждая банка анализируется в отдельности.

При анализе пресервовпряного или специального посола пробу отбирают из тузлука. Предварительно пресервы тщательно встряхивают. Из пресер-

вов в масле, соусах, где, как правило, небольшое количество жидкой фазы, содержимое банки смешивают с равным количеством 0,1%-го раствора пептонной воды, которую учитывают при анализе, перемешивают, затем готовят 10-кратные разведения. Из пастообразных пресервов отбирают навеску по 10 г, которые вносят в 90 см<sup>3</sup> жидкости для приготовления разведений.

### **12.5. Отбор проб и подготовка к анализу соленой, пряной, маринованной рыбы (бочковой)**

Мелкая рыба отбирается в количестве 3...10 экземпляров, измельчается целиком, растирается. От крупных экземпляров (2...3 шт.) с двух сторон вырезаются мышцы вместе с кожей вдоль позвоночника, не затрагивая кишечник. Достаточно при анализе крупных экземпляров рыб производить отбор по одной половине каждого экземпляра.

### **12.6. Отбор проб и подготовка к анализу вяленой рыбы**

Мелкую рыбу отбирают (3...10 шт.) из разных мест обследуемой партии. Пробу составляют из целых экземпляров рыб, предварительно сняв с них кожу в стерильных условиях. От 3...4 экземпляров крупной рыбы после снятия кожи вырезают 6...8 поперечных кусочков толщиной 1,0... 1,5 см от приголовной, средней и хвостовой частей (не затрагивая кишечник). Пробу измельчают, гомогенизируют, отвешивают навеску 10 г и помещают в 9 см<sup>3</sup> жидкости для приготовления разведений.

### **12.7. Отбор проб и подготовка к анализу икорной продукции**

Отбор проб икры, расфасованной в бочки, проводят шупом из верхнего, среднего и нижнего слоев. Для анализа отбирают до 3 % единиц расфасовки, но не менее трех бочек. Общая масса среднего образца должна быть около 100 г.

Для выборки икры, расфасованной в металлические банки с надвигающимися крышками вместимостью от 500 см<sup>3</sup> и более, отбирают по ассортименту (осетр, белуга, севрюга) по три банки разных переделов и составляют среднюю пробу массой 50 г.

Отбор зернистой и паюсной икры, идущей на экспорт, производят из трех банок одного передела выборочно по виду обработки, расфасовки, консерванту от каждых пяти дат выработки общей массой 50 г. От навески 50 г передается 25 г для исследования на сальмонеллы.

При расфасовке икры в металлическую, стеклянную или другую тару вместимостью до 300 см<sup>3</sup> отбирают по 1 единице расфасовки.

Пастеризованная икра берется на анализ по каждому виду тары и по ассортименту в количестве около 100 г (3 одноунцевые банки, 2 двухунцевые и 1 трехунцевая), (одноунцевая банка - 28 г, двухунцевая - 56 г, трехунцевая - 112 г). При этом как из трех банок, так и из двух составляются средние пробы.

Ястычную икру (соленую, вяленую, копченую) в потребительской таре, полиэтиленовых мешках или картонных коробках отбирают, вырезая несколько кусочков из разных мест общей массой 100 г.

При определении сальмонелл в икре дополнительно берется навеска около 100 г.

Белковая икра отбирается в количестве одной банки по каждому виду тары и по ассортименту.

Отобранную среднюю пробу тщательно перемешивают (икра-зерно целое), растирают (паюсная, белковая икра), измельчают (ястычная икра) и отбирают в стерильную емкость навеску икры массой 10 г. К навеске добавляют 0,1%-й раствор пептонной воды до 100 см<sup>3</sup>. Это будет исходное разведение (10<sup>-1</sup>) для определения общей бактериальной обсемененности. Подготовленный неразведенный продукт можно высевать непосредственно в питательные среды.

Жестяные или стеклянные банки с икрой, герметически укупоренные под вакуумом, перед анализом тщательно моют в теплой воде, высушивают и определяют герметичность по ГОСТ 8756.18—70.

При исследовании туб с завинчивающимися пластмассовыми бушонами, банок из полимерных материалов герметичность определяют визуально.

## **12.8. Отбор проб и подготовка к анализу вспомогательных материалов**

**Сыпучие материалы.** Пробу соли, сахара, пряностей, сушеных овощей, муки, крупы и других сыпучих материалов, хранящихся в мешках, кулях, ящиках, пакетах, составляют из отдельных выемок, взятых от 5 % упаковок, но не менее чем из пяти единиц. Пробу соли, хранящейся навалом, составляют из отдельных выемок, взятых щупом в 6 различных местах бурта. Отобранные выемки тщательно смешивают и квартованием выделяют среднюю пробу. Общая масса средней пробы не более 300 г, исключение составляют пряности и сушеные овощи, масса проб которых 50 и 100 г соответственно. В отличие от других материалов при анализе сушеных овощей для получения исходного разведения отвешивают 1 г, заливают 99 см<sup>3</sup> пептонной воды или физиологического раствора. Для определения микробиологических показателей в сахаре и соли используют 10%-й раствор сахара и 1%-й раствор соли.

*Пробу желатина, казеина пищевого и сухого цельного молока* отбирают из 10 % упаковок обследуемой партии, но не менее чем из трех единиц расфасовки в количестве 50 г. Желатин после измельчения отвешивают в количестве 10 г, заливают 90 см<sup>3</sup> 0,1%-го водного раствора пептона. После набухания в течение 1...1,5 ч при температуре 5... 10°C желатин расплавляют на водяной бане (при температуре 40 °С), постоянно взбалтывая до его полного растворения, и приступают к анализу. Пробу казеина пищевого заливают 90 см<sup>3</sup> 2%-го стерильного раствора двухзамещенного фосфорнокислого калия (K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>), имеющего рН 8,4 и подогретого до 37°C. Колбу помещают в водяную баню с температурой 37 °С на 20...25 мин, постоянно помешивая, затем приступают к анализу. Для первого разведения казеина используется 2%-й раствор фосфорнокислого калия с рН 8,4, а для всех последующих разведений - с рН 7,4.

*Томат-пасту* отбирают в емкости из 5 % упаковок обследуемой партии, но не менее чем из 5 ед.

*Отварные овощи и вареные яйца* отбирают в количестве 100... 150 г. Меланж. При исследовании партии меланжа отбирают 1 % банок (но не менее ше-

сти). После мойки банки фламбируют, вскрывают и отбирают из всех банок не менее 50 г продукта в емкость, в которой дефростируют. Пробу размораживают на водяной бане (при температуре 48...50 °С) при частом встряхивании и сразу исследуют.

Яйца куриные (сырые). При исследовании партии яиц отбирают 1 % от партии (но не менее шести штук). Яйца обмывают теплой водой щеткой с мылом, дают воде стечь и погружают в этиловый спирт на 10 мин. После испарения спирта обжигают пламенем. На остром конце яйца делают стерильным скальпелем отверстие диаметром около 1 см и тоже обжигают. Содержимое яйца выливают в широкогорлую колбу и перемешивают с помощью стеклянных бус палочкой или пипеткой. Для определения сальмонелл берут 25 г (см<sup>3</sup>) гомогенизированной пробы.

Масло сливочное. Пробы отбирают из трех упаковок по два противоположных по диагонали куска массой каждый 20 г (на расстоянии 3...5 см от края). Масло перед использованием расплавляют в стеклянном стерильном сосуде на водяной бане при температуре 40...45°С, перемешивая до получения однородной консистенции. Жидкость для разведения также подогревается.

Растительное масло. Пробы отбирают стерильным черпаком из 10 % упаковочных единиц (контейнеры, бочки и т. п.), но не менее чем из четырех общим объемом 200 см<sup>3</sup>. При наличии в партии менее четырех единиц упаковки пробу отбирают от каждой упаковки. При отборе из резервуара, оснащенного краном, кран сначала промывают, фламбируют смоченной в спирте и зажженной ватой, спускают часть масла и отбирают пробу.

Жидкие материалы (соус, заливка, тузлук и пастообразные). Пробы отбирают в количестве около 100 см<sup>3</sup> (г).

### **13. МЕТОДЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ**

Микробиологические исследования включают определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, бактерий группы кишечных палочек (колиформные бактерии), золотистых стафилококков сульфитредуцирующих клостридий, плесневых грибов и дрожжей, бактерий рода протеев, сальмонелл, спор мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (термостабильных бацилл мезофиллов), листерий моноцитогенез.

#### **13.1. Определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) согласно ГОСТ 10444.15**

Сущность метода заключается в способности мезофильных аэробов и факультативных анаэробов расти на питательном агаре при температуре 30 °С с образованием колоний в течение 72 ч, видимых при увеличении в 2...5 раз.

#### **13.2. Определение плесневых грибов и дрожжей согласно ГОСТ 10444.12**

Сущность метода основана на способности плесневых грибов и дрожжей расти на элективных средах в аэробных условиях при термостатировании посевов при температуре 25 °С в течение 5 сут.

### **13.3. Определение бактерий рода протеев согласно ГОСТ 28560**

Сущность метода основана на способности бактерий рода протеев расти на питательных средах в виде ползучего вуалеобразного опалесцирующего налета с образованием гнилостного запаха.

### **13.4. Определение бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий) согласно ГОСТ Р 50474**

Сущность метода основана на способности бактерий группы кишечных палочек сбраживать в среде Кесслер лактозу с образованием кислоты и газа. В этой группе определяются 5 родов энтеробактерий (*E. coli*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Serratia*).

Бактерии группы кишечных палочек (БГКП) - это аэробные и факультативно-анаэробные грамотрицательные, не образующие спор палочки, ферментирующие лактозу с образованием кислоты и газа при температуре 37 °С в течение 24 ч (бродильная проба), не обладающие оксидазной активностью.

### **13.5. Определение золотистых стафилококков согласно ГОСТ 10444.2**

Сущность метода основана на выявлении характерного роста бактерий на элективных средах, изучении морфологических свойств, постановке теста плазмокоагуляции.

### **13.6. Определение сульфитредуцирующих клостридий согласно ГОСТ 29185**

Сущность метода основана на способности клостридий вызывать почернение питательной среды определенного состава в результате восстановления сульфита натрия в сульфат натрия при взаимодействии с хлоридом железа.

### **13.7. Определение бактерий рода сальмонелл согласно ГОСТ Р 50480**

Сущность метода основана на способности бактерий рода сальмонелл на дифференциально-диагностических средах образовывать специфические колонии и давать реакцию агглютинации с сальмонелезными сыворотками.

### **13.8. Определение промышленной стерильности согласно ГОСТ 30425-97**

Сущность метода основана на определении внешнего вида и герметичности консервов, выявлении в продукте жизнеспособных микроорганизмов и при необходимости определения их количества, микроскопировании продукта и в случаях, предусмотренных нормативным документом на конкретный вид консервов, на определении pH продукта.

### **13.9. Определение параземолитических вибрионов согласно МУК 4.2.2046-06, Приложению № 2 к Временной инструкции по борьбе с вибриозом рыб № 13-4-2/1249 от 26.05.98 г., Инструкции по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных**

Сущность метода основана на выявлении типичных колоний на дифференциально-диагностических средах определенного состава и установлении принадлежности бактерий к параземолитическим вибрионам по морфологическим и биохимическим свойствам.

Приложение 19

Микробиологические показатели рыбы, нерыбных объектов промысла и продуктов, вырабатываемых из них (согласно СанПиН 2.3.2.1078 -01)

Рыба, нерыбные объекты промысла и продукты, выработанные из них

Группа продуктов	КМА- ФиМ, КОЕ/г, не бо- лее	Масса продукта, г, в которой не допускается			Примечание
		БГКП (коли- формы)	<i>S. aure- us</i>	патогенные, в том числе сальмонеллы и <i>L. monocyto- genes</i>	
Рыба-сырец и рыба живая	$5 \times 10^4$	0,01	0,01	25	<i>V. parahaemolyticus</i> -- не более 100 КОЕ/г, для морской рыбы
Рыба охлажденная, мороженая	$5 \times 10^5$	0,001	0,0 01	25	То же
Охлажденная и мороженая рыбная продукция: филе рыбное, рыба спецразделки	$5 \times 10^5$	0,001	0,01	25	Сульфитредуцирующие кластридии в 0,01 г не допускаются в продукции, упакованной под вакуумом
Фарш рыбный пищевой, формованные фаршевые изделия, в том числе с мучным компонентом фарш особой кондиции	$5 \times 10^5$  $5 \times 10^4$	0,001  0,01	0,01  0,1		То же  Сульфитредуцирующие кластридии в 0,1 г не допускаются в продукции, упакованной под вакуумом; только сальмонеллы

## Консервы и пресервы рыбные

Группа продуктов	КМАФиМ, КОЕ/г, не более	Масса продукта, г, в которой не допускается				Примечание
		БГКП (коли- формы)	<i>S. aureus</i>	сульфит- редуци- рующие кlostри- дии	патогенные, в том числе сальмонеллы и <i>L. mono- cytogenes</i>	
Пресервы пряного и специального посола из неразделанной и разделанной рыбы	$5 \times 10^5$	0,01		0,01	25	Плесени - не более 10 КОЕ/г дрожжи — не более 100 КОЕ/г
Пресервы малосоленые пряного и специального посола из рыбы: неразделанной разделанной	$1 \times 10^5$	0,01	1,0	0,01	25	То же
	$5 \times 10^4$	0,01	1,0	0,01	25	То же
Пресервы из разделанной рыбы с добавлением растительных масел, заливок, соусов, с гарнирами и без гарниров (в т.ч. из лососевых)	$2 \times 10^5$	0,01	1,0	0,01	25	То же



Пресервы «Пасты»: пасты рыбные из белковой пасты	5 x10 <sup>5</sup>	0,01	0,1	0,01	25	То же
	1 x10 <sup>5</sup>	0,1	0,1	0,1	25	То же
Пресервы из термически обработанной рыбы	5 x10 <sup>4</sup>	1,0	1,0	1,0	25	То же
Рыбная продукция горячего копчения, в т.ч. замороженная	1 x10 <sup>4</sup>	1,0	1,0	0,1	25	В упакованной под вакуумом
Рыбная продукция холодного копчения: холодного копчения неразделанная разделанная, в т.ч. в нарезку (куском, сервировочная) балычные изделия холодного копчения, в т.ч. в нарезку колбасные изделия, ассорти рыбное, ветчина фарш балычный, изделия с пряностями	1 x10 <sup>4</sup>	0,1	1,0	0,1	25	В упакованной под вакуумом <i>V. parahaemolyticus</i> - не более 10 КОЕ/г, для морской рыбы
	3 x10 <sup>4</sup>	0,1	1,0	0,1	25	В упакованной под вакуумом
	7,5 x10 <sup>4</sup>	0,1	1,0	0,1	25	<i>V. parahaemolyticus</i> - не более 10 КОЕ/г, для морской рыбы
	1 x10 <sup>5</sup>	0,1	1,0	0,1	25	В упакованной под вакуумом <i>V. parahaemolyticus</i> - не более 10 КОЕ/г, для морской рыбы

Рыба разделанная под- копченная, филе мало- сольное, подкопченное, замороженное и упаков- ванное под вакуумом	$5 \times 10^4$	0,1	0,1	0,1	25	<i>V. parahaemolyticus</i> - не более 10 КОЕ/г, для морской рыбы
Рыба соленая, пряная, маринованная, в т.ч. замороженная: неразделанная	$1 \times 10^5$	0,1	-	0,1	25	В упакованной под ваку- умом. <i>V. parahaemolyticus</i> - не более 10 КОЕ/г, для морской рыбы
разделанная соленая и малосольная, в т.ч. ло- сосевые без консерван- тов, филе, в нарезку; с заливками, специями, гарнирами, раститель- ным маслом	$1 \times 10^5$	0,01	0,1	0,1	25	В упакованной под ваку- умом. <i>V. parahaemolyticus</i> - не более 10 КОЕ/г, для морской рыбы
Рыба вяленая	$5 \times 10^4$	0,1	-	1,0	25	Только сальмонеллы; плесени – не более 50 КОЕ/г, дрожжи - не более 100 КОЕ/г
Рыба провесная	$5 \times 10^4$	0,1	-	0,1	25	В упакованной под ва- куумом. Только сальмо- неллы; плесени и дрожжи не более 100 КОЕ/г

Продолжение приложения 19

Рыба сушеная	5 x10 <sup>4</sup>	0,1	-	0,01	25	В упакованной под вакуумом. Только сальмонеллы; плесени и дрожжи не более 100 КОЕ/г
Супы сухие с рыбой, требующие варки	5 x10 <sup>3</sup>	0,001	-	-	25	Только сальмонеллы; плесени и дрожжи не более 100 КОЕ/г
Кулинарные изделия без тепловой обработки: салаты из рыбы и морепродуктов без заправки рыба соленая рубленая; паштеты, пасты масло селедочное, икорное, крилевое и др.	1 x10 <sup>4</sup>	1,0	1,0	25		<i>Proteus</i> в 0,1 г не допускаются
	2 x10 <sup>5</sup>	0,01	0,1	25		То же
	2 x10 <sup>5</sup>	0,001	0,1	-	25	То же
Варено-мороженая продукция: быстрозамороженные готовые обеденные и закусовые рыбные блюда, блинчики с рыбой, начинка рыбная, в т.ч. упакованные под вакуумом изделия структурированные («Крабовые палочки» и др.)	2 x10 <sup>4</sup>	0,1	0,1	0,1	25	<i>Enterococcus</i> — 1 • 10 <sup>3</sup> КОЕ/г, не более (в продукции из порционных кусков); В упакованной под вакуумом*
	1 x10 <sup>3</sup>	1,0	1,0	1,0	25	<i>Enterococcus</i> — 2 • 10 <sup>3</sup> КОЕ/г, не более (в фаршевых)
Майонез на основе рыбных бульонов	-	0,01	-	-	25	Только сальмонеллы; плесени – не более 10 КОЕ/г, дрожжи - не более 100 КОЕ/г

## Икра, молоки рыб и продукты из них; аналоги икры

Молоки и икра ясычная, охлажденные и мороженные	$5 \times 10^4$	0,001	0,01	-	25	-	-	<i>L. monocytogenes</i> в 25 г не допускаются; <i>V. parahaemolyticus</i> - не более 100 КОЕ/г, для морской рыбы
Молоки соленые	$1 \times 10^5$	0,1	0,1	-	25	-	-	<i>L. monocytogenes</i> в 25 г не допускаются
Кулинарные икорные продукты: с термической обработкой многокомпонентные блюда без термической обработки после смешивания	$1 \times 10^4$	1,0	0,1	-	25	-	-	<i>L. monocytogenes</i> в 25 г не допускаются; <i>Proteus</i> в 0, 1 г не допускаются
	$2 \times 10^5$	1,0	0,1	-	25	-	-	
Икра осетровых рыб: зернистая баночная, паюсная зернистая пастеризованная ясычная слабосоленая, соленая	$1 \times 10^4$	1,0	1,0	1,0	25	50	50	Масса (г), в которой не допускаются
	$1 \times 10^3$	1,0	1,0	1,0	25	0,1	0,1	
	$5 \times 10^4$	1,0	1,0	1,0	25	50	100	

Икра лососевых рыб зернистая соленая: баночная, бочковая из мороженых ястыков	1 x10 <sup>5</sup>	1,0	1,0	1,0	25	50	300	
	5 x10 <sup>4</sup>	1,0	1,0	1,0	25	50	200	
Икра других видов рыб: пробойная соленая ясычная слабосоленая, копченая, вяленая пастеризованная	1 x10 <sup>5</sup>	0,1	1,0	1,0	25	50	300	Масса (г), в которой не допускаются
	5 x10 <sup>3</sup>	0,1	1,0	1,0	25	0,1	0,1	
Аналоги икры, в т. ч. белковые	1 x10 <sup>4</sup>	0,1	1,0	0,1	25	50	50	Масса (г), в которой не допускаются
Печень, головы рыб мороженые	1 x10 <sup>5</sup>	0,001	0,01	-	25	-	-	<i>L. monocytogenes</i> в 25 г не допускаются <i>V. Parahaemolyticus</i> - не более 10 КОЕ/г, для морской рыбы

Нерыбные объекты промысла (маллюски, ракообразные, беспозвоночные, водоросли морские) и продукты их переработки, земноводные, пресмыкающиеся

Ракообразные и другие беспозвоночные, головоногие и брюхоногие моллюски, иглоногие и др: живые охлажденные и мороженые	5 x10 <sup>4</sup>	0,01	0,01	-	25	<i>V. parahaemolyticus</i> - не более 100 КОЕ/г, для морских
	1 x10 <sup>5</sup>	0,001	0,01	-	25	

Нерыбные объекты: живые	5 x10 <sup>3</sup>	1,0	0,1	0,1	25	<i>E. coli</i> - в 1 г не допускаются; <i>Enterococcus</i> - в 0,1 г не допускаются; <i>V. parahaemolyticus</i> - в 25 г не допускаются, для морских
				-	25	
охлажденные, мороженые головоногие моллюски	5 x10 <sup>4</sup>	0,1	0,1	-	25	<i>V. parahaemolyticus</i> - не более 100 КОЕ/г, для морских
	1 x10 <sup>5</sup>	0,01	1,0	-	25	
Пресервы из нерыбных объектов промысла с добавлением растительных масел, заливок соусов с гарниром и без гарнира	2 x10 <sup>5</sup>	0,01	1,0	0,01	25	Только сальмонеллы; плесени - не более 10 КОЕ/г, дрожжи - не более 100 КОЕ/г
Пресервы из мяса двустворчатых моллюсков	5 x10 <sup>4</sup>	0,1	0,1	-	25	Только сальмонеллы; плесени - не более 10 КОЕ/г, дрожжи - не более 100 КОЕ/г
Вяленая и сушеная продукция из морских беспозвоночных	2 x10 <sup>4</sup>	1,0	-	0,1	25	Только сальмонеллы; плесени и дрожжи - не более 100 КОЕ/г
Варено-мороженая продукция из нерыбных объектов: ракообразные	2 x10 <sup>4</sup>	0,1	0,1	1,0	25	В упаковке под вакуумом; <i>Enterococcus</i> , КОЕ/г, не более: 1 • 10 <sup>3</sup> — в продукции из порционных кусков, 2 • 10 <sup>3</sup> - в фаршевых

Продолжение приложения 19

мясо моллюсков, блюда из мяса двустворчатых моллюсков	2 x10 <sup>4</sup>	0,1	1,0	1,0	25	В упаковке под вакуумом; <i>Enterococcus</i> , КОЕ/г, не более: 1 • 10 <sup>3</sup> --в продукции из порционных кусков, 2 • 10 <sup>3</sup> - в фаршевых То же; <i>Enterococcus</i> , КОЕ/г, не более: 1 • 10 <sup>3</sup> - в продукции из порционных кусков, 2 • 10 <sup>3</sup> - в фаршевых
	из мяса креветок, крабов, криля	2 x10 <sup>4</sup>	0,1	1,0	1,0	
Сушеные и белковые нерыбные объекты морского промысла: сухой мидийный бульон, бульонные кубики и пасты, белок изолированный гидролизат из мидий (МИГИК) белково-углеводный концентрат из мидий	5 x10 <sup>4</sup>	0,1	-	0,01	25	Только сальмонеллы
	5 x10 <sup>3</sup>	1,0	1,0	-	25	
			1,0	1,0	1,0	

Приложение 20

Допустимые уровни содержания токсичных элементов и радионуклеидов в гидробиотах (согласно СанПин 2.3.2.1078-01)

Индекс. Группа продуктов	Показатели	Допустимые уровни, мк/кг, не более	Примечание
1.3.1. Рыба живая, рыба-сырец, охлажденная, мороженая, фарш, филе, мясо морских млекопитающих	Токсичные элементы:		
	свинец	1,0	Тунец, меч-рыба, белуга
		2,0	
	мышьяк	1,0	Пресноводная
		5,0	Морская
	кадмий	0,2	
	Ртуть	0,3	Пресноводная нехищная
		0,6	Пресноводная хищная
		0,5	Морская
		1,0	Тунец, меч-рыба, белуга
	Гистамин	100,0	Тунец, скумбрия, лосось, сельдь
	Нитрозамиды: сумма НДМА и НДЭА	0,003	
	Пестициды: гексахлорциклогексан ( $\alpha, \beta, \gamma$ -изомеры)	0,2	Морская, мясо морских животных
		0,03	Пресноводная
		0,2	Морская
	ДДТ и его метаболиты	0,3	Пресноводная
		2,0	Осетровые, лососевые, сельдьжирная
		0,2	Мясо морских животных
	2,4-Д кислота, её соли и эфиры	Не допускается	Пресноводная
	Полихлорированные бифенилы	2,0	



Продолжение приложения 20

	Радионуклеиды: цезий -137 Стронций-90	130 100	Бк/кг Бк/кг
1.3.2. Консервы и пресервы рыбные	Токсичные элементы: свинец, мышьяк, кадмий, ртуть	По п. 1.3.1.	
	олово	200	Для консервов в сборной жестяной таре
	хром	0,5	Для консервов в хромированной таре
	бенз(а)пирен	0,001	Для копчёных продуктов
	Гистамин, нитрозамины, пестициды, полихлорированные бифенилы и радионуклеиды по п. 1.3.1.		
1.3.3. Рыба сушеная, вяленая, копченая, маринованная, рыбная кулинария и другая рыбная продукция, готовая к употреблению, солёная, пряная	Токсичные элементы: гистамин и полихлорированные бифенилы	По п. 1.3.1.	В пересчёте на израсходованный продукт с учётом содержания сухих веществ в нём и конечных продуктов
	Нитрозамины: сумма НДМА и НДЭА	0,003	
	Радионуклеиды: цезий -137	260	Бк/кг
	стронций-90	200	Бк/кг
	Пестициды: гексахлорциклогексан ( $\alpha, \beta, \gamma$ - изомеры)	0,2	
	ДДТ и его метаболиты	0,4	
		2,0	Балычные изделия, сельдь жирная
Бенз(а)пирен	0,001	Копченая рыба	
1.3.4. Икра и молоки рыб и продукты из них:  аналоги икры	Токсичные элементы: свинец	1,0	
	мышьяк	1,0	
	кадмий	1,0	
	ртуть	0,2	
	Пестициды: : гексахлорциклогексан ( $\alpha, \beta, \gamma$ - изомеры)	0,2	
	ДДТ и его метаболиты	2,0	
	полихлорированные	По п.	

Продолжение приложения 20

	бифенилы, радионуклеиды	1.3.1.	
1.3.5. Печень рыб и продукты из неё	Токсичные элементы: свинец	1,0	
	кадмий	0,7	
	ртуть	0,5	
	олово	200,0	Для консервов в сборной жестяной таре
	хром	0,5	Для консервов в хромированной таре
	Пестициды: гексахлорциклогексан ( $\alpha, \beta, \gamma$ -изомеры)	1,0	
	ДДТ и его метаболиты	3,0	
	Полихлорированные бифенилы	5,0	
	Радионуклеиды	По п. 1.3.1.	
1.3.6. Нерыбные объекты промысла (моллюски, ракообразные, беспозвоночные, водоросли морские) и продукты их переработки, земноводные, пресмыкающиеся			
1.3.7. Моллюски, ракообразные	Токсичные элементы: свинец	10,0	
	мышьяк	5,0	
	кадмий	2,0	
	ртуть	0,2	
1.3.8. Водоросли морские	Токсичные элементы: свинец	0,5	
	мышьяк	5,0	
	кадмий	1,0	
	ртуть	0,1	
	Радионуклеиды: цезий -137	200	
	стронций-90	100	

**Хранение рыбы и рыбных продуктов**

Таблица 1 -Хранение живой рыбы при перевозках

Наименование продукта	Температура хранения, °С	
	от	до
Живая рыба при перевозках в вагонах, живорыбных емкостях		
летом	6	8
зимой	1	2
холодолюбивые рыбы		
весной	3	5
осенью	5	6
теплолюбивые рыбы		
летом	10	12
весной	3	5
осенью	5	6

Реализуется в пищу рыба из воды только живая. Содержание кислорода в воде не менее 3 мг/л. После транспортировки удаляют погибшую рыбу. Для торговли в живом виде можно использовать всех пресноводных рыб. Наиболее выносливы: угорь, стерлядь, карп, сазан, карась, сом, налим; менее выносливы: лещ, судак, форель, сиги и др.

Торговля живой морской рыбой затруднена: рынки удалены от мест улова, трудно создать условия для содержания и хранения живой морской рыбы, а в пресной воде она погибает. Возможна перевозка некоторых рыб во льду (осетр, стерлядь); в охлажденном виде они цепенеют, а потом в аквариуме магазина легко оживают. Оживает и подмороженная рыба (особенно карась). Нормальный срок хранения живой рыбы в аквариуме - одни сутки, но не более двух суток.

Таблица 2 - Хранение охлажденной рыбы

Наименование продукта	Способ хранения	Температура хранения, °С		Относительная влажность, %	Срок хранения
		от	до		
Рыба охлажденная	в бочках	4	8	85-90	от 1 до 3 суток
Рыба охлажденная	в ящиках	5	-1	95-98	до 8 суток
Рыба охлажденная в потрошеном виде	в ящиках	5	-1	95-98	до 12 суток

Осетровые и лососевые упаковывают только в ящики.

Таблица 3 -Хранение рыбы, полуфабрикатов и кулинарных изделий

Наименование продукта	Температура хранения, °С	Срок хранения и реализации, не более
Рыба специальной разделки: мороженая	-18	от 2 до 8 мес. в зависимости от вида рыбы
охлажденная	от 0 до -4	24 час.
Филе трески и других тресковых	-18	5 мес.
	от -25 до -30	8 мес.
морского окуня,	-18	3 мес.
палтуса и нототении мраморной	от -25 до -30	5 мес.
сельди и скумбрии	-18	1 мес.
	от -25 до -30	2 мес.
Особый фарш пищевой мороженный	-18	6 мес.
Фарш мороженный сырой	-18	3 мес.
	от 0 до -4	6 час.
Шашлык рыбный	от -2 до 2	10 час.
Рыбные суповые наборы		
мороженые	-12	20 сут.
охлажденные	от -1 до 5	36 час.
Рыбные котлеты-полуфабрикаты	от 0 до 6	12 час.
Сосиски мороженые	-10	20 сут.
Пельмени мороженые	-18	10 сут.
Заливное, студень, зельц	от 0 до 6	12 час.
Лещ, запеченный с капустой	от 0 до 6	36 час.
Икорная запеканка	от 0 до 6	48 час.
Сосиски	от 0 до 8	12 час.
Котлеты жареные	от 0 до 8	24 час.
<b>Рыба</b>		
отварная	от 0 до 8	36 час.
фаршированная	от 0 до 8	36 час.
печеная и жареная	от 0 до 8	48 час.
Пирог рыбацкий	от 0 до 8	24 час.
Икра жареная	от 0 до 8	36 час.
Раки вареные	от 20 до 30	1 час.
	от 15 до 20	2 час.
	от 8 до 15	4 час.
	от 4 до 8	12 час.
	от 0 до 4	24 час.

Срок хранения замороженных кулинарных изделий при температуре -30 до -35° С не более одного месяца.

Таблица 4 -Хранение мороженой рыбы и морепродуктов

Наименование продукта	Сроки хранения (в мес.) при температуре, °С		
	от -10 до -12	-18	-25
<b>Рыба мороженая</b>			
Осетровые			
глазированные	4	7	10
неглазированные	2	3	5
Лососевые			
глазированные	3	6	9
неглазированные	1,5	3	4
Сельдевые глазированные			
атлантическая	1	2	4
каспийская	4	8	12
Скумбрия и нототения мраморная			
глазированные	2	4	6
неглазированные	1	2	3
Ставрида			
глазированная	3	6	8
неглазированная	0,5	1	2,5
Тресковые, в том числе хек серебристый и пугассу	3	6	9
Морской окунь, палтус, камбала	2	4	6
Сквама	3	5	8
Крупный и мелкий частик, прудовые и прочие пресноводные рыбы: верхогляд, жерех, змееголов, кутум, линь, налим, подуст, рыбец, сом, усач, шемая, белоглазка, верховод, густера, карась, ёрш, красноглазка, красноперка, амур, карп, буффало, толстолобик, язь, сазан, судак, окунь речной, лещ, вобла, тарань, плотва, укляя, песчанка, пескарь, минога, угорь			
глазированные, неразделанные	-	8	10
глазированные, разделанные	-	7	9
неглазированные, неразделанные	-	6	7
неглазированные, разделанные	-	5	6
Карповые: судак, щука, сом			
глазированные, специальной разделки	-	7	-
Остальные пресноводные			
глазированные, неразделанные	-	12	-

глазированные, разделанные	-	11	-
неглазированные, неразделанные	-	8	-
неглазированные, разделанные	-	7	-
<b>Морепродукты</b>			
Сыромороженные глазированные			
креветки	-	4	-
криль	-	12	-
лангусты, омары	-	4	-
осьминог, филе морского гребешка		10	
каракатица, кальмар, кроме иллекса аргентинского			
и командорского			
разделанные	-	6	10
неразделанные		4	8
кальмар иллекс аргентинский и командорский			
разделанный	-	10	-
неразделанный		8	
Варено-мороженые глазированные			
креветки	-	4	-
лангусты, омары	-	4	-
мясо мидий и морского гребешка	-	3	-
крабы (целые конечности и очищенное мясо)	-	3,5	-
трепанг	-	12	-
мясо антарктической креветки (криля)	-	12	-
Раки		20	
		дней	

В магазинах мороженую рыбу хранят при минусовой температуре, не допуская размораживания. При температуре от - 5 до -6°С ее можно хранить две недели, а при температуре, близкой к 0°С, не более 2-3 сут. Мороженую рыбу упаковывают в деревянные и картонные ящики, корзины из лозовых или ивовых прутьев, рогожные тюки, хлопчатобумажные или пеньково-джутовые, полипропиленовые кули (мешки), сухотарные бочки, плетеные короба, картонные коробки. Глазированной рыбу упаковывают только в деревянные или картонные ящики.

Транспортируют мороженую рыбу в железнодорожных вагонах с машинным охлаждением и авторефрижераторах при температуре не выше -9°С, в рефрижераторных судах при температуре не выше -18°С. Допускается перевозка ее в вагонах-ледниках судами речного флота.

Таблица 5-Хранение соленой рыбы

Наименование продукта	Температура хранения, °С		Относительная влажность воздуха, %	Срок хранения, мес.
	от	до		
Рыба соленая в заливных бочках	4	8	85-90	до1
Сельдь слабо- и среднесоленая в заливных бочках	-4	-6	85-90	6
в ящиках	-5	-10	75-80	от 2 до 3
Сельдь крепкосоленая в заливных бочках	0	-5	85-90	от 4 до 10
Сардины слабо- и среднесоленые в заливных бочках	-4	-6	85-90	6
Анчоусовые и мелкие сельдевые рыбы соленые в заливных бочках	-2	-6	85-90	4
Сельдь, сардины, скумбрия пряные и маринованные в заливных бочках	-2	-6	85-90	4
Сельдь «деликатесная»	0	-6	85-90	2
Сельдь тихоокеанская жирная специального посола	-6	-8	85-90	5
Скумбрия курильская жирная специального посола	-6	-8	85-90	2
Рыба пряная (мелкие сельдевые и др.) в заливных бочках	0	-6	85-90	4
Лососевые рыбы слабосоленые в заливных бочках	-4	-8	85-90	от 3 до 4
в ящиках	-5	-10	75-80	от 2 до 3
Лососевые рыбы среднесоленые в заливных бочках	-4	-8	85-90	от 6 до 8
Рыба частичковая, тресковая и других семейств слабо- и среднесоленая	-2	-5	85-90	6
крепкосоленая	0	-4	85-90	от 6 до 8
Филе океанических рыб специального посола	0	-5	70-80	10 сут.

В магазинах в теплое время года слабо- и среднесоленые рыбные товары могут находиться в неохлаждаемых помещениях не более 3-5 суток.

Таблица 6- Хранение рыбы вяленой, копченой

Наименование продукта	Способ хранения	Температура хранения, °С		Относительная влажность, %	Срок хранения
		от	до		
Рыба вяленая средней жирности (с твердой консистенцией - вобла, тарань, плотва, красноперка, лещ, сазан, судак и др.)	ящики, мешки крафт	-8	-5	75-80	до 1 года
	с полиэтиленовым вкладышем				
Рыба вяленая с массой долей жира менее 10%	ящики	не выше 20		75-80	до 2 мес.
Вяленая из жирных рыб (кефаль, рыбец, сиг, шемая, язь и др.)	ящики	-8	-5	75-80	3-4 мес.
Провесные изделия из океанических рыб (нототения, сельди, сардина, ставрида, и др.)*	ящики	-2	-5	75-80	10-15 сут.
Балычные провесные изделия из осетровых рыб (нельмы, белорыбицы), содержащие значительное количество жира	ящики	-2	-5	75-80	1,5-2 мес, при повышении содержания соли - до 2-4 мес.
Рыба холодного копчения (кроме сельди и балыков)	ящики	0	-5	75-80	до 2 мес.
сельдь	-	0	-5	75-80	до 1 мес.
балыки	-	-2	-5	75-80	до 2 мес.
балыки сельдевые	-	-2	-5	75-80	до 15 сут.
Рыба горячего копчения	-	-1	-2	75-80	до 3 сут.

Примечание:

\* Жир этих рыб, особенно разделанных, окисляется и прогоркает очень быстро.



Рыба в ящиках, кроме рыбы, нарезанной ломтиками и кусочками, которые фасуют в пачки и пакеты из пленочных и других материалов, длительному хранению не подлежит. ГОСТ 11482-73 (1.4.94).

Таблица 7 - Сроки хранения икры (с даты изготовления)

Вид продукции	Температура хранения, °С		Срок хранения, мес.
	от	до	
Икра осетровых рыб зернистая в металлических банках вместимостью 1340 и 388 см <sup>3</sup> , приготовленная без антисептиков			
осетровая и белужья	-2	-4	2,5
севрюжья	-2	-4	2,0
на смеси соли с консервантом			
осетровая и севрюжья	-2	-4	4,0
белужья	-2	-4	6,0
малосоленая отборная без консервантов	-2	-3	0,5
Икра осетровых рыб зернистая пастеризованная, баночная			
в стеклянных банках, приготовленная без антисептиков	-2	-4	8,0
в металлических банках без антисептиков	-2	-4	10,0
баночная на смеси соли с консервантом	-2	-4	12,0
Икра осетровых рыб паюсная в бочках и банках, приготовленная на чистой соли	-2	-6	8,0
Икра ястычная осетровых рыб	-12	-18	12,0
воблы, тарани, леща	-2	-6	4
Икра зернистая лососевых рыб в банках			
с антисептиками	0	-8	16
без антисептиков	-4	-6	12
в бочках с антисептиками	-4	-6	4
без антисептиков	-4	-6	8
без антисептиков	-4	-6	2
Икра соленая пробойная трески, минтая, сельди, нототении мраморной и др. рыб, кроме			
осетровых и лососевых, слабосоленая в банках	-2	-6	5
Икра морских ежей соленая	-4	-8	12
Икра копченая ястычная тресковая и минтаевая	0	-5	1

Таблица 8

**Сроки хранения консервов и пресервов**

Наименование продукта, способ хранения	Температура хранения, °С		Относительная влажность, %	Срок хранения
	от	до		
Натуральные рыбные консервы, банки жестяные	0	15	75	2 года
Консервы остальные в томатном соусе, в масле и др., банки жестяные	0	15	75	1-1,5 года
Пресервы, банки стеклянные	-6	-8	75	8-10 мес. до года
Пресервы спецпосола, банки стеклянные	10	-8	75	1-2 мес.
Пресервы без охлаждения, банки стеклянные	16	15 20	75	10-12 сут.

Приложение 22

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ВЕТЕРИНАРНОМУ И ФИТОСАНИТАРНОМУ**



Год ввода в эксплуатацию предприятия \_\_\_\_\_

Год проведения реконструкции \_\_\_\_\_

Производственная мощность (тонн в смену) по:

- переработке рыбы \_\_\_\_\_

- выработке рыбы соленой \_\_\_\_\_

- выработке рыбы копченой \_\_\_\_\_

- выработке рыбного полуфабриката (консервы, пресервы, нарезка) \_\_\_\_\_

Наличие плана-схемы цеха \_\_\_\_\_

Соблюдение ветеринарно-санитарных требований и территориальной расположенности предприятия \_\_\_\_\_

(указать соответствие планировки территории, зданий, построек)

\_\_\_\_\_

и технологических помещений ветеринарно-санитарным требованиям, присутствуют или отсутствуют перекрестные потоки,

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

расстояние предприятия до жилой зоны, животноводческих объектов)

Наличие ограждения по периметру предприятия \_\_\_\_\_

Наличие оборудованных мест для сбора бытового мусора \_\_\_\_\_

### **Санитарное состояние помещений:**

Целостность плиточного покрытия полов, стен, опорных колонн, потолков (полы во всех помещениях должны быть нескользкими, без щелей и выбоин, с уклоном в сторону трапов)

\_\_\_\_\_

(стены выкрашены, облицованы кафельной плиткой на высоту не менее 2м)

Наличие дезковриков у входа в производственные помещения \_\_\_\_\_

Соответствие планировки производственных помещений требованиям нормативно-технической документации, исключающей пересечение потоков сырья и готовой продукции \_\_\_\_\_

Наличие и размещение технологического оборудования и инвентаря в производственных помещениях:

- использование технологического оборудования и инвентаря с гладкой поверхностью без щелей, зазоров, выступов \_\_\_\_\_

- наличие моечного отделения \_\_\_\_\_

(с подвозкой горячей и холодной воды с емкостями (не менее двух) и стеллажами)

Водоснабжение: \_\_\_\_\_

(централизованное, автономное)

Контроль качества и безопасности питьевой воды, используемой в технологическом процессе \_\_\_\_\_

---

---

(акты отбора проб и протоколов испытаний питьевой воды ЦГСЭН, периодичность, кем проводится, в соответствии требованиям ГОСТа 2874-82)

---

Наличие условия мойки и дезинфекции рук в производственных помещениях:

---

(раковины с подводкой горячей и холодной воды для мытья рук, снабженные мылом и дезинфицирующим раствором)

Канализация:

---

(централизованная, местная, при местной – наличие отстойников с закрывающимися крышками)

Санитарное состояние осветительных приборов, окон: \_\_\_\_\_

(наличие на светильниках с люминесцентными лампами решеток-сеток, на лампах накалывания – сплошного стекла)

Соблюдение санитарных требований к отоплению и вентиляции:

- обеспечение отоплением с удобными для чистки нагревательными приборами

---

- обеспеченность помещений предприятия естественной вентиляцией, а в помещении, где происходит выделение паров, большого тепла, приточно-вытяжной вентиляции \_\_\_\_\_

**Холодильное оборудование** \_\_\_\_\_

(количество, температурные режимы, объем одновременного хранения)

Наличие журнала учета поступающего сырья в холодильные камеры. Маркировка камер \_\_\_\_\_

(соответствие сырья в каждой холодильной камере с описью документов хранения и записями в журнале)

Соблюдение сроков хранения, товарного соседства и соответствия температурных режимов виду рыбопродуктов \_\_\_\_\_

Наличие маркировки на таре с хранящейся рыбой и рыбопродуктами:

---

Контроль соблюдения температурных режимов в холодильных камерах:

---

(наличие термометров (спиртовых) и журнала учета температурных режимов в холодильных камерах)

Наличие воздушных завесов или штор

---

Наличие подтоварников, поддонов для хранения сырья и готовой продукции

---

Уборочный инвентарь \_\_\_\_\_  
(маркировка и условия хранения)

Эпизоотическая характеристика сырьевой зоны \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (указать районы Брянской области, или же другие области, откуда поступает молоко сырье на предприятие)

Организация ветеринарного контроля поступившего сырья \_\_\_\_\_

Наличие и правильность оформления ветеринарных сопроводительных документов на поступившую рыбу \_\_\_\_\_  
(ветеринарные свидетельства ф № 2, ветеринарные справки ф № 4)

### **Рыбный цех.**

Производственная мощность по выпуску рыбы и выработке рыбы соленой, копченой, рыбного полуфабриката; ассортиментный перечень выпускаемой продукции \_\_\_\_\_

Наличие условий, исключающих контакт сырья и готовой продукции \_\_\_\_\_  
(соблюдение поточности)

Наличие производственного оборудования \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (правильность его расстановки в зависимости от технологического процесса)

Наличие участка дефростации \_\_\_\_\_  
(столы, стеллажи)

Условия для мойки рыбы \_\_\_\_\_  
(с подводкой холодной и горячей воды)

Наличие помещения (отделения, участка) для потрошения рыбы \_\_\_\_\_

Наличие водонепроницаемых, промаркированных емкостей с закрывающимися крышками для сбора биологических отходов \_\_\_\_\_

### **Санитарные требования к производству соленой продукции:**

Наличие помещения для посола рыбы \_\_\_\_\_

Инвентарь и оборудование \_\_\_\_\_  
(должен быть промаркирован, ежедневно промываться,

---

дезинфицироваться 1 раз в неделю)

---

дно чанов должно иметь уклон к сливному отверстию и обеспечивать полный сток отработанных тузлуков и смывных вод;

---

(гнеты для чанов должны соответствовать санитарным требованиям).

Емкости для размораживания: \_\_\_\_\_  
(подводка горячей и холодной воды, сливная труба

из емкостей должна быть оборудована запорной арматурой)

---

Стеллажи для стекания с размороженной, промытой и соленой рыбы:

(должны находиться на высоте не менее 40 см от пола)

---

**Пресервный цех** (вспомогательные участки) \_\_\_\_\_  
(перечислить какие)

---

Санитарно-микробиологический контроль производства пресервов:

(согласно «Инструкции по санитарно-микробиологическому контролю пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных» от 01.10.1991г.)

---

Условия хранения внутрицеховой тары и ее санитарное состояние:

(необходимо хранить на стеллажах не ниже 40 см от пола).

В днищах тары должны быть отверстия для стока влаги.

Тара с рыбой для стока устанавливается только в один ряд по высоте.

(Соответствие использованной тары технологическим требованиям).

Условия хранения пряной соленой заливки: \_\_\_\_\_

Условия хранения пресервов после закатки: \_\_\_\_\_

(не должны находиться более двух часов в производственном помещении)

---

и по мере формирования партии отправляются в холодильник на созревание при температуре от 0 – 8 С)

**Санитарные требования к производству копченой продукции.**

Санитарное состояние помещений:

- для приготовления солевого раствора \_\_\_\_\_
  - охлаждаемое помещение для суточного запаса сырья \_\_\_\_\_
  - для упаковки готовой продукции \_\_\_\_\_
  - для санитарной обработки, сушки и хранения оборотной тары \_\_\_\_\_
  - склад тары с участком ее ремонта \_\_\_\_\_
  - для хранения топлива и опилок \_\_\_\_\_
  - для хранения дезинфицирующих и моющих средств и копильной жидкости \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- для хранения упаковочных и вспомогательных материалов \_\_\_\_\_

Копильные камеры \_\_\_\_\_  
(количество, соответствие условиям копчения)

шоппола, рейки должны быть в двойном количестве и подвергаться

санитарной обработке один раз в смену)

(копильные камеры и клетки должны подвергаться полной санитарной обработке один раз в неделю)

Контроль за температурой и влажностью в копильных камерах \_\_\_\_\_

(должны быть установлены дистанционные контрольно-измерительные регистрирующие

приборы (термометры, психрометры),

наличие журнала для записи показаний)

Условия хранения готовой рыбной продукции \_\_\_\_\_

(соответствие требованиям СанПиН 2.3.4.050-96 «Производство и реализация рыбной продукции»)

Ящики для упаковки копченой рыбы \_\_\_\_\_

(соответствие требованиям)

Подача сырья на производство и вывоз готовой продукции \_\_\_\_\_

(соответствие требованиям)

Хранение, реализация, перевозка готовой продукции горячего копчения

(должны производиться в соответствии с «Условиями, сроками хранения и реализации особо скоропортящихся продуктов»)

**Санитарные требования к производству вяленой и сушеной продукции.**



Отделение вяления в искусственных условиях \_\_\_\_\_

(помимо общих производственных помещений, должны

быть следующие обособленные отделения: упаковочное, камеры хранения готовой продукции

с заданными температурными режимами,

отделение обработки тары и инвентаря. Санитарное состояние стен, потолков)

(наличие контрольно-измерительных приборов дистанционного типа в камерах,

предназначенных для вяления рыбы в искусственных условиях)

Отделение вяления рыбы в естественных условиях \_\_\_\_\_

(ограждение и размещение)

Хранение вяленой продукции \_\_\_\_\_

(в соответствии с требованиями нормативной документации)

### **Санитарные требования к упаковке рыбной продукции.**

Упаковочные материалы и тара для упаковки пищевой продукции

(должны отвечать требованиям нормативной документации, пройти санитарную обработку)

### **Санитарные требования по маркированию.**

Маркировка на транспортной и потребительской таре) \_\_\_\_\_

(должна соответствовать Г ОСТ 7630-87, ГОСТ 1771-93)

(соблюдение маркировки при экспорте рыбной продукции)

### **Организация госветконтроля в цехе.**

Укомплектованность ветеринарными кадрами \_\_\_\_\_

(по договору)

Обеспеченность нормативно-технической документацией по ветеринарным и санитарным вопросам \_\_\_\_\_

Рабочее место ветеринарного специалиста \_\_\_\_\_

(наличие)

Условия хранения бланков строгой отчетности \_\_\_\_\_  
Учет и периодичность проведения лабораторных исследований \_\_\_\_\_

Ведение журналов установленных форм:

- учета выдачи ветеринарных свидетельств ф №2, ветеринарных справок ф №4 на сырье и готовую продукцию \_\_\_\_\_

- учета проведения дезинфекции \_\_\_\_\_

(текущая, профилактическая)

- учета ВСЭ поступающего сырья \_\_\_\_\_

- учета ВСЭ готовой продукции \_\_\_\_\_

- учета проведения дезинфекции, дезинсекции, дератизации \_\_\_\_\_

Наличие и соблюдение графика проведения готовой продукции, согласно ГОСТов, ТУ на выпускаемую продукцию \_\_\_\_\_

Наличие актов отбора проб готовой продукции и соблюдение периодичности исследований \_\_\_\_\_

### **Соблюдение правил личной гигиены персонала цеха.**

Наличие оборудованных бытовых помещений \_\_\_\_\_

Наличие санитарной одежды и организация централизованной стирки \_\_\_\_\_

Наличие санитарных книжек у работников цеха, имеющих непосредственное отношение к продукции \_\_\_\_\_

Условия мойки и дезинфекции рук \_\_\_\_\_

(рукомойник, мыло, полотенце, емкость с дезинфицирующим раствором)

### **Дезинфекция и санитарная обработка.**

Наличие отдельного помещения для приготовления дезинфицирующих средств \_\_\_\_\_

Наличие приказа по приготовлению и хранению дезинфицирующих средств \_\_\_\_\_

Наличие инструкции по приготовлению дезинфицирующих средств \_\_\_\_\_

Наличие оборудованного помещения для хранения дезинфицирующих средств \_\_\_\_\_

Порядок осуществление мойки и дезинфекции на всех участках и во всех отделениях цеха \_\_\_\_\_

Наличие специализированного автотранспорта и санитарных паспортов на транспорт, перевозящий рыбу и рыбопродукты \_\_\_\_\_

Наличие условий для санитарной обработки автотранспорта или договоров с организацией, осуществляющей такую обработку \_\_\_\_\_

Акты предшествовавших проверок и принимаемые меры по устранению выявленных недостатков \_\_\_\_\_

Анализ нарушений действующего Ветеринарного законодательства Российской Федерации за текущий период \_\_\_\_\_

Количество нарушений Ветеринарного законодательства \_\_\_\_\_

При проверке выявлены следующие нарушения: \_\_\_\_\_

(перечислить нарушения ветеринарно-санитарных требований с указанием №№ статей

Закона «О ветеринарии». Федерального закона «О качестве и безопасности пищевых продуктов»

и др. разделов, пунктов подзаконных нормативно-правовых актов, ветеринарных правил и норм,

правил ветеринарно-санитарной экспертизы и других нормативных документов)

(при недостатке места, перечислять на отдельном листе и прилагать к акту)

По результатам проверки \_\_\_\_\_

(указать должность, Ф.И.О. руководителя объекта)

предлагаю (ем): \_\_\_\_\_

(указать мероприятия, направленные на устранение нарушений, выявленных в ходе проверки с обязательным установлением сроков их исполнения)

(при недостатке места, перечислять на отдельном листе и прилагать к акту)

Подписи лиц проводивших проверку:

(подпись)

(Ф.И.О.)



РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВЕТЕРИНАРНАЯ СЛУЖБА  
АДМИНИСТРАЦИЯ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ  
УПРАВЛЕНИЕ ВЕТЕРИНАРИИ

**ВЕТЕРИНАРНОЕ УДОСТОВЕРЕНИЕ**

№ 1 – 210

от \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Выдано

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(наименование организации, предприятия, хозяйства, фермы)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. владельца)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(юридический адрес)

в том, что он (оно) имеет ветеринарно-санитарные условия для

\_\_\_\_\_  
(выращивания, разведения,

\_\_\_\_\_  
заготовки, переработки, реализации и хранения)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(указать ветеринарно-санитарные характеристики сырья, продукции и т.д.)

и выработки безопасное в ветеринарно-санитарном отношении

\_\_\_\_\_  
(указать вид подконтрольной Госветслужбе

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
продукции, сырья животного происхождения)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

с последующей поставкой

\_\_\_\_\_  
(на экспорт, в торговую сеть, сеть общественного питания или для дальнейшей переработки)  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Настоящее удостоверение действительно только в оригинале до  
\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Удостоверение получил

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О. владельца или представителя объекта)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Государственный ветеринарный  
инспектор Брянской области

М.П.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)

### **Разные сведения о воде и рыбе**

самая многоводная река в нашей стране – Енисей: в одну секунду он проносит 17400 м<sup>3</sup> воды, Лена – 15500 м<sup>3</sup>, Обь – 12500 м<sup>3</sup>, Волга – 8000 м<sup>3</sup> в секунду;

самое большое пресноводное в мире озеро Байкал занимает площадь 31500 км<sup>2</sup>. Байкал и самое глубокое озеро – до 1741 м! В нем сосредоточено 1/5 всех запасов пресной воды планеты;

во внутренних водоемах бывшего Советского Союза насчитывается 528 видов пресноводных рыб, а с морями и до полутора тысяч;

Амурдарье и Сырдарье водится редкостная и очень ценная рыба из семейства осетровых – лопатанос, которая встречается еще только в Миссисипи;

...в водах Амура водится очень крупная рыба – калуга, весом 1000 кг, «родственница» европейской белуги;

...в озере Байкал на глубине свыше 300 м обитает живородящая рыба голомянка. С помощью огромных грудных плавников она способна «парить» в толще воды.

...в небольших речках, озерах, болотах Чукотки живет небольшая рыба далия (черная рыба), обладающая исключительной живучестью: зимой она вмерзает в лед, а весной оттаивает и оживает;

...большинство рыб размножаются несколько раз в жизни. Лишь речной угорь и некоторые виды дальневосточных лососей мечут икру всего один раз, после чего погибают;

...плодовитость рыб тем выше, чем больше вероятность гибели икры от естественных причин. Чем взрослее рыба, тем больше икры она откладывает. Например, карп откладывает от 96 тыс. до 1,8 млн.; форель – от 500 до 2500 штук; а колюшка лишь 100 икринок;

...наименее плодовиты живородящие акулы и скаты – они выводят по несколько мальков;

...в естественных условиях выживает лишь небольшое количество отложенных икринок: выклюнувшиеся мальки в огромном коли-

честве уничтожаются хищниками, и лишь несколько долей процента (2-3 рыбки из тысячи) достигают половой зрелости;

...продолжительность жизни рыб бывает разной. У некоторых видов бычков она измеряется одним-двумя годами. Сомы, белуги могут достигнуть столетнего возраста;

...рыбы растут в течение всей жизни, быстрее в период до наступления половой зрелости. Летом – быстрее, зимой – рост замедленный (у налима – наоборот). В результате на чешуе образуются годичные кольца, по которым можно определить возраст рыбы. Ширина колец тем больше, чем благоприятнее были условия для жизни рыбы (теплое и кормное лето);

...по длине кишечника можно судить о характере питания рыбы. Длина кишечника хищных рыб обычно меньше длины тела, у растительноядных – больше; например, у толстолобика – в 13 раз;

...хищные рыбы потребляют больше пищи, чем растительноядные. На каждый килограмм прироста живого веса щука, например, поедает более 10 кг рыбьей мелочи, а прудовой карп – не более 5 кг;

...человеку нужно 2,5 л воды в сутки, то есть 3% его веса, а рыбам столько сколько они весят сами;

...рыбы разговаривают при помощи жаберных крышек (бычки), плавников(косатки) и плавательного пузыря(горбыль);

...самые «громкоголосые» рыбы в водах нашей страны – косатка-скрипун, пескарь, черноморская ставрида и тригла (морской петух);

...кожа раненных рыб выделяет в воду вещества, вызывающие у особей того же вида защитную реакцию тревоги и страха;

...несмотря на отсутствие наружных слуховых органов, рыбы отлично воспринимают обычные звуки и даже очень низкие – инфразвуки; человек слышит звуки с частотой от 0 до 16000 колебаний в секунду. Рыбы способны воспринимать звуки от 6-7 до 3000 колебаний в секунду (а дельфины – до 150 000!);

...самая маленькая рыбка – бычок, живущий на Филиппинских островах, достигает длины 1 см, а самая большая китовая акула – 10 м;



## ЛИТЕРАТУРА

1. Ветеринарное законодательство. Том 1./под редакцией В. М. Авилова.-М.: Росзоветснабпром, 2000. – 552 с.
2. ГОСТ 10444.3-85. Консервы. Метод определения мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
3. ГОСТ 10444.5-85. Консервы. Метод определения термофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.
4. ГОСТ 26664-85. Консервы и пресервы из рыбы и море продуктов. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей.- М.: Изд-во стандартов, 1986.- 7 с.
5. ГОСТ Р 8.563-96. Методики выполнения измерений.
6. ГОСТ Р 51446-99. Микробиология. Продукты пищевые. Общие правила микробиологических исследований.
7. ГОСТ Р 50474-93. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечной палочки (колиформных бактерий).
8. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа.
9. ГОСТ 7631-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных исследований.
10. Изменение № 2 к ГОСТу 7631-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Утверждено Постановлением Госстандарта СССР от 25.10.89 № 3195.
11. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. - М.: Изд-во стандартов, 1991.- 130 с.
12. Инструкция о порядке выдачи ветеринарных справок, свидетельств и сертификатов на подконтрольные госветнадзору грузы (Утв. МСХ РБ 10.12.1998г. №10 - 1-5/ 1306) с дополнением и изменениями от 3.05.2000г. №10-2-4/506.
13. Инструкция по санитарно-паразитологической оценке морской рыбы и рыбной продукции (рыба-сырец, охлажденная и мороженая морская рыба, предназначенная для реализации в торговой сети и на предприятиях общественного питания). - М., 1988.
14. Методика паразитологического исследования морской рыбы и рыбной продукции (Морская рыба - сырец, рыба охлажденная *л* мо-

рожена). Утв. Минрыбхозом СССР 29.12.88.-М.,1989.

15. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки: методические указания. – М.: Федеральный центр госэпиднадзора Минздрава России, 2001. - 69 с.

16. Правила ветеринарно-санитарной экспертизы морских рыб и икры. Приложение к приказу Минсельхоза России от 13 октября 2009 г. № 462.

17. Правила устройства, техники безопасности, производственной санитарии, противоэпидемического режима и личной гигиены при работе в лабораториях (отделениях, отделах) санитарно-эпидемиологических учреждений системы Министерства здравоохранения СССР. Утв. МЗ СССР 20 октября 1981 г., № 2455-81.

18. Профилактика гельминтозов, передающихся через рыб, ракообразных, моллюсков, земноводных, пресмыкающихся и продукты их переработки: методические указания. Утв. Деп. ветеринарии МСХ РФ 23.09.96г. №13 - 753, согл. с ком. по рыболовству 26.05.96г. №15 1205-96.

19. СанПиН 1.2.3.2. 1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.– М. 2002 –168 с.

20. СанПиН 2.3.2.560-96. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

21. СанПиН 15-6/44, 1990. Санитарные правила по санитарно-гельминтологической экспертизе рыбы и условиям обеззараживания ее от личинок дифиллоботриид и описторхисов.

22. СанПиН 3.2.569-96. Профилактика паразитарных болезней на территории Российской Федерации. Приложение 3. Профилактика гельминтозов, передающихся через рыбу, ракообразных, моллюсков, земноводных, пресмыкающихся и продукты их переработки.

23. Болезни рыб: справочник /под редакцией В.С.Осетрова. – М.: Агропромиздат, 1989. – 288 с.

24. Боровков, М.Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: учебник / М.Ф. Боровков, В.П. Фролов, С.А Серко.; под ред. М.Ф. Боровкова. – СПб.: Изд-во «Лань», 2007. - 448 с.

25. Васильков, Г. В. Гельминтозы рыб/ Г. В. Васильков. - М.: 1983. – 208 с.

26. Васильков, Г. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы и рыбопродуктов/ Г. В. Васильков. – М., 1991. – 196 с.

27. Васильков, Г. В. Болезни рыб: справочник / Г. В. Васильков,

- Л.И. Грищенко, В. Г. Енгашев и др. – М.: Агропромиздат, 1989. – 288.
28. Воскресенский, Н.А. Замораживание и сушка рыбы методом сублимации/ Н.А. Воскресенский. – М.: Агропромиздат, 1987. – 200 с.
29. Гигиенические нормативы содержание пестицидов в объектах окружающей среды (перечень). -М., 2003. – 80 с.
30. Грищенко, Л.И. Болезни рыб и основы рыбоводства / Л.И. Грищенко, М. Ш. Акбаев, Г. В. Васильков. – М.: Колос, 1999. – 456с.
31. Канаев, А. И. Ветеринарная санитария в рыбоводстве/ А. И. Канаев - М.: Агропромиздат, 1985. – 280 с.
32. Касьянов, Г.Н. Технология переработки рыбы и морепродуктов.: учеб. пособие/ Г.Н. Касьянов, Е.Е. Иванов – Ростов-на-Дону, 2001. - 416 с.
33. Колычев, Н.М. Ветеринарная микробиология и иммунология / Н.М. Колычев, Р.Г. Беманов –3-е изд. – М.: Колос, 2003. – 432 с.
34. Лабораторный практикум по болезням рыб // под. ред. В. А. Мусселиус. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 296 с.
35. Макаров, В. А. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: учебник / В. А. Макаров, В. П. Фролов, Н. Ф. Шуклин. - М.: ВО Агропромиздат, 1991. - 463 с.
36. Маловастый, К.С. Эпизоотологические термины и определения. Ч.1. Общая эпизоотология, паразитология, ветсанэкспертиза и ветеринарная санитария: учебное пособие/ К.С. Маловастый. - Брянск.: Изд-во Брянской ГСХА, 2002. - 84 с.
37. Маловастый, К.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства :учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы. Переиздание второе, доработанное. Рекомендовано Учебно-методическим объединением высших учебных заведений Российской Федерации по образованию в области зоотехнии и ветеринарии для студентов высших учебных заведений в качестве учебно-методического пособия по специальности 310800 – «Ветеринария»/ К.С. Маловастый. - Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2003. - 36 с.
38. Маловастый, К.С. Ветеринарно-санитарная оценка и способы обеззараживания продуктов убоя при болезнях животных. / Рекомендовано Учебно-методическим объединением высших учебных заведений Российской Федерации по образованию в области зоотехнии и ветеринарии для студентов высших учебных заведений в качестве учебно-методического пособия по специальности 310800 – «Ветеринария»./ К.С. Маловастый. - Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2003. - 88 с.

39. Маловастый, К.С. Болезни рыб./ К.С. Маловастый, О. Ю. Прохорова - Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2004. – 88 с.
40. Маловастый, К.С. Ветеринария. Тестовые задания для слушателей повышения квалификации специалистов АПК обучающихся по специальности 111201 «Ветеринария»/ К.С. Маловастый. - Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2009. – 280 с.
41. Методика паразитологического инспектирования морской рыбы и рыбной продукции (морская рыба-сырец, рыба охлажденная и мороженая). -М., 1988.
42. Микитюк, П.В., Ветеринарно-санитарная экспертиза пресноводной рыбы: справочник / П.В. Микитюк, П.В. Житенко, В.С. Осетров и др.; под ред. П.В. Микитюка.- М.: Агропромиздат, 1989. – 207 с.
43. Моисеев, П. А. Ихтиология / П. А. Моисеев, Н.А. Азизова, И.И. Куранова - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 384 с.
44. Определение остаточных количеств пестицидов в пищевых продуктах, сельскохозяйственном сырье и объектах окружающей среды. Сборник методических указаний. М., 2004. – 52 с.
45. Привезенцев, Ю. А. Интенсивное прудовое рыбоводство/ Ю. А. Привезенцев. – М.: Агропромиздат, 1991. – 368 с.
46. Сборник нормативно-правовых документов по организации и проведению государственного ветеринарного контроля (надзора) /Составители В.Л. Терехов и др.; под общей ред. Л.С. Фочеля и др. – СПб., 2002. – 834 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
ЗАНЯТИЕ 1. Эпизоотологическое обследование хозяйства .....	9
ЗАНЯТИЕ 2. Проведение клинического обследования рыбы.....	16
ЗАНЯТИЕ 3. Изучение гематологических показателей у рыб и их диагностическое значение.....	25
ЗАНЯТИЕ 4. Проведение патологоанатомического обследо- вания рыбы .....	34
ЗАНЯТИЕ 5. Отбор проб и исследования рыбы.....	43
ЗАНЯТИЕ 6. Диагностика инфекционных болезней и ветсанэкспер- тиза рыбы.....	118
ЗАНЯТИЕ 7. Токсикологическое исследование и ветсанэкспертиза рыбы при отравлениях и незаразных болезнях.....	150
ЗАНЯТИЕ 8. Методика полного паразитологического анализа ры- бы.....	158
ЗАНЯТИЕ 9. Технология производства и ветсанэкспертиза консер- вированной рыбы и рыбопродуктов.....	226
Приложение 1. Акт проверки эпизоотического, ветеринарно- санитарного состояния, проведения лечебно-профилактических и ры- боводно-мелиоративных мероприятий.....	254
Приложение 2. Методические указания по санитарно-бактериологи- ческой оценке рыбохозяйственных водоемов.....	256
Приложение 3. Методические указания по диагностике алиментар- ных токсикозов у рыб.....	271
Приложение 4. Методические указания по определению уровня естественной резистентности и оценке иммунного статуса рыб.....	289
Приложение 5. Акт отбора проб продукции.....	305
Приложение 6. Общие технические требования к пластиковым сейф - пакетам.....	308
Приложение 7. Журнал учета бланков актов отбора проб и заключений об использовании продовольственного сырья и пищевых продуктов по ре- зультатам экспертизы (исследования).....	312
Приложение 8. Сопроводительная на рыбу.....	313
Приложение 9. Бланк экспертизы продукции.....	314
Приложение 10. Форма этикетки для рыбы и рыбопродуктов.....	315
Приложение 11. Акт ветеринарно-санитарной экспертизы про-	

дуктов.....	316
Приложение 12. Постановление о запрещении использования продукции по назначению и её утилизации или уничтожении.....	317
Приложение 13. Заключение-предписание об использовании продовольственного сырья и пищевых продуктов.....	320
Приложение 14. Предписание об уничтожении забракованной продукции животного происхождения.....	322
Приложение 15. Акт утилизации биологических отходов и остатков проб.....	323
Приложение 16. Болезни человека и млекопитающих животных, резервуарами и источниками возбудителей которых являются пресноводные рыбы и раки, морские рыбы и беспозвоночные, другие гидробионты.....	325
Приложение 17. Лечебные и профилактические средства и способы их применения в рыбоводстве для прудовых рыб.....	331
Приложение 18. Инструкция по санитарно-микробиологическому контролю производства пищевой продукции из рыбы и морских беспозвоночных.....	342
Приложение 19. Микробиологические показатели рыбы, нерыбных объектов промысла и продуктов, вырабатываемых из них.....	364
Приложение 20. Допустимые уровни содержания токсичных элементов и радионуклеидов в гидробиотах (согласно СанПин 2.3.2.1078-01).....	373
Приложение 21. Хранение рыбы и рыбных продуктов.....	376
Приложение 22. Акт проверок цехов по переработке рыбы.....	384
Приложение 23. Ветеринарное удостоверение.....	394
Приложение 24. Разные сведения о воде и рыбе.....	396
Литература .....	398
Содержание .....	402

Учебно – методическое пособие

Константин Степанович Маловастый

# **Диагностика болезней и ветсанэкспертиза рыбы**

Редактор И. П. Павлютина

Подписано к печати 8.04.2011 г.  
Формат 60X84 <sup>1</sup>/<sub>4</sub>. Бумага печатная.  
Усл.п.л. 23,47 . Тираж 100 экз. Изд. № 1926.

Издательство Брянской государственной сельскохозяйственной академии.

243365, Брянская обл., Выгоничский р-он, с. Кокино, Брянская ГСХА.