



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе

А.И.Колесниченко

**ПМ.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ
ВОСПРОИЗВОДСТВА И ВЫРАЩИВАНИЯ РЫБЫ И ДРУГИХ ГИДРОБИОНТОВ**

ПМ.03 ОХРАНА ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ

ПМ.04 ПРОВЕДЕНИЕ ИХТИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методическое пособие по производственной практике к профессиональным
модулям

35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура

МО–35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП

РАЗРАБОТЧИК
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ

Савина Л.В., Курапова Т.М.
Судьбина Н.А.

ГОД РАЗРАБОТКИ

2024

ГОД ОБНОВЛЕНИЯ

2025

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.2/20

Содержание

Введение.....	3
1.Характеристика места проведения практики	4
2.Гидрологические и гидрохимические показатели	5
3. Методика сбора и обработки	5
3.1. Методика обработки уловов	5
3.2 Методика проведения полного биологического анализа.....	6
4. Подготовка и написание отчета	18
Приложение 1	20
Список рекомендуемой литературы	18

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.3/20

Введение

Рабочей программой предусмотрено проведение производственной практики по профессиональным модулям:

- ПМ.02 Технологическое обеспечение процессов воспроизводства и выращивания рыбы и других гидробионтов – объемом 40 ч;
- ПМ.03 Охрана водных биоресурсов и среды их обитания – объемом 40 ч;
- ПМ.04 Проведение ихтиологических исследований - объемом 40 часа.

Целью проведения производственной практики является закрепление теоретических знаний, отработка приемов и приобретение необходимых навыков для работы на производстве.

Основная цель производственной практики – подготовка обучающихся к решению практических задач на производстве и закрепление умений, навыков, опыта в следующей области профессиональной деятельности

Задачи практики:

- ознакомление с общей организацией проведения работ на рыбоводных предприятиях;
- обучение правилам ведения документации;
- освоение методики клинического осмотра;
- освоение методик проведения контрольных обловов и массовых промеров;
- освоение методик определения возраста и плодовитости рыб;
- получение навыков оформления результатов наблюдений в виде отчета.

Для прохождения практики весь курс делится на бригады, возглавляемые бригадиром. Каждая бригада совместно участвует в рыбоводных работах, сборе материала, проводит контрольные обловы, биологический анализ, осуществляет камеральную обработку собранного материала.

Индивидуально каждый студент в период прохождения практики ведет дневник практики, оформляет определенные документы, участвует во всех технологических операциях по сбору, обработке и анализу биологических материалов.

В начале практики каждый студент проходит инструктаж по технике безопасности при работе на рыбоводном предприятии.

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен освоить основной вид деятельности и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

- *ПМ.02 Технологическое обеспечение процессов воспроизводства и выращивания рыбы и других гидробионтов:*

ПК 2.1. Формировать, содержать и эксплуатировать ремонтно-маточное стадо

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.4/20

- ПК 2.2. Выращивать посадочный материал и товарную продукцию
- ПК 2.3. Поддерживать оптимальные параметры рыбоводных технологических процессов
- ПК 2.4. Проводить диагностику, терапию и профилактику заболеваний объектов аквакультуры
- ПК 2.5. Эксплуатировать гидротехнические сооружения
- ПК 2.6. Организовывать и осуществлять мероприятия по охране труда при технологическом обеспечении процессов воспроизводства и выращивания рыбы и других гидробионтов

- ПМ.03 Охрана водных биоресурсов и среды их обитания

- ПК 3.1. Выполнять работы по поддержанию численности и рациональному использованию водных биоресурсов в рыбохозяйственных водоемах.
- ПК 3.2. Организовывать работы по охране и рациональному использованию ресурсов среды обитания гидробионтов в рыбохозяйственных водоемах.
- ПК 3.3. Регулировать любительское и спортивное рыболовство на рыбохозяйственных водоемах.
- ПК 3.4. Охранять водные биоресурсы и среду их обитания от незаконного промысла в рыбохозяйственных водоемах.

- ПМ.04 Проведение ихтиологических исследований

- ПК 4.1. Проводить контрольные обловы и брать репрезентативные выборки из промысловых уловов.
- ПК 4.2. Определять видовой и размерный состав уловов рыб
- ПК 4.3. Отбирать регистрирующие структуры для определения возраста, пробы по питанию, плодовитости рыб.
- ПК 4.4. Оценивать промыслово-биологические параметры: размерно-видового состава промысловых уловов рыб, прилов нецелевых видов, долю особей непромыслового размера
- ПК 4.5. Контролировать состояние водных объектов и водоохранных зон, а также характер антропогенного воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания.

По результатам прохождения практики индивидуально пишется отчет.

1.Характеристика места проведения практики

Первым разделом в отчете является характеристика места проведения практики, в котором указывают общую площадь хозяйства, год создания, год реконструкции, общую структуру и основные объекты выращивания.

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.5/20

Указывают систему водопотребления – указывается водоисточник, откуда поступает вода на хозяйство, описывается характеристика водоподающей сети, очистные сооружения или водоподготовка.

Кратко приводится структура хозяйства

Описывается водоотведение с хозяйства - водосбросная система, очистка сбрасываемой воды.

Также указывают сроки прохождения практики. Для отчета необходимо приложить - карта-схему хозяйства.

2. Гидрологические и гидрохимические показатели

В местах проведения обловов ежедневно производится метеорологические и гидрологические наблюдения:

- измерение температуры воды и воздуха;
- рН,
- концентрация растворенного во воде кислорода.

Для отчета прикладывается - таблица с основными параметрами гидрологическими показателями водоема и нормативными требованиями по исследованным показателям. По полученным в ходе практики значениям строится график.

3. Методика сбора и обработки материала

Указать в дневнике виды орудий лова, применяемые на водоеме для контрольных обловов - их параметры (длину сетей, шаг ячеи).

Ежедневно отмечать в дневниках количество и видовой состав вылавливаемых рыб.

3.1. Методика обработки уловов

Для оценки эффективности применяемого рыбоводного процесса берут контрольную пробу- 25 -100 шт рыбы из пруда. Рыба может взвешиваться и измеряться как на хозяйстве, так и в лабораторных условиях.

Если измерения проводят на хозяйстве, то измерения рыб лучше всего проводить вдвоем. Один человек подкладывает рыбу из ящика на рыбоводную доску головой влево, второй производит измерение промысловой (L), зоологической (Lz) длины рыбы или длины по Смитту (Ls) (для лососевых и сиговых рыб), а третий заносит результаты измерения.

Взвешивание на хозяйстве лучше проводит массовым способом, взвешивания живых рыб в емкости с водой.

Измеряют основной объект выращивания и добавочные виды или объекты поликультуры. Обязательно указывают возраст исследуемых рыб, который легко определить по рыбоводным журналам.

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.6/20

3.2 Методика проведения полного биологического анализа

Клинический осмотр

Клиническое исследование подразумевает внешний осмотр живой или недавно уснувшей рыбы и описание признаков заболевания.

Клинический осмотр рыб, подозрительных по тому или иному заболеванию, начинают с наблюдения за их поведением водоеме или в аквариуме лаборатории.

Характерными признаками заболевания являются:

- отказ рыбы от корма,
- изменение окраски (побледнение или потемнение),
- отделение стайных рыб от стаи,
- нарушение координации движений,
- учащенное жаберное дыхание,
- потеря реакции на внешние раздражители (приближение сачка и других предметов).

- изменение поведения. Рыбы, ведущие придонный образ жизни, плавают у поверхности воды или, наоборот, держатся у берегов, принимая при этом вертикальное положение (головой вниз или вверх), совершают круговые движения. Иногда рыбы проявляют беспокойство, выражающееся в почесывании о грунт, водные растения. Это свидетельствует о наличии эктопаразитов на поверхности их тела и жабрах. Змеевидное покачивание всем телом указывает на заболевания, причиной которых являются низкая температура воды или эктопаразиты.

Понаблюдайте за реакцией рыб после того, как они заметят ваше присутствие. Обычно рыбы начинают энергично плавать, демонстрируя сильный аппетит. Аппетит является важнейшим индикатором состояния здоровья, и за ним необходимо внимательно следить. Паническое метание и нервозность, а также апатичная неподвижность говорят о том, что что-то не в порядке

Рыба с плохим аппетитом, может, например, взять гранулу корма в рот, но через мгновение выплюнуть его. Во время кормления можно также обнаружить признаки болезни: рыбы глотают воздух, они потемнели или их окраска отличается от обычной; рыбы потеряли блеск, у них выпучены глаза или имеется эрозия плавников.

При обнаружении признаков заболевания, необходимо обследовать часть рыб более внимательно. Для проверки желательно выбрать живых рыб с симптомами болезни или только что умерших особей.

Выловленных рыб немедленно осматривают, предварительно определив ее вид, возраст, пол и размер (по возрасту и размеру можно судить о ее физиологическом развитии).

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.7/20

Лучше отобрать рыбу в живом виде и поместить в ёмкость, наполненную водой из водоёма её обитания, так как простейшие организмы, паразитирующие в кожных покровах, и большинство моногеней погибают вскоре после смерти рыбы.

Выловленную рыбу осматривают, обращая внимание на:

- жизнеспособность
- наличие слизи
- цвет верхнего покрова
- эрозия плавников
- присутствие крупных паразитов
- пучеглазие и окраску глаз
- наличие на теле сыпи, белых пятен, язв, нарывов, воспалений в области заднего прохода
- наличие некроза жабр, кровотечений, серой слизи.

Ориентировочно можно использовать данные таблицы

Симптомы, вызываемые одноклеточными паразитами	Признаки заболеваний, связанных с питанием и состоянием среды	Симптомы, вызываемые вирусными и бактериальными заболеваниями
ухудшение аппетита	ухудшение аппетита (напр., неподходящий или испорченный корм, перепады температуры воды, низкое содержание кислорода, неприемлемый уровень pH)	ухудшение аппетита
рыбы ведут себя беспокойно, мечутся из стороны в сторону, периодически всплывают брюшком вверх, трутся друг о друга	необычная манера плавания (напр., неприемлемый уровень pH, низкое содержание кислорода)	маленькие рыбы могут умирать довольно быстро и без видимых признаков болезни, например, от заражения крови
рыбы держатся на поверхности, возле сливной трубы, или у стенок бассейна	осветление верхнего покрова (напр., низкое содержание кислорода, отравления)	потемнение верхнего покрова
потемнение верхнего покрова и потеря блеска	кровотечения (напр., низкий уровень pH, отравления, недостаток витамина B1)	кровотечения на кожном покрове, в жабрах и во внутренних органах
повышенная слизистость жабр и/или кожи	повышенное выделение слизи (напр., неприемлемый уровень pH, отравления)	накопление жидкости в полости тела и как следствие – вздутие живота
разрушение плавников		почечная недостаточность, при которой рыбы ведут себя апатично, плавают

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.8/20

Симптомы, вызываемые одноклеточными паразитами	Признаки заболеваний, связанных с питанием и состоянием среды	Симптомы, вызываемые вирусными и бактериальными заболеваниями
		вяло, собираются у краёв водоёма или возле сливной трубы выпучиваются глаза, а в полости тела накапливается жидкость
		Типичными признаками большинства бактериальных заболеваний также являются воспалённые раны, эрозия плавников и кровавые слизистые фекалии. При вирусных заболеваниях могут появляться необычные плавательные движения, например, плавание штопором

Затем рыбу обездвигивают. Рыбу необходимо умерщвлять быстро, избегая причинения её ненужной боли:

- Мелкие рыбы (менее 5 см). Затылочный отдел позвоночника переламывается при помощи пинцета или рыба зажимается пинцетом, а голова загибается вверх так, чтобы переломился хребет.

- Средние рыбы (до 15 см). Хребет перерезается ножницами в области затылочного отдела. Из раны потечёт кровь, но, если рыбу сразу же уложить на бок на впитывающую бумагу (например, на бумажные полотенца), второй бок останется чистым.

- Крупные рыбы. Рыба оглушается резким ударом по голове, например, тупым предметом. Рыбу любого размера можно также умерщвлять, продержав её дольше обычного в ёмкости с анестезирующим раствором (рис.1).



Рисунок 1 – Схема иммобилизации рыбы

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.9/20

При этом часть паразитов может остаться в растворе, а рыбу после обездвиживания необходимо обследовать очень быстро.

Вначале тщательно осматривают *кожные покровы и плавники*, обращая внимание на количество и качество слизи, изменение окраски, наличие припухлостей, кровоизлияний, язв, рубцов, цист, ерошение чешуи и другое. На верхнем покрове рыбы невооружённым взглядом можно обнаружить таких паразитов, как раков и пиявок, а также раны и воспаления, которые указывают на заболевания бактериального характера.

Обращают внимание на изменение и пигментацию кожного покрова и плавников, наличие опухолей, количество слизи, наличие язв, рубцов и т. д.

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.).

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.

Изменения в *пигментации* поверхности тела рыб бывают при авитаминозах и других нарушениях обмена веществ, а также при некоторых инфекционных заболеваниях.

При некоторых заболеваниях (хилодонеллезе, костиозе, триходинозе, гиродактилезе) на кожном покрове рыб появляется слизистый беловато-матовый налет, иногда с голубоватым оттенком, состоящий из слизи и эпителиальных клеток.

Такие же изменения обнаруживают при воздействии на кожу раздражающих веществ, растворенных в воде. Серовато-белые округлые или плоские наросты на кожном покрове и плавниках наблюдают при лимфоцистозе.

Дерматомироз сопровождается образованием на различных частях тела рыбы налета беловатого или сероватого цвета.

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 костиозе, ихтиофтириозе, воздействии ядовитых веществ и др. Кровоточащие взлохмаченные плавники и разбухшие жаберы также могут быть симптомами бактериального заболевания.

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.10/20

При осмотре *глаз* можно обнаружить увеличение и покраснение 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. Рыб с выраженными клиническими признаками заболевания отсаживают в ведро и подсчитывают процент пораженной рыбы. По результатам исследования оформляют акт клинического осмотра.

Осмотренную рыбу переносят в лабораторию, где проводят патологоанатомическое вскрытие и другие специальные лабораторные исследования для окончательной постановки диагноза.

Если на рыбе были обнаружены паразиты или возникло подозрение на заболевание, то рыбу отправляют на специальные исследования (патологические или паразитологические) в лаборатории (приложение 1).

- Измерение длины тела

В лабораторных условиях – измерение проводит 2 человека – один взвешивает и измеряет, другой записывает. Измерения рыб проводятся индивидуальной.

Измерение длины рыбы производится с помощью рыбоводной линейки или ленты с точностью до 0,1 см. Для крупных рыб - до 0,5 см.

Измеряются следующие длины тела:

- зоологическая (общая) L_z - зоологическая длина - от начала рыла до вертикали конца последних лучей хвостового плавника

- промысловая длина L - промысловая длина - от начала рыла до конца чешуйного покрова

- у лососевых и сиговых - длина по Смитту - L_s - длина по Смитту - от начала рыла до средних лучей хвостового плавника.

Начиная с возраста трехлетков рекомендуется проводить определение экстерьерных показателей – наибольшей и наименьшей высоты тела, обхвата и длины головы.

- Определение общей массы рыбы

Взвешивание производится на весах с точностью до 1 г для мелких рыб и 5-10 г. - для крупных.

- Взятие регистрирующих структур для определения возраста.

Для различных видов используются те или иные регистрирующие структурные элементы - жаберные крышки - у окуня, отолиты - у угря, ерша, налима, шпрота, салаки, трески. У большинства чешуйчатых рыб берутся как правило чешуя и лучи плавников.

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.11/20

Чешую берут в средней части тела под спинным плавником чуть выше боковой линии; у щуки спинной плавник, который расположен ближе к хвосту - в средней части тела, выше боковой линии; у окуня, ерша - под первым спинным плавником, чуть ниже боковой линии, где чешуя наиболее крупная.

Перед взятием чешуи этот участок тела очищается скальпелем от слизи и других примесей, а затем обычным соскобом берут 10-20 чешуй и помещают в чешуйную книжку, края листика которой загибаются так, чтобы из образовавшегося кармашка чешуя не выпала. Чешуя угря берется в средней части чуть выше боковой линии; следует учесть, что она погружена глубоко в кожу и покрыта толстым слоем слизи, который предварительно необходимо тщательно удалить. Сильным нажимом острого скальпеля чешуя соскабливается из эпидермиса.

Лучи берутся из грудного, брюшного или спинного плавников (обычно берутся те лучи, которые имеют большую толщину). Для этого один или несколько первых лучей отделяются ножом от остальных, ножом делается надрез к основанию луча и луч вырывается из кожного мешка. Для точного определения возраста обязательно луч нужно брать вместе с головкой. Вырезать лучи ножницами нельзя.

Жаберная крышка берется у окуня. В начале ножницами делается небольшой надрез, затем вращательным движением руки крышка открывается.

Если она держится плотно, то подрезаются только сухожилия или мышцы, ее держащие. Крышки укладываются в чешуйную книжку вместе с чешуей.

Отолиты извлекаются из заднего участка головы рыбы, для чего скальпелем делается надрез в затылочном отделе в месте начала чешуйного покрова, либо мышц туловища. Глубина разреза составляет примерно половину высоты головы. Отолиты расположены между основной затылочной и переднеушными костями, имеют вид белых зернышек круглой или продолговатой формы, мелких или крупных в зависимости от размера рыбы.

Отолиты также помещаются в соответствующий листок чешуйной книжки.

Вскрытие рыбы

Вскрытие рыбы осуществляется с целью определения пола, стадии зрелости, ожирения, степени наполнения желудочно-кишечного тракта, а также в некоторых случаях взятие проб на питание (или у хищников непосредственное определение состава пищи) и плодовитость (у самок, находящихся на 4-й стадии зрелости).

Рыба вскрывается ножницами или скальпелем, в направлении либо от ануса к голове по середине брюшка, либо от грудного плавника к анальному отверстию по линии немного в стороне от тазовых костей, так, чтобы можно было отодвинуть ребра и хорошо рассмотреть содержимое брюшной полости и определить необходимые показатели.

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.12/20

Определение балла ожирения

Определение ожирения проводится только для тех видов рыб, у которых жир откладывается в полости тела на желудочно-кишечном тракте.

Для идентификации ожирения применяется четырехбалльная шкала:

0 - жира на кишечнике нет;

1 - полоска жира, закрывающая кишечник на 1/3 - "слабое ожирение";

2 - кишечник покрыт жиром от 1/3 до s- "среднее ожирение";

3 - кишечник полностью закрыт жиром - "сильное ожирение".

Наполнение желудочно-кишечного тракта

Идентификация наполнения может производиться как в целом для желудочно-кишечного тракта, так и по отделам - переднему, среднему и заднему для безжелудочных рыб, и пищеводу, желудку и кишечнику (для рыб, имеющих желудок).

Разложив пищеварительный тракт, визуально определяют и записывают степень наполнения пищей отдельных разделов пищеварительного тракта:

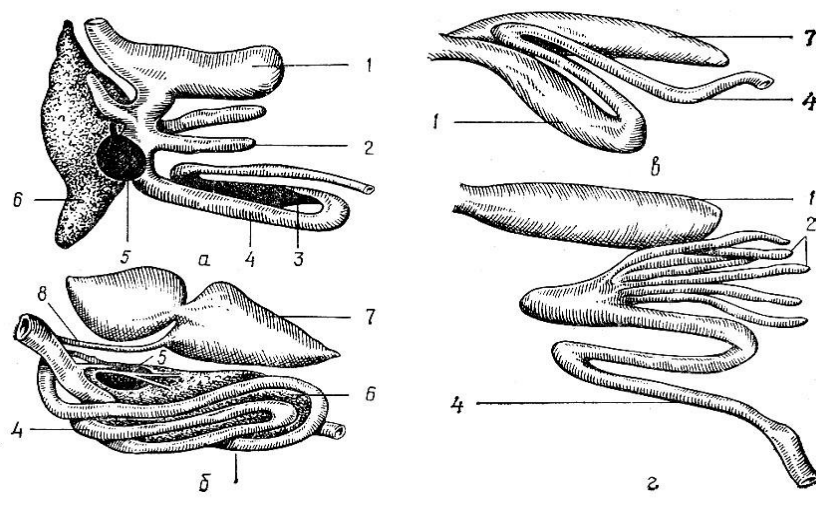
- у желудочных хищных рыб - пищевод, желудок и кишечник;

- у безжелудочных рыб передняя, средняя и задняя части тракта. У костистых рыб, не имеющих желудка (карповый тип по Вундту), кишечник принято делить на четыре зоны:

- 1 — передний отдел кишечника (верхняя расширенная часть в районе желчного протока);

- 2 и 3 — длинный и тонкий сегмент, состоящий из двух частей (первой средней части и второй средней части);

- короткий задний отдел кишечника, или ректум, заканчивающийся анальным отверстием (рисунок 2).



а-окуня; б – карпа; в – щуки; г – налима; 1 – желудок; 2 – пилорические придатки; 3 – селезенка; 4 – кишечник; 5 – желчный пузырь; 6 – печень; 7 – плавательный пузырь; 8 – воздушный канал.

Рисунок 2 - Часть пищеварительного тракта и плавательный пузырь рыб

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.13/20

Наполнение желудочно-кишечного тракта определяется по шестибальной шкале:

- 0 - пищи нет, желудок или отдел кишечника пуст;
- 1 - следы пищи;
- 2 - слабое наполнение, пища есть, но ее мало;
- 3 - среднее наполнение;
- 4 - желудок полностью заполнен пищей;
- 5 - желудок или отдел кишечника растянут и сквозь стенки видно содержимое.

В этом случае наполнение записывается в виде трехзначного числа. Например - 013:

Первый отдел	Второй отдел	Третий отдел
0	1	3
пустой	Следы пищи	Среднее наполнение

При необходимости сразу же собирается материал на питание, для чего желудочно-кишечный тракт вырезается (кроме пустых) целиком, укладывается в марлю, этикируется.

Определение пола и стадии зрелости половых продуктов

Определение пола проводится визуально по приведенным ниже признакам одновременно с регистрацией стадий зрелости. Для определения стадии зрелости используется шестибальная шкала:

-стадия I - неполовозрелые особи называются ювенальными (**juv**); их пол невооруженным глазом неразличим. Гонады имеют вид тонких нитей;

-стадия II - подготовительная: гонады начинают созревать или восстанавливаться после икрометания у повторно-нерестующих рыб. У самок яичники имеют вид желтовато-зеленоватых прозрачных тяжей, вдоль которых идет кровеносный сосуд. Икринки невооруженным глазом не видны. Яичники составляют 1 % от веса рыбы и 1/3 объема брюшной полости.

У самцов семенники имеют вид лепестков или уплощенных тяжей с более развитым жилкованием кровеносных сосудов, цвет их розовато-беловатый. Эта стадия у большинства рыб продолжается все лето;

- стадия III - стадия созревания. У самок яичники увеличиваются в объеме, составляя приблизительно до 4 % веса рыбы и от 1/3 до S объема брюшной полости. Икринки хорошо различимы невооруженным глазом, многогранной формы и при соскобе объединяются в группки. Прозрачность их уменьшается, к концу стадии становятся непрозрачными.

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.14/20

У самцов семенники имеют более расширенную переднюю часть, сужаясь сзади. При поперечном разрезе их края не оплывают, а остаются острыми.

В этой стадии весенне-нерестующие рыбы находятся достаточно долго - от осени до весны следующего года;

- стадия IV - зрелость: половые органы достигают почти максимального развития.

У самок яичники очень велики, заполняют 2/3 брюшной полости. Икринки крупные, прозрачные, при надавливании могут вытекать.

У самцов семенники белого цвета и наполнены жидкими молоками; при поперечном разрезе семенника края его округляются. При надавливании на брюшко выделяются капли спермы с кровью.

Эта стадия непродолжительна и быстро переходит в следующую стадию;

-стадия V - икрометание (текучая); самки и самцы текучие- при легком надавливании на брюшко выделяется икра, сперма;

- стадия VI - после выбоя: половые продукты выметаны полностью. Яичники и семенники очень малы, дряблы, воспалены, темно-красного цвета.

Нередко в яичнике остается небольшое количество мелких икринок. Через несколько дней воспаление проходит, и половые железы переходят в стадию II.

У порционнно-нерестующих рыб принято двойное обозначение стадии зрелости: например, если первая порция икры выметана, перед обозначением второй порции ставится цифра VI. Так, VI-IV означает, что первая порция выметана, а вторая находится на IV стадии. Кроме того, у некоторых видов рыб применяются специальные более сложные шкалы зрелости половых продуктов. В случае применения компьютерной обработки данных стадии зрелости записываются не римскими, а арабскими цифрами.

Определение плодовитости

Плодовитость определяется только для самок. Гонады берутся у самок, находящихся на IV стадии зрелости половых продуктов, в объеме 10 экземпляров для каждой размерной группы, они извлекаются из рыбы, взвешиваются. При необходимости, если объем гонад небольшой, они берутся полностью. Если гонады большие, то после взвешивания из трех участков гонады: переднего, среднего и заднего берется по куску гонады (обычно 5-10 г: чем меньше икринки, тем меньше навеска).

Пробу кладут в марлю и этикетируют также, как при сборе материала на питание. Фиксация производится в специально выдаваемых емкостях в растворе 4%-го формалина. Если для работы выдан 40%-й формалин, то он разводится водой из расчета на 1 часть 9 частей воды. В 4%-й раствор формалина, предназначенный для фиксации материала на питание, с целью нейтрализации добавляют на один литр раствора 1 чайную ложку пищевой соды или мела.

При работе с формалином следует соблюдать осторожность: не допускать попадания его в глаза, хорошо вымыть руки.

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.15/20

Взятие материала для определения состава пищи

При взятии материала для изучения питания вырезанный желудочно-кишечный тракт каждой рыбы помещается в прямоугольный кусочек марли, куда закладывается этикетка. Обычно на питание собирается материал в объеме 10 экземпляров от каждой размерной группы (пустые желудки лишь отмечаются в чешуйной книжке, но не вырезаются).

При условии, если в один день обеспечивается объем пробы, то в каждой этикетке указывается лишь порядковый номер рыбы, соответствующий ее номеру в чешуйной книжке. Концы марли связываются, все желудки одной пробы помещаются в общую марлю или в отдельный сосуд, которые снабжаются общей этикеткой, где указываются: водоем, вид рыбы, орудие лова, дата сбора, количество желудков, их порядковые номера. Этот материал фиксируется.

Определение массы рыбы без внутренностей

Для взвешивания из брюшной полости рыбы извлекаются все внутренности и определяется вес “порки”. Вес “порки” дает более точное значение массы исследуемой особи, т.к. исключает массу гонад, которая оказывает особенно сильное влияние у самок, находящихся на III-V стадиях зрелости, а также массу пищевого комка, имеющего существенное значение для хищных рыб.

Все данные биологического анализа заносятся в чешуйную книжку.

Порядок ведения документации

Журнал контрольных обловов, ведомость массовых промеров и чешуйные книжки- основные документы, фиксирующие полевой сбор ихтиологических материалов. Все три документа содержат общую информацию, которая дублируется в каждом из них, и специфическую, регистрирующую только определенные данные. Кроме того, при фиксации определенных видов материалов составляются этикетки, а для каждого контрольного облова составляется акт.

Маркирование

Маркировка собранного материала является очень важным при сборе материала. Маркируются чешуйные препараты, желудочно-кишечный тракт и гонады (с последующей фиксацией)

Этикетки делаются из бумаги и заполняются карандашом или ручкой, а затем приклеиваются узким скотчем на препараты.

Приготовление препаратов чешуи

Для определения возраста чешуя должна быть очищена от остатков слизи, эпидермиса и пр. Взятая из чешуйной книжки чешуя отмывается следующим образом:

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.16/20

- пинцетом она помещается последовательно в пробирки с тремя 25 растворами. В первой находится раствор 25%-го аммиака (2/3 части) и щелочи (1/3 часть), во второй - вода, в третьей - этиловый спирт (70 %). В каждом растворе чешуйки выдерживаются несколько секунд.

Промытая чешуя протирается марлей, просматривается под лупой или на свет для удаления чешуй с разрушенным центром.

Из отмытых чешуй готовится препарат. Необходимость приготовления препаратов вызвана тем, что каждый студент должен определить по нему возраст, а преподаватель- проконтролировать правильность определения.

Препарат представляет собой 4-6 (в зависимости от размера чешуй) отмытых чешуек, помещенных между двумя чистыми предметными стеклами.

Стекла фиксируются по краям двумя полосками узкого скотча. При этом следует добиться, чтобы стекла были прочно прижаты друг к другу и чешуя из них не высыпалась.

После приготовления препарата на верхней полоске последовательно записываются: название водоема, вид рыбы, порядковый номер по чешуйной книжке, промысловая длина (L), на нижней - дата вылова и фамилияготавливающего препарат.

При изготовлении препарата необходимо не перегибать чешую и тщательно следить, чтобы все этапы от промывки до помещения чешуи на стекла (с оформлением записи) соответствовали чешуйкам, взятым из одного кармашка книжки.

Приготовление препарата жаберной крышки заключается в предварительном замачивании и тщательной отмывке в теплой воде. Для этой цели обычно используют чашки Петри или другие небольшие емкости в количестве 5-10 штук. Емкости нумеруются, в них последовательно закладываются жаберные книжки и заливаются водой с температурой 40-50 градусов.

Крышки находятся в воде 5-10 мин, затем поочередно отмываются руками в этой воде. Крышки тщательно протираются и раскладываются для просушки.

После просушки на каждой крышке ставится порядковый номер, а затем все крышки (обычно из одной чешуйной книжки) складываются в бумажный конвертик, на котором пишется: название водоема, вид рыбы, дата лова, номера крышек (отдо).

Отолиты тех видов рыб, которые собираются на практике (ерш, угорь), не требуют специальной подготовки и просматриваются в просветляющей жидкости. Крупные отолиты налима подвергаются шлифовке. Работу по приготовлению препаратов для определения возраста целесообразно построить так: бригадир равномерно распределяет материал между членами бригады; обработка ведется парами.

Определение возраста рыб

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.17/20

Основы изучения возраста рыб были изложены в ходе изучения ПМ.04, а на лабораторных занятиях по этой дисциплине были сделаны препараты и проведено определение возраста.

Каждый студент должен научиться определять возраст всех видов рыб, выловленных в ходе обловов, для этого бригадир равномерно распределяет изготовленные препараты чешуи между членами бригады.

Определение возраста ведется под биноклем. В дневнике фиксируют: вид, промысловый длины, масса и определенного возраст.

Когда студентом определен возраст (по своим препаратам), он передает их для контроля другому студенту.

Разногласия, возникшие при определении возраста, выясняются путем просмотра препарата всеми членами отряда. После согласования окончательные данные определения возраста записываются на обратной стороне препарата и отдаются на контроль преподавателю.

Таким же способом просматриваются жаберные крышки, спилов лучей плавников и отолиты. После проверки преподавателем данные по возрасту заносятся в биологический журнал.

После определения возраста препараты складываются в отдельные коробки.

Определение плодовитости рыб

Для определения плодовитости используются взятые в процессе проведения биологического анализа навески икры.

Проба икры кладется в чашку Петри с небольшим количеством воды, разбивается препаровальными иглами на отдельные икринки, которые и просчитываются.

Просчет удобно вести следующими образом: на одну сторону чашки Петри сдвигается проба икры и просчитанные икринки перемещают на другую сторону. Абсолютная индивидуальная плодовитость АИП рассчитывается по формуле:

$$АИП = \frac{EgWg}{mg}$$

где: Eg - количество икринок в навеске, шт.; Wg - масса гонад (берется из биологического журнала), г.; mg - масса навески икры, г

Форма представления результатов

В качестве результатов работ представляются следующие документы и материалы:

1. Заполненный дневник.
2. Препараты чешуи, спилов лучей плавников, отолитов, жаберных крышек.
3. Ведомости определения плодовитости.
4. Акты клинического осмотра

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.18/20

4. Подготовка и написание отчета

Завершающим этапом практики является подготовка отчета. В качестве отчета представляется оформленная надлежащим образом документация и собранные ихтиологические материалы.

Вся документация подшивается в папку в следующем порядке:

1. Титульный лист;
2. Задание;
3. Описание рыбоводного предприятия;
4. Гидрологическая и гидрохимическая характеристика;
5. Результаты камеральной обработки выловленной рыбы;
6. Дневник практики.

Прикладываются препараты, приготовленные студентом и использованные для определения возраста.

Список рекомендуемой литературы

1 География рыб: учебное пособие / Н. А. Абросимова, Е. Б. Абросимова, А. В. Абрамчук, К. С. Абросимова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-5420-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147092> (дата обращения: 18.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2 Пономарев, С. В. Ихтиология: учебник для СПО / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-7838-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166358> (дата обращения: 18.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3 Саускан, В. И. Промысловые пресноводные и проходные рыбы России: учебное пособие для СПО / В. И. Саускан. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 276 с. — ISBN 978-5-8114-5159-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147324> (дата обращения: 18.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4 Водный кодекс Российской Федерации от 03.06. 2006 № 74-ФЗ (действующая редакция).

5 Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ (действующая редакция).

6 Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020).

7 Корельский В.Ф. Словарь рыбопромысловой деятельности. — Москва: Колос, 2007. — 438 с.

8 Осадчий В.М. Рыбохозяйственное законодательство. Учебное пособие. — Москва: МОРКНИГА, 2013.

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.19/20

9 Основы экологии и защита окружающей водной среды от техногенных загрязнений береговых предприятий рыбного хозяйства / М.Н. Покусаев, В.Ф. Зайцев, А.Ф. Сокольский, Осипова Л.А. – Москва: Колос, 2008. – 304 с.

10 Об аквакультуре (рыболовстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты: Федеральный закон от 02.07.2013 г. № 148-ФЗ (действующая редакция).

11 Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (с изм. на 30 декабря 2021 года).

12 Об экологической экспертизе: Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ (действующая редакция).

13 О животном мире: Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ (действующая редакция).

14 Серпунин, Г. Г. Искусственное воспроизводство рыб : практикум; учебное пособие по направлению подготовки "Водные биоресурсы и аквакультура" / Г. Г. Серпунин. - Калининград : КГТУ, 2019. – 254 с.

15 Хрусталева, Е. И. Технические средства аквакультуры. Лососевые хозяйства : учебное пособие для СПО / Е. И. Хрусталева, К. А. Молчанова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 140 с.

16 Хрусталева, Е. И. Технические средства аквакультуры. Осетровые хозяйства : учебное пособие для СПО / Е. И. Хрусталева, В.Е. Хрисантов, К. А. Молчанова, С.А. Розенталь. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 140 с.

17 Неваленный А.Н. Биологические основы рыбоводства / А.Н. Неваленный, Е.Н. Пономарева, М.Н. Сорокина. – Москва: МОРКНИГА, 2017. – 434 с.

18 Пономарев С.В. Фермерское рыбоводство для предприятий среднего и малого бизнеса / С.В. Пономарев, Л.Ю. Лагуткина. – Москва: МОРКНИГА, 2015. – 550 с.

19 Пономарев С.В. Аквакультура. Часть 1 / С.В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю.В. Федоровых. – Москва: МОРКНИГА, 2016. – 438 с.

20 Пономарев С.В. Аквакультура. Часть 2 / С.В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю.В. Федоровых. – Москва: МОРКНИГА, 2016. – 427 с.

21 Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. Практикум – Москва: МОРКНИГА, 2015. – 155 с.

22 Ихтиопатология. Учебник / Н. А. Головина, Ю. А. Стрелков, В. Н. Воронин, П. П. Головин, Е. Б. Евдокимова, Л. Н. Юхименко. Под ред. Н.А. Головиной. – М.: Колос, 2010. – 512 с.

23 Практикум по ихтиопатологии: учебное пособие / Н. А. Головина, Е. В. Авдеева, Е. Б. Евдокимова, О. В. Казимирченко, М. Ю. Котлярчук. Под ред. Н.А. Головиной. – М.: МОРКНИГА, 2016. – 417 с.

24 Буторина, Т. Е. Болезни и паразиты культивируемых и промысловых беспозвоночных и водорослей : учебное пособие / Т. Е. Буторина, В. Н. Кулепанов. - Санкт-Петербург : Лань, 2022.

25 Латыпов, Д. Г. Паразитарные болезни рыб : учебное пособие для СПО / Д. Г. Латыпов, Р. Р. Тимербаева. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - on-line.

26 Аршаница, Н. М. Ихтиотоксикология. Токсикозы рыб. Диагностика и профилактика : учебное пособие / Н. М. Аршаница, А. А. Стекольников. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - on-line.

МО-35 02 09-ПМ.02-ПМ.04.ПП	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА	С.20/20

Приложение 1

Дата _____

Протокол клинического осмотра

Протокол №
клинического осмотра _____

Материал получен: _____

Всего проб: _____

Результаты

На исследование поступили:

Вид - _____

Возраст _____

Пол _____

Размер _____

В результате клинического осмотра было выявлено, что

кожные покровы _____

плавники _____

жабры _____

глаза _____

ротовая полость _____

Заключение:

Дата

Подпись