

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Е. И. Хрусталеv, Т. М. Курапова, А. Б. Дельмухаметов

ТОВАРНОЕ РЫБОВОДСТВО

Учебно-методическое пособие по лабораторным работам для студентов,
обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
Водные биоресурсы и аквакультура

Калининград
2023

Рецензент

кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов
и аквакультуры ФГБОУ ВО «КГТУ» О.Е. Гончаренок

Хрусталеv, Е.И.

Товарное рыбоводство: учеб.-методич. пособие по лабораторным работам для студ. бакалавриата по напр. подгот. 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура / **Е. И. Хрусталеv, Т. М. Курапова, А. Б. Дельмухаметов.** – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ», 2023. – 18 с.

Учебно-методическое пособие является руководством по проведению цикла лабораторных работ по дисциплине «Товарное рыбоводство». Представлены учебно-методические материалы по подготовке к лабораторным занятиям, вопросы для самоконтроля.

Табл. 1, список лит. – 7 наименований

Локальный электронный методический материал. Учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ. Рекомендовано к использованию в учебном процессе методической комиссией института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет» 8 июня 2023 г., протокол №14

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
Лабораторная работа № 1. БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБ - ОБЪЕКТОВ ТОВАРНОГО РЫБОВОДСТВА..... Ошибка! Закладка не определена.	
Лабораторная работа № 2. ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ КАРПА.....	8
Лабораторная работа № 3. ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КАРПА.....	9
Лабораторная работа № 4. ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ, ПРЕДЛИЧИНОЧНЫЙ, ЛИЧИНОЧНЫЙ И МАЛЬКОВЫЙ ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ.....	9
Лабораторная работа № 5. ПОРОДЫ И ПОРОДНЫЕ ГРУППЫ КАРПА.....	10
Лабораторная работа № 6. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ПРОГНОЗ ЗИМОВКИ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА.....	11
Лабораторная работа № 7. ГОРМОНАЛЬНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КАРПА.....	12
Лабораторная работа № 8. УДОБРЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПРУДОВОМ РЫБОВОДСТВЕ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ ПРУДОВ В УДОБРЕНИИ.....	12
Лабораторная работа № 9. ИСКУССТВЕННЫЕ КОРМА ДЛЯ РЫБ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	13
Лабораторная работа № 10. КОМБИКОРМА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ТОВАРНОМ РЫБОВОДСТВЕ.....	14
Лабораторная работа № 11. ВЫРАЩИВАНИЕ КАРПА В МОНО - И ПОЛИКУЛЬТУРЕ В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ОТРАБОТАННУЮ ТЕПЛУЮ ВОДУ.....	14
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	15
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	17

ВВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие разработано для направления подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура (для очной и заочной форм обучения) по дисциплине «Товарное рыбоводство», входящей в модуль «Ихтиология и рыбоводство» обязательной части учебного плана.

Цель освоения дисциплины - овладение теоретическими и практическими знаниями в различных направлениях современной аквакультуры, позволяющими будущим ихтиологам-рыбоводам решать конкретные производственно-технологические задачи.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- современное состояние аквакультуры и перспективы ее развития;
- биологические особенности объектов разведения и товарного выращивания;
- методы, применяемые в научных исследованиях в области аквакультуры;
- методы, применяемые при проведении биотехнических мероприятий в хозяйствах аквакультуры;
- технологию товарного выращивания гидробионтов;
- прудовое рыбоводство и направления совершенствования его структуры;
- озерное товарное рыбоводство и направление совершенствования его структуры;
- основы проектирования товарных рыбоводных хозяйств;
- породы и породные группы рыб.

Уметь:

- выполнять работы в области производственной, научно-исследовательской, проектной деятельности, а также в области рыбоводно-биологического контроля в хозяйствах и на водоемах различного типа и назначения;
- содействовать подготовке технологического процесса и реализации его на практике;
- обеспечивать технологический процесс необходимыми методиками, научными данными, материалами, оборудованием;
- участвовать в научных исследованиях, разработке биологических обоснований и проектов.

Владеть:

- биотехникой разведения и выращивания различных гидробионтов;
- методикой определения качественных и количественных биологических показателей гидробионтов;
- методами научных исследований в области аквакультуры;
- методами биологического обоснования технологической схемы разведения и товарного выращивания гидробионтов.

При изучении дисциплины используются компетенции, базовые знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплин «Ихтиология», «Биологические основы рыбоводства».

При преподавании дисциплины учитываются достижения науки и практики, передовой отечественный и зарубежный опыт в области аквакультуры. Студенты, приступающие к изучению данной дисциплины для успешного ее освоения, должны иметь представления о особенностях биологии рыб, знать особенности влияние различных факторов на рост и развитие рыб, иметь представление о биологических основах рыбоводства.

Дисциплина «Товарное рыбоводство» формирует компетенции, используемые в дальнейшем при изучении дисциплин «Индустриальное рыбоводство», «Искусственное воспроизводство рыб», «Товарное рыбоводство (углубленный курс)», «Марикультура», а также при профессиональной деятельности.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется через систему тестирования. Тестовые задания используются для оценки освоения всех тем дисциплины студентами очной и заочной формы обучения. Тесты сформированы на основе материалов лекций и вопросов рассмотренных в рамках лабораторных занятий. Тестирование обучающихся проводится на лабораторных занятиях (в течение 10-15 минут, в зависимости от уровня сложности материала) после рассмотрения на лекциях соответствующих тем. Тестирование проводится с помощью компьютерной программы «Indigo» (база тестов располагается на сервере кафедры).

Положительная оценка («отлично», «хорошо» или «удовлетворительно») выставляется программой автоматически, в зависимости от количества правильных ответов.

Градация оценок:

- «отлично» - свыше 85 %
- «хорошо» - более 75 %, но не выше 85 %
- «удовлетворительно» - свыше 65 %, но не более 75 %

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в виде:

очная форма, шестой семестр – зачет, седьмой семестр – курсовой проект, экзамен;

заочная форма, шестой семестр – зачет, седьмой семестр – контрольная работа, курсовой проект, экзамен;

Допуском до экзамена является выполнение всех лабораторных работ и их успешная защита, написание и защита курсового проекта, написание контрольной работы (для заочной формы обучения).

Система оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации включает в себя системы оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (таблица 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки

Критерий	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать и систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи

Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи
--	---	---	--	--

Учебно-методическое пособие состоит из:

введения, где указаны: шифр, наименование направления подготовки (специальности); дисциплина учебного плана, для изучения которой оно предназначено; цель и планируемые результаты освоения дисциплины; место дисциплины в структуре ОПОП ВО; виды текущего контроля, последовательности его проведения, критерии и нормы оценки (отметки); форма проведения промежуточной аттестации; условия допуска к экзамену, критерии и нормы оценки (текущей и промежуточной аттестации);

основной части, которая содержит методические рекомендации к каждой лабораторной работе;

заключения;

списка рекомендованной литературы.

Лабораторная работа № 1

БИОЛОГИЧЕСКАЯ И ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБ - ОБЪЕКТОВ ТОВАРНОГО РЫБОВОДСТВА

Цель работы. Изучить биологические особенности и хозяйственные характеристики рыб – основных объектов товарного рыбоводства.

Материал и оборудование. Набор различных разводимых и выращиваемых видов рыб (фиксированный материал), музейные экспонаты рыб, учебники по товарному рыбоводству, справочная литература, таблицы.

Задание. Составить сводную таблицу, в которой отразить основные сведения по биологии объектов рыбоводства в следующей последовательности – русское и латинское название, основные систематические признаки, географическое распространение (ареал) и места акклиматизации; характер питания, возраст полового созревания, плодовитость (абсолютная, относительная, рабочая), диаметр икры; условия нереста (субстрат, температура воды, содержание кислорода и др.); продолжительность эмбриогенеза в сутках или градусо-днях, методы получения потомства в условиях рыбоводных хозяйств (естественный нерест производителей в прудах, заводской, отлов молоди в естественных водоемах, комбинированный); выращивание в условиях прудовых, озерных и других хозяйств в монокультуре, в качестве добавочных рыб или поликультуре; рыбоводно-технологические нормативы (возраст, масса посадочного материала и товарной продукции).

Рекомендации по выполнению лабораторной работы:

1. Составить таблицу о биологической и хозяйственной характеристиках объектов товарного рыбоводства.

2. Отметить основные параметры, учитываемые в период размножения объектов рыбоводства (показатели плодовитости, время нереста, температура воды и др.).

Вопросы для самопроверки:

1. Характер питания выращиваемых рыб.
2. Сроки полового созревания и тип икрометания рыб.
3. Какими методами получают и выращивают потомство этих рыб?
4. Назовите нормативы массы и возраста товарной продукции по видам выращиваемых рыб.

Лабораторная работа № 2

ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД РАЗВИТИЯ КАРПА

Материал и оборудование. Фиксированная икра, личинки, мальки на разных этапах развития, рисунки, таблицы; биноклярные лупы, микроскопы, чашки Петри, предметные стекла, кисточки, препаровальные иглы, пипетки, марлевые салфетки.

Задание. Изучить характеристику этапов развития карпа в ранние периоды

жизни; научиться определять этапы развития по характерным морфологическим и анатомическим признакам; изучить критические этапы и стадии в эмбриональном периоде развития карпа.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить этапы и стадии развития карпа на фиксированных препаратах.
2. Сделать конспект по эмбриональному развитию карпа, с рисунками и характеристикой каждого этапа.

Вопросы для самопроверки:

1. Приведите экологическую характеристику карпа.
2. Охарактеризуйте этапы и стадии эмбрионального развития карпа
3. Назовите критические стадии в эмбриональном развитии карпа.

Лабораторная работа № 3 ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ КАРПА

Материал и оборудование. Фиксированные предличинки, личинки, мальки на разных этапах развития, рисунки, таблицы; бинокулярные лупы, микроскопы, чашки Петри, предметные стекла, кисточки, препаровальные иглы, пипетки, марлевые салфетки.

Задание. Изучить характеристику этапов постэмбрионального развития карпа; научиться определять этапы развития по характерным морфологическим и анатомическим признакам; изучить критические этапы и стадии в эмбриональном периоде развития карпа.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить этапы развития карпа на фиксированных препаратах.
2. Сделать конспект по личиночному и мальковому периодам развития карпа, с рисунками и характеристикой каждого этапа.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте характеристику морфологических особенностей личинок и мальков по этапам развития.
2. Дайте характеристику особенностей питания и поведения личинок и мальков по этапам развития.

Лабораторная работа № 4 ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ, ПРЕДЛИЧИНОЧНЫЙ, ЛИЧИНОЧНЫЙ И МАЛЬКОВЫЙ ПЕРИОДЫ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ РЫБ

Материал и оборудование. Фиксированные эмбрионы, личинки, мальки белого амура, белого и пестрого толстолобиков на разных этапах развития, рисунки, фотографии; бинокулярные лупы или микроскопы, чашки Петри, предметные стекла, препаровальные иглы, кисточки, марлевые салфетки, химические стаканы.

Задание. Изучить характеристику этапов эмбрионального, личиночного и малькового периодов развития растительноядных видов рыб на примере белого

амура; усвоить различия в развитии белого амура, белого и пестрого толстолобиков.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить этапы и стадии развития растительноядных рыб на фиксированных препаратах.

2. Сделать конспект по эмбриональному, предличиночному, личиночному и мальковому периодам развития растительноядных рыб с рисунками и характеристикой каждого этапа.

3. Выписать отличия по морфологическим и морфометрическим признакам.

4. Изучить аномалии в развитии растительноядных рыб.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте характеристику эмбрионального, личиночного и малькового периодов развития белого амура, белого и пестрого толстолобиков.

2. Длительность развития растительноядных рыб на каждом периоде развития предличинки.

3. Назовите различия в развитии белого амура, белого и пестрого толстолобиков.

Лабораторная работа № 5
ПОРОДЫ И ПОРОДНЫЕ ГРУППЫ КАРПА

Цель занятия. Ознакомиться с фенотипами и генотипами карпов, которые используются в практическом рыбоводстве. Изучить характеристику пород и породных групп карпа.

Материал и оборудование. Различные фенотипы культурных карпов смешанного происхождения (беспородные карпы), новые породы карпа в фиксированном или виде для наглядного ознакомления, разбора и вскрытия:

сеголетки, двухлетки, трехлетки и карпы более старшего возраста в количестве на каждую группу студентов:

- чешуйчатые, разбросанные зеркальные, линейные зеркальные, голые – по пять экземпляров;

- украинской породы; чешуйчатые, рамчатые – пять экземпляров;

- ропшинской породы – пять экземпляров;

- парской породы – пять экземпляров;

- английской и других пород – по пять экземпляров.

Учебные и наглядные пособия.

Таблицы: а) Главнейшие отличительные признаки различных фенотипов культурного карпа: чешуйчатые, разбросанные, голые, линейные.

б) Наследование чешуйчатого покрова карпа.

в) Иллюстрации фенотипов и различных пород карпа.

Задание:

1. Изучить характеристику различных фенотипов карпа (чешуйчатые, разбросанные, линейные, голые).

2. Изучить особенности пород и породных групп карпа: культурные карпы «смешанного происхождения», украинская порода (любеньский чешуйчатый, любеньский рамчатый, несвичский и нивчанский тип), парский (московский тип парской породы), ропшинская, сарбоянская, ангелинская чешуйчатая, ангелинская зеркальная, алтайская, черепетская, татайская породы, среднерусская, белорусская, казахстанская породные группы карпа.

3. Установить принадлежность карпа к определенному фенотипу.

4. Определить показатели экстерьера карпа индексы высокоспинности, широкоспинности, обхвата, коэффициент упитанности и др.

Порядок выполнения задания

1. Выписать характеристику основных фенотипов карпа по чешуйному покрову.

2. Зарисовать карпов с разным чешуйным покровом (чешуйчатые, разбросанный зеркальный, линейный зеркальный, голый)

3. Установить принадлежность карпа к определенному фенотипу по отличительным признакам на предоставленном фиксированном или живом материале.

4. Определить основные показатели экстерьера карпов ремонтной группы или производителей. Для этого произвести измерения, взвешивание рыб на живом или фиксированном материале и вычислить показатели экстерьера (индексы) и их изменчивость (коэффициент вариации).

5. Выписать отличительные особенности и рыбохозяйственную характеристику пород и породных групп карпа.

Вопросы для самопроверки:

1. Дать характеристику генетических групп.

2. Охарактеризовать породы карпа.

3. Экстерьерные показатели карпа.

Лабораторная работа № 6

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ПРОГНОЗ ЗИМОВКИ СЕГОЛЕТКОВ КАРПА

Материал и оборудование. Фиксированные сеголетки карпа различного размера в количестве не менее 100 шт. на каждое рабочее место; данные по массе и длине сеголетков карпа, выращенных на одном из рыбхозов страны (выписки из журналов). Весы технические или аптечные, разновесы, линейки измерительные, препаровальные иглы, кюветы, марля, полотенце.

Задания.

1. Оценить качество сеголетков карпа по массе, коэффициенту упитанности и содержанию жира на фиксированном материале, а также по данным одного из рыбхозов страны, распределив их по весовым группам.

2. Составить прогноз зимовки сеголетков карпа по коэффициенту упитанности и сделать вывод о качестве выращенного посадочного материала.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методы определения качества сеголетков карпа.

2. Усвоить порядок проведения сбора проб.

3. Провести измерения выращенных сеголетков карпа на фиксированном материале, оценить их качество и дать прогноз зимовки.

4. Оценить качество и дать прогноз зимовки выращенных сеголетков на рыбхозе "Гжелка"

Вопросы для самопроверки:

1. Перечислите показатели зимостойкости сеголетков карпа.
2. Назовите и оцените весовой стандарт сеголетков карпа.
3. Каково значение коэффициента упитанности, химического состава тела сеголетков карпа и других показателей для оценки их зимостойкости?
4. Как составить прогноз зимовки?

Лабораторная работа № 7 **ГОРМОНАЛЬНАЯ СТИМУЛЯЦИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ КАРПА**

Материал и оборудование. Производители рыб (самки и самцы), гипофиз и физиологический раствор, щуп для взятия пробы икры, микроскоп, чашки Петри, кисточки, весы торсионные или аптекарские, разновесы. Ступка фарфоровая с пестиком, шприц, салфетки марлевые и полотенца.

Задания:

1. Изучить технологию получения зрелых производителей карпа с помощью гормональной стимуляции при различных условиях содержания.

2. В соответствии с полученным вариантом задания выбрать схему гипофизарных инъекций с учетом условий содержания производителей, степени зрелости ооцитов и температуры воды; рассчитать количество гипофиза, необходимого для инъекции производителям, и объем суспензии; определить примерные сроки созревания производителей.

Вопросы для самопроверки:

1. По каким признакам судят о степени готовности самок карпа?
2. Перечислите возможные схемы гормональной стимуляции производителей карпа.
3. От чего зависит выбор нужной схемы гормональной стимуляции?
4. Как рассчитать количество гипофиза и объем суспензии гормонального препарата?

Лабораторная работа № 8 **УДОБРЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ПРУДОВОМ РЫБОВОДСТВЕ.** **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТРЕБНОСТИ ПРУДОВ В УДОБРЕНИИ**

Материал и оборудование. Коллекция минеральных удобрений.

Задания:

1. Изучить азотные, фосфорные и калийные удобрения по следующим характеристикам: название удобрения и химический состав, содержание действующего вещества, в %, внешний вид, физические свойства, в т.ч. растворимость, для каких почв пригодно, действие удобрений на почву и воду.

2. Определить потребность воды в минеральных удобрениях методом биологических испытаний (поставить опыт в пруду или в условиях лаборатории).

3. Определить эффективность первичного действия удобрений.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте характеристику азотных, фосфорных и калийных удобрений.

2. Какими способами можно определить потребность воды прудов в удобрении?

3. Изложите сущность метода биологических испытаний («метода склянок») определения потребности воды в удобрениях.

Лабораторная работа № 9 ИСКУССТВЕННЫЕ КОРМА ДЛЯ РЫБ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

Материал и оборудование. Коллекция кормов растительного и животного происхождения; коллекция кормовых добавок и препаратов; таблицы и справочные материалы, отражающие химический состав и другие показатели различных кормов и кормовых добавок.

Задания:

1. Изучить корма растительного и животного происхождения.

2. Ознакомиться с химическим составом кормов по содержанию питательных веществ, аминокислотному составу белков, составу минеральных веществ, микроэлементов и витаминов.

3. Ознакомиться с основными показателями питательной ценности кормов: составом основных питательных веществ, их переваримостью, кормовым коэффициентом, белковым (протеиновым) соотношением, энергетической ценностью.

4. Пользуясь таблицами и справочными материалами, выписать корма богатые, бедные и со средним содержанием: а) сырого протеина; б) сырого жира; в) сырой клетчатки; г) углеводов; д) кальция и фосфора; е) меди, марганца, кобальта; ж) лизина и метионина; з) витаминов и др.; сравнить их по кормовому коэффициенту и белковому соотношению. Результаты проведенной работы записать в виде таблицы. Учесть содержание компонентов корма в сухом веществе и при определенной влажности.

Вопросы для самопроверки:

1. Дайте классификацию кормов по их происхождению.

2. Назовите показатели питательной ценности кормов.

3. Что следует понимать под питательностью кормов?

4. Дайте классификацию кормов по составу питательных веществ, величине кормового коэффициента, белковому отношению.

5. Назовите корма с узким и широким белковым отношением. Сравните их по величине кормового коэффициента.

6. Как изменяется содержание питательных веществ в корме по сравнению с содержанием их в сухом веществе корма?

Лабораторная работа № 10

КОМБИКОРМА, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ТОВАРНОМ РЫБОВОДСТВЕ

Материал и оборудование. Набор различных комбикормов в рассыпном или гранулированном виде для карпа, радужной форели и других рыб – объектов товарного рыбоводства; таблицы, справочники и др. (рецепты стартовых, производственных комбикормов для кормления рыб в хозяйствах разного типа).

Задания:

1. Ознакомиться с рецептами и качественной характеристикой комбикормов для кормления рыб разных видов и возрастов в промышленных условиях и прудах. Усвоить принцип их составления.

1.1. Выписать рецепты комбикормов для рыб разных видов, возрастов и условий выращивания.

1.2. Выписать и сравнить данные по качественной характеристике различных комбикормов.

2. Рассчитать показатели питательной ценности комбикормов (состав основных питательных веществ, белковое отношение, кормовой коэффициент, энергетическую ценность, энергопротеиновое отношение). Сравнить их с показателями качества комбикормов (на примере двух комбикормов).

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите рецепты комбикормов для кормления рыб в промышленных условиях, стартовые и производственные корма.

2. Какие комбикорма используются для кормления карпа в прудах?

3. Дайте качественную характеристику комбикормов. Как определить эти показатели качества комбикорма?

Лабораторная работа № 11

ВЫРАЩИВАНИЕ КАРПА В МОНО - И ПОЛИКУЛЬТУРЕ В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВАХ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ОТРАБОТАННУЮ ТЕПЛУЮ ВОДУ

Материал и оборудование. Набор плакатов по воспроизводству карпа и других рыб – объектов товарного рыбоводства на теплых водах; таблицы, справочники и др.

Задания:

1. Ознакомиться с основными отличиями выращивания карпа на теплых водах.

2. Изучить основные этапы биотехники выращивания карпа на теплых водах.

3. Ознакомиться с биотехникой выращивания карпа на теплых водах в моно- и поликультуре.

Вопросы для самопроверки:

1. Отличительные особенности промышленного рыбоводства на отработанных теплых водах.

2. Перспективы тепловодного рыбоводства.

3. Особенности выращивания карпа на теплых водах.

4. Охарактеризуйте основные этапы биотехники выращивания карпа на теплых водах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе освоения дисциплины у студента формируются целостная картина, позволяющая оценить современное состояние аквакультуры. В результате изучения дисциплины студент должен знать: количественные и качественные стороны мировой и отечественной аквакультуры; тенденции развития аквакультуры на мировой, федеральном, региональном уровнях; современные методы и способы выращивания объектов аквакультуры; методы оптимизации среды выращивания рыб; моно- и полицикличные технологии выращивания рыб; методы и способы ускорения роста, повышения жизнестойкости, сокращения сроков выращивания посадочного материала и товарной рыбы, увеличения выхода рыбопродукции с единицы площади (объема) рыбоводных систем; методы и способы управления репродуктивными циклами рыб, ориентирующие на существенное увеличение производства посадочного материала в необходимые сроки; методы расчета приемной емкости экосистем рыбохозяйственных водоемов в зарыбляемой молодежи ценных видов рыб; технические средства, обеспечивающие эффективную водоподготовку в различных типах рыбоводных систем; комбинированные технологии выращивания рыб; принципы выбора рецептур стартовых, продукционных и кормов для производителей для различных объектов аквакультуры; методы и способы контроля качества воды в рыбоводных системах; методы и способы кормления рыб; методы расчета потребляемой энергии техническими узлами рыбоводных систем и пути оптимизации использования тепловой и электрической энергии; региональные природо-климатические условия, состав и структуру водоисточников, потенциально пригодных для целей аквакультуры; методы оценки приемной емкости потребительского регионального рынка рыбной продукции и перспективы его роста; основы разработки рыбоводно-биологических обоснований искусственного воспроизводства; товарного выращивания объектов аквакультуры; методы оценки экономической эффективности различных типов рыбоводных предприятий;

Уметь применять полученные знания и навыки в научной, образовательной и производственной сферах деятельности в области аквакультуры; обосновать технологическую и экологическую составляющие в ходе разработки проектно-сметной документации предприятий аквакультуры; применять при ведении научной и производственной деятельности методы и способы управления процессами разведения и выращивания объектов аквакультуры; самостоятельно проводить экспериментальные работы, контролировать и регулировать технологические процессы в различных типах рыбоводных предприятий;

Владеть методами и способами управления процессами разведения и выращивания рыбы; моно- и полициклическими и комбинированными технологиями разведения и выращивания рыбы; методами расчета приемной емкости рыбоводных систем в посадочном материале; методикой разработки рыбоводно-биологических обоснований искусственного воспроизводства и товарного выращивания.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Пономарев, С. В. Аквакультура: учебник для вузов / С. В. Пономарев, Ю. М. Баканева, Ю. В. Федоровых. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 440 с. – ISBN 978-5-8114-6994-9.
2. Рыжков, Л. П. Основы рыбоводства: учебник / Л. П. Рыжков, Т. Ю. Кучко, И. М. Дзюбук. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 528 с. – ISBN 978-5-8114-1101-6.

Дополнительная литература:

1. Власов, В. А. Рыбоводство: учебное пособие / В. А. Власов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 352 с. – ISBN 978-5-8114-1095-8.
2. Ворошилина, З.П. Товарное рыбоводство: учеб. пособие / З. П. Ворошилина, В. Г. Саковская, Е. И. Хрусталева. – Москва: Колос, 2009. – 265 с.
3. Козлов, В.И. Аквакультура: учеб. / В. И. Козлов, А. Л. Никифоров-Никишин, А. Л. Бородин; под ред. Л. Л. Кожица. – Москва: Колос, 2006. – 445 с.
4. Козлов, В.И. Справочник фермера-рыбовода / В. И. Козлов. – Москва: ВНИРО, 1998. – 447 с.
5. Мухачев, И. С. Озерное товарное рыбоводство: учебник / И. С. Мухачев. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 400 с.

Локальный электронный методический материал

Евгений Иванович Хрусталев
Татьяна Михайловна Курапова
Артем Борисович Дельмухаметов

ТОВАРНОЕ РЫБОВОДСТВО

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 1,5. Печ. л. 1,2.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1