

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А.О.Ковалевского РАН»
(ФИЦ ИнБЮМ)

УТВЕРЖДЕНО
Протоколом заседания
приемной комиссии
№ 1 от 07.04.2022г

УТВЕРЖДЕНО
приказом ФИЦ ИнБЮМ
№ 63-од от 14.04.2022г

П Р О Г Р А М М А
конкурсного вступительного испытания
для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования- программам подготовки научных и научно-
педагогических кадров в аспирантуре
по ихтиологии

Научная специальность
1.5.13. Ихтиология

Севастополь – 2022

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

- Составлена в соответствии с требованиями Федерального закона от 29 декабря 2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 года № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)», Приказом Минобрнауки России от 20 октября 2021 года № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)», Приказом Минобрнауки России от 6 августа 2021 г. № 721 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре», Постановлением Правительства РФ от 21.03.2022 N 434 "Об утверждении особенностей приема на обучение по образовательным программам высшего образования, имеющим государственную аккредитацию, программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре) в 2022 году".

Составитель: Скуратовская Е.Н., к.б.н., в.н.с., руководитель отдела ихтиологии
ФИЦ ИнБЮМ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Предмет и содержание ихтиологии, ее место в системе биологических дисциплин. Основные задачи ихтиологических исследований. Специфика методов ихтиологических исследований. Ихтиология и рыбное хозяйство (прикладная ихтиология). История ихтиологии. Становление ихтиологии как науки (Аристотель, Плиний). Основные работы в области ихтиологии, выполненные в XVI-XVIII вв. (Белон, Ронделет, Гесснер, Рей и Виллоуби, Артеди и Линней). Развитие ихтиологии в России (работы Г.В. Стеллера, С.Н. Крашенинникова, П.С. Палласа, С.Г. Гмелина, И.И. Лепехина). Основные направления исследований в южных морях России со второй половины XVIII до начала XX века. Работы П.С.Палласа, А. Нордмана, К.Ф. Кесслера, Н.Я., Данилевского, В.К. Совинского, В.И. Границанова, С.А. Зернова. Развитие фундаментальных ихтиологических исследований в XX веке в области биологии, физиологии, экологии рыб, ихтиофаунистические работы в континентальных водоемах и водотоках Евразийского материка, Азово-Черноморском бассейне, других морях России и Мировом океане. Работы Н.М. Книповича, Л.С.Берга, В.К. Солдатов, Б.С. Ильина, П.Ю. Шмидта, В.А. Водяницкого, Н.А. Державина, В.Г. Никольского, Н.Л. Гербильского, А.П. Андрияшева, Г.У. Линдберга, А.Н. Световидова, Н.В. Парина, Л.С. Овен. Актуальные вопросы современной ихтиологии. Организация и основные направления ихтиологических исследований в России и за рубежом на современном этапе.

1. СИСТЕМАТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ РЫБ

Место рыб и рыбообразных в системе животного мира. Система рыбообразных и рыб, ныне живущих и ископаемых. Таксоны и категории. Иерархия таксономических категорий.

Обзор современной систематики рыбообразных и рыб, взгляды разных исследователей на систему рыб в связи с требованиями Международного кодекса зоологической номенклатуры. Ископаемые и ныне живущие таксономические группы рыбообразных и рыб, их характеристика.

Количественный состав таксономических групп рыб и рыбообразных от надклассов до видов. Морфоэкологическая характеристика высших таксонов (до семейств включительно). Надкласс Бесчелюстные. Класс Миксины. Морфологические и биологические особенности. Представители, их распространение.

Класс Миноги. Морфологические и биологические особенности. Основные роды и виды, биология, распространение, промысловое значение. Взгляды на происхождение бесчелюстных.

Ряд (группа) Рыбы. Морфологические и биологические особенности. Происхождение, филогения

Характеристика класса Хрящевые рыбы. Подкласс Пластиножаберные. Морфо-анатомическая характеристика, систематика и эколого-биологические особенности важнейших представителей надотрядов Акулы и Скаты. Подкласс Цельноголовые.

Общая характеристика класса Костные рыбы. Подкласс Лопастепёрые. Морфо-анатомическая характеристика, систематика и эколого-биологические особенности важнейших представителей. Подкласс Лучепёрые. Морфо-анатомическая характеристика, систематика (до семейств включительно).

Биологическая концепция вида. Структурные компоненты вида. Клинальная изменчивость. Эндемичные, реликтовые, аллохтонные, автохтонные виды рыб на примере рыб Черного моря. Качественные и количественные методы анализа изменчивости. Географические изоляты.

2. СТРОЕНИЕ РЫБ

Эколого-морфологические адаптации рыб к среде обитания. Особенности строения рыб, связанные со спецификой их образа жизни, эволюция от рыбообразных, хрящевых до костных рыб. Форма тела, ее многообразие. Размеры рыб.

Кожные покровы. Кожные покровы в эволюционном ряду круглоротые - костные рыбы. Строение и функции кожи и ее производных. Типы чешуи, строение, состав. Окраска рыб и ее изменения. Органы свечения, типы, расположение, функции.

Скелет. Строение осевого скелета, парных и непарных плавников, черепа, их особенности, эволюция и значение для жизнедеятельности рыб. Особенности скелета в связи с происхождением и образом жизни (круглоротые - костные рыбы). Формы и функции плавников.

Мускулатура. Красные и белые мышцы. Строение и дифференциация мускулатуры в эволюционном ряду круглоротые – костные рыбы. Макро- и микроструктура мышц. Типы электрических органов рыб, строение, топография, функциональные свойства.

Центральная нервная система. Особенности строения центральной нервной системы в эволюционном ряду круглоротые - костные рыбы (головной, спинной мозг, симпатическая нервная система). Строение и

функционирование органов чувств у рыб (органы обоняния, вкуса, осязания, зрения, боковая линия, органы слуха и равновесия). Функциональные свойства слуховой системы: спектральные характеристики, чувствительность, дифференциальная чувствительность.

Органы пищеварения. Развитие, строение и дифференциация органов пищеварения в зависимости от типа питания в эволюционном ряду круглоротые - костные рыбы. Строение зубов в зависимости от типа питания. Процессы и особенности пищеварения. Физиология и биоэнергетика питания. Плавательный пузырь и его функции.

Органы дыхания. Эволюция органов дыхания от круглоротых до костных рыб, строение жабр, онтогенетические изменения (личиночные жабры). Физиология процессов дыхания. Придаточные органы дыхания, адаптация для дыхания вне воды.

Кровеносная и лимфатическая системы. Кровеносная система, сердце, лимфатическая система, строение в эволюционном ряду круглоротые - костные рыбы. Органы кроветворения. Особенности кровеносной системы у двоякодышащих рыб. Кровь: форменные элементы и особенности кроветворения у рыб. Функции крови. Дыхательная функция крови. Кислородная емкость крови.

Выделительная система рыб, водно-солевой обмен. Строение выделительной системы в эволюционном ряду круглоротые - костные. Эволюционные типы почек, их строение, выводные протоки выделительной системы. Механизмы выделения. Функции выделительной системы. Водно-солевой обмен, его типы. Осмотическое давление, функции мочевины в обеспечении осмотического давления крови у хрящевых рыб, морских и пресноводных костных рыб, соленость воды и осмотическое давление

Половая система. Строение половых желез в эволюционном ряду круглоротые - костные рыбы. Выводные пути репродуктивной системы; взаимосвязь половых и мочевых протоков у хрящевых и костных рыб.

Железы внутренней секреции Развитие, строение и функции желез внутренней секреции: гипоталамус, гипофиз, щитовидная железа, вилочковая железа, ткань надпочечников, поджелудочная железа. Гормоны желез внутренней секреции, их роль в регуляции физиологических функций и адаптации организма. Взаимосвязь желез внутренней секреции, принцип внешней и внутренней прямой и обратной связи.

Ядовитые рыбы. Активно и пассивно ядовитые рыбы, строение и типы ядоносных органов.

3. ЭМБИОЛОГИЯ

Структурные особенности строения яиц и сперматозоидов рыб. Строение эмбрионов круглоротых и рыб. Основные стадии развитие оплодотворенной икры в эволюционном ряду круглоротые - костистые рыбы и у рыб различных экологических групп. Характеристика морфогенетических процессов, карта презумптивных зачатков и особенности развития. Подтип обособленно-желтковых яиц. Представители и систематическое положение рыб и рыбообразных, обладающих обособленно-желтковыми яйцами. Сравнительные особенности эяуляции и значение эяуляции у представителей, обладающих обособленно-желтковыми и необособленно-желтковыми яйцами. Органогенез у рыб. Гетерохронии морфогенетических процессов, эмбрионизация развития как пример гетерохронии. Эмбриональные и личиночные адаптации к различным условиям обитания, типы развития рыб на ранних стадиях онтогенеза (прямой, не прямой с метаморфозом).

4. БИОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ЭТОЛОГИЯ РЫБ

Питание и пищевые взаимоотношения у рыб. Дифференциация рыбообразных и рыб по типу питания, указать типичных представителей различных трофических групп в пресных, морских водоемах и Черном море. Основные стратегии питания. Качественный состав пищи, способы захвата кормовых организмов. Пищевая избирательность. Биологическое значение стено- и эврибионтности. Суточные и сезонные ритмы питания. Скорость и степень переваривания пищи. Эффективность использования пищи на рост, способы количественной оценки. Характеристика пищеварения в различных отделах пищеварительного тракта у рыб. Адаптация пищеварительных ферментов к характеру пищи. Температурные адаптации пищеварительных ферментов. Методы исследования питания рыб. Кормовые коэффициенты. Энергетический обмен. Дыхательный коэффициент. Стандартный обмен. Рутинный обмен. Специфическое динамическое действие пищи, связь с величиной рациона. Активный обмен. Общий обмен. Пластический обмен. Потери энергии, усвоенная и метаболизированная пища, влияние состава рациона, температуры и других факторов. Балансовое уравнение энергии. Величина и состав суточного рациона. Коэффициенты валовой и чистой эффективности конвертирования пищи. Межвидовая конкуренция у рыб за пищу. Пищевые цепи в различных типах водоемов, в Черном море.

Размножение и развитие рыб. Стратегия размножения у рыб. Разнообразие условий размножения и приспособления к ним. Раздельнополость и гермафродитизм у рыб. Дифференцировка пола. Дифференциация рыб по способу размножения (по Г.В. Никольскому). Связь времени наступления

половой зрелости у рыб с возрастом, размерами, темпом роста, условиями среды обитания. Развитие половых желез. Оогенез и сперматогенез, их особенности у рыб с различным типом икрометания и размножения. Половые циклы и стадии зрелости половых продуктов. Эндокринная регуляция развития половых желез, процессов созревания и нереста. Время нереста, и репродуктивная цикличность. Плодовитость у рыб: абсолютная, относительная, популяционная, видовая. Приспособительное значение изменений плодовитости. Оплодотворение у рыб в эволюционном ряду клуглоротые - костистые рыбы и у рыб различных экологических групп. Полиспермия. Гиногенез и партеногенез. Нерест, многообразие физиологических и поведенческих механизмов, формы заботы о потомстве. миграции. Влияние антропогенного пресса на эффективность размножения рыб.

Онтогенез Основные этапы жизненного цикла рыб. Темпы индивидуального развития на различных стадиях развития рыб на примере дальневосточных лососей, речного угря, пресноводных и черноморских рыб. Циклические изменения физиологических показателей в онтогенезе рыб.

Возраст и темп роста рыб. Продолжительность жизни рыб, влияние природных и антропогенных факторов на рост рыб: температура, пищевая обеспеченность, плотность популяции, концентрации метаболитов, загрязнение, промысел. Возрастные изменения морфологии, физиологии, экологии у рыб. Сезонные ритмы роста. Компенсационный рост у рыб. Генетическая регуляция роста. Рост частей тела. Онтогенетическая аллометрия. Соотношение линейного и весового роста рыб. Связь роста с обменом веществ. Значение определения возраста рыб при проведении ихтиологических исследований. Методы определения возраста рыб по чешуе, костям, отолитам. Причины и механизмы формирования годовых и дополнительных зон на регистрирующих структурах. Весовые и линейные характеристики роста. Количественные показатели роста. Уравнения роста. Способы ретроспективной оценки роста, наблюдаемые и рассчитанные размеры рыб. Показатели, характеризующие рост (абсолютный и относительный приросты, удельная скорость роста, характеристика роста). Модели роста рыб, уравнения Берталланфи, Урсины, Тейлора, Гомпфретца.

Природные (абиотические, биотические) и антропогенные факторы, влияющие на рыб.

Соленость. Осмотическая и ионная регуляция внутренней среды у рыб различных экологических групп и таксонов, роль эффекторных органов (жабры, почки, кишечник) в поддержании осмотического и ионного гомеостаза у рыб в условиях изменения солености воды. Роль эндокринных желез в регуляции водно-солевого обмена. Экологические группы рыб по

отношению к солености. Наибольшие значения солености, при которых могут обитать рыбы и какие виды. Разнообразие экологических групп по отношению к солености в Черном море, причины их формирования.

Газы, растворенные в воде. Особенности дыхания рыбообразных и рыб различных экологических групп при различных концентрациях кислорода в воде и образа жизни. Дифференциация рыб по количеству кислорода, необходимого для нормального дыхания. Приспособления некоторых видов рыб к дыханию атмосферным воздухом. Заморные явления.

Движение, плотность, вязкость, давление воды. Форма тела и приспособления рыб к передвижению в зависимости от образа жизни (пелагические, придонные, донные рыбы), динамики вод (стоячие водоемы, водотоки, приливно-отливная зона морей), глубины обитания (пресные водоемы, Мировой океан). Организация, способы и скорости движения рыб; движения. Внешняя кинематика и гидродинамика плавания рыб. Бросковые, максимальные и крейсерские скорости плавания.

Термический режим водоемов и его значение в жизни рыб. Термочувствительность, термопреферендум и экстремальные температуры. Дифференциация рыб по отношению к температуре воды. Температура тела рыб. Связь обмена веществ с температурой. Адаптация рыб к условиям обитания при низких и отрицательных значениях температуры воды в пресных и морских водах. Экологические группы рыб по отношению к температуре воды в Черном море.

Свет, его значение для рыб. Адаптация рыб к условиям обитания в мутных водах рек, приливной зоне морей, дисфотической и афотической зонах океана. Свечение рыб.

Связь распространения рыб с грунтами. Классификация рыб по степени связи с грунтами. Адаптация рыб к обитанию на рыхлых и твердых грунтах

Звукогенерация у рыб, типы звуков. Роль звуковой сигнализации в поведении рыб.

Магниторецепция. Роль магниторецепции в жизни некоторых видов рыб.

Приспособительная роль окраски. Особенности окраски в зависимости от биотопа обитания (пелагические, придонные, донные рыбы). Значение окраски рыб в зависимости от образа жизни и среды обитания. Мимикрия.

Особенности обитания рыб под воздействием антропогенного пресса.

Загрязнение (тяжелые металлы, нефтепродукты, органические соединения, эвтрофирование, пластик), судоходство, траловый промысел, разработка подводных месторождений песка и гравия, перелов, термальные воды,

Строительство плотин физическое уничтожение биотопов, нерестилищ, шум и др. Влияние различных негативных антропогенных факторов на выживаемость рыб на различных стадиях онтогенеза. Стимулирующие и токсические концентрации растворенных в воде веществ.

Поведение рыб. Адаптивное значение поведения. Теоретические и практическое значение его исследования. Способы изучения поведения. Типы поведенческих реакций. Врожденные и приобретенные элементы поведения. Комплексы поведения. Индивидуальные и опосредованное обучение, «сигнальная преемственность», «условно-рефлекторный фонд» стаи.

Роль света в жизни и поведении рыб. Изменение характера фотореакции в онтогенезе и в течение сезона. Типы отношения рыб к искусственному источнику света, механизмы привлечения рыб к искусственному источнику света.

Оптомоторная реакция рыб и ее особенности проявления у рыб разных экологических групп. Ориентационные и локомоторные компоненты реореакции. Пороговые и критические скорости течения. Лабильный характер реореакции. Два типа поведения рыб в реоградиентных условиях и их экологическое значение.

Оборонительно-пищевой комплекс поведения. Роль врожденных и приобретенных форм поведения. Пассивные и активные защитные реакции. Хищники-засадчики и хищники-угонщики. Особенности образования оборонительных реакций у молоди стайных рыб.

Суточная динамика доступности кормовых организмов.

Репродуктивное поведение. Роль врожденных и приобретенных реакций, сигнализация, сложная последовательность поведенческих реакций при размножении рыб. Типы взаимоотношений родителей и потомства среди рыб. Типы семейных групп.

Групповое поведение и его формы. Стайное поведение, его механизмы, особенности проявления, формирование в онтогенезе. Целесообразность формирования стай. Суточная динамика формирования стай.

Формы биотических взаимоотношений.

Взаимоотношения типа хищник-жертва, паразит-хозяин. Внутривидовые отношения. Каннибализм. Взаимоотношения популяций отдельных видов в экосистеме. Взаимоотношения между рыбами и организмами других систематических групп.

Вид-вселенец, чужеродный вид, нативный вид, автохтонный и аллохтонный вид, векторы вселения чужеродных рыб на примере Черного моря. Основные этапы вселения. Условия успешного вселения чужеродного вида. Взаимоотношение автохтонных и аллохтонных видов рыб и рыб с гидробионтами иных трофических уровней.

Миграции рыб. Значение миграций рыб. Типы миграций. «Хоминг». Нерестовые, нагульные и зимовальные миграции. Способы ориентации рыб при миграциях. Роль внутренних и внешних факторов при миграциях. Суточные миграции. Методы изучения миграций рыб. Значение научно обоснованных прогнозов миграций рыб. Теория миграционного импульса и происхождение миграций. Дифференциация рыб по типу миграций. Методика мечения рыб и ее принципы. Прикладное значение знаний о поведении рыб и его механизмах.

Динамика стада рыб. Типы популяций. Структура популяции и закономерности ее изменений. Возрастная и половая структура. Определение основных понятий: популяция, стадо, запас, пополнение, смертность. Факторы, определяющие величину и темп пополнения и смертности. Естественная, промысловая и общая смертность. Типы нерестовых популяций (по Г.Н. Монастырскому). Улов на единицу промыслового усилия. Причины флуктуации численности отдельных поколений у рыб. Многолетние колебания численности и биомассы популяций. Методы оценки запасов рыб и прогнозирования величин возможных уловов. Приспособления к саморегуляции численности популяций рыб под воздействием абиотических, биотических и антропогенных факторов, теория динамики стада рыб Г.В. Никольского. Равновесная популяция, условия равновесия. Формальная теория жизни рыб Ф.И. Баранова. Биостатистические методы прогноза изменений численности рыб. Анализ утилизированного запаса. Модели динамики промыслового стада. Обобщенные продукционные модели. Математическая интерпретация и оценивание параметров смертности и роста. Теория динамического запаса. Критерии регулирования промысла. Виртуальный популяционный анализ. Теория пополнения: плотностная регуляция выживания (смертности) в моделях Рикера и Бивертон-Холта.

5. РАЗНООБРАЗИЕ, РАСПРОСТРАНЕНИЕ И РАССЕЛЕНИЕ РЫБ

Роль рыб в гидросфере. Основные понятия: ихтиофауна, ихтиоцен, сообщество рыб, ареал (по Н.В. Парину). Основные зоогеографические закономерности распространения морских, пресноводных рыб и проходных рыб в водоемах Земли. Специфика морской, пресноводной и эстуарной фауны. Районирование вод Мирового океана и континентальных водоемов. Биологическая структура океана. Широтная и меридиональная симметрия в распространении видов. Асимметрия в распределении видов. Зоогеографические подразделения, выделяемые на основе изучения распространения рыб. История формирования ихтиофаун морей и континентальных водоемов на примере Понто-Каспийского бассейна. Современный состав ихтиофауны Черного и Азовского морей. Концепция фаунистических комплексов. Современный состав эколого-фаунистических

групп рыб Черного моря, история их формирования, современное состояние. Основные типы ареалов рыб, обитающих в Черном море.

Распределение рыб по глубинам, вертикальная зональность океанических ихтиоценов, ихтиофауна эпи-, мезо-, бати- и абиссопелагиали. Океанические, дальненеритические и неритические рыбы Мирового океана, типичные представители. Вертикальное распределение рыб в Черном море. Основные типы сообществ рыб пелагиали и прибрежной зоны в Черном и Азовском морях.

6. ЧАСТНАЯ ИХТИОЛОГИЯ

Характеристика основных отрядов, семейств, родов и видов рыб, их распространение, экология, промысловое значение в Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей класса Хрящевые рыбы(Chondrichthyes) семейств Катрановые- Squalidae, Скатовые- Rajidae и Хвостоколовые- Dasyatidae в Мировом океане и Черном море.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Осетровые - Acipenseridae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Анчоусовые - Engraulidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Сельдевые - Clupeidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Лососевые- Salmonidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей отряда Трескообразные- Gadiformes в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Кефалевые - Mugilidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Атериновые - Atherinidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Саргановые - Belontiidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей отряда Колюшкообразные - Gasterosteiformes в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Скорпеновые - Scorpaenidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Каменные окуни - Serranidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Луфаревые - Pomatomidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Ставридовые - Carangidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Спаровые - Sparidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Смаридовые - Centracanthidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Горбылёвые - Sciaenidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Султанковые - Mullidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Губановые - Labridae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Собачковые – Blenniidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Бычковые – Gobiidae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства Скумбрии – Scombridae в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Видовое богатство, особенности происхождения, распространения, биологии, экологии и промысловое значение представителей семейства отряда Камбалообразные – Pleuronectiformes в Мировом океане, Черном и Азовском морях.

Ядовитые и опасные рыбы Черного и азовского морей, видовой состав, особенности распределения, биологии, экологии, характер опасности.

Рыбы внутренних водоемов Крыма, видовое богатство, экологическая структура, состояние сообществ, промысловое и природоохранное значение.

7. ЗНАЧЕНИЕ РЫБ В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА, РЫБОЛОВСТВО, РЫБОВОДСТВО

Рыба как ценный продукт питания человека, состав белков, жиров, углеводов, незаменимых аминокислот, витаминов, биологически активных веществ в различных таксономических группах промысловых рыб.

История развития рыбного хозяйства в России. Комплексное использование рыбных ресурсов.

Океанический и морской промысел, общий вылов, основные промысловые виды и объем их ежегодного вылова, ретроспективный анализ вылова морской рыбы ведущими странами. Рост общего вылова гидробионтов и рост народонаселения Земли. Соотношение уловов в морских и пресных водах.

Океанологическая и промыслово-биологическая характеристика Атлантического, Тихого, Индийского и Южного океанов.

Основные промыслово-статистические районы ФАО Мирового океана, основные, добываемые в них, промысловые виды рыб, ежегодный объем вылова.

Вылов рыбы Россией в морских и континентальных водоемах, видовой состав основных промысловых видов, объемы ежегодного промысла.

Рыболовство в Черном и Азовском морях, история развития, основные промысловые виды рыб, современное состояние и специфика промысла.

Промысел рыб в пресных водоемах, общий вылов, по континентам, ведущими странами, видовой состав промысловых рыб, объемы вылова основных видов.

Роль океанологических исследований и промысловой разведки в организации эффективного промысла. Основные научно-промысловые экспедиции. Методы экспедиционных исследований сырьевой базы рыбной промышленности. Биологические основы рационального рыболовства. Международное право и рыболовство.

Понятие перелова. Классификация переловов. Экономический перелов и его виды. Исторические причины возникновения экономического перелова.

Рыбоводство, аква- и марикультура, объемы выращивания морских, солоноватоводных и пресноводных рыб в Море, лидирующими странами, Россией, в Азово-Черноморском бассейне; видовой состав культивируемых рыб.

Основные направления рыбоводных мероприятий (рыбоводство, мелиорация, акклиматизация), типы рыбоводных пресноводных и морских хозяйств..

Заготовка производителей. Половые циклы и управление переходом рыб в нерестовое состояние. Эндокринная регуляция процесса размножения. Искусственное осеменение. Методы искусственного осеменения. Оценка качества половых продуктов. Рыбоводство в естественных водоемах. Разведение проходных рыб: осетровых, лососевых, карповых. Разведение полупроходных рыб (работа нерестово-выростных хозяйств). Работа с производителями, инкубация икры, режимы инкубации, инкубационные аппараты. Подрачивание и выпуск молоди. Стандарт выпускаемой молоди и подходы к его разработке. Коэффициент промыслового возврата и рыбоводный коэффициент. Питание рыб и интенсивное рыбное хозяйство. Искусственные корма, оптимизация кормления рыб в хозяйственных условиях. Теоретические основы, техника и проблемы, связанные с кормлением рыб в рыбоводных хозяйствах всех типов.

Товарное рыбоводство. Структура и особенности работы прудовых, садковых и бассейновых хозяйств. Садковые хозяйства на теплых пресных водах и в морях. Особенности работы прудовых хозяйств. Особенности функционирования и проблемы хозяйств высокоинтенсивного типа, связанные с высокой плотностью посадки.

8. ОХРАНА И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЫБНЫХ РЕСУРСОВ

Проблемы сохранения рыбообразных и рыб. Красные книги России, Республики Крым, города федерального значения Севастополь, список видов редких, исчезающих и исчезнувших рыб, включенных в эти книги. Категории

природоохранного статуса. Природоохранные категории МСОП, международные конвенции по сохранению биологического разнообразия, подписанные Российской Федерацией. Основные подходы к регулированию рыболовства. Основные меры регулирования и их биологический смысл. Основные положения Правил промышленного и любительского рыболовства для Азово-Черноморского бассейна. Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов.

Загрязнение водоемов, его влияние на воспроизводство и численность рыб. Пути охраны водоемов от загрязнений. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аполлова Т.А., Мухордова Л.Л., Скорняков В.И. Практикум по ихтиологии. Учебное пособие. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1986. -234с.
2. Баранникова И.А. Функциональные основы миграции рыб. Л.:Наука. 1975. - 210 с.
3. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.-Л. Изд-во АН СССР, 1948-1949в 4 томах.
4. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. - М.: Товарищество научных изданий КМК. 2004. – 436 с.
5. Болтачев А.Р. Траловый промысел и его влияние на донные биоценозы Черного моря // Морск. экол. журн. – 2006, 5, № 3. – С. 45–56
6. Болтачев А.Р. Аналитический обзор современного состояния мирового рыболовства и аквакультуры // Морск. экол. журн. – 2007, 6, № 4. – С. 5–17.
7. Болтачев А.Р., Еремеев В.Н. Рыбный промысел в Азово-Черноморском бассейне: прошлое, настоящее, будущее / Промысловые биоресурсы Черного и Азовского морей / Ред. В.Н. Еремеев, А.В. Гаевская, Г.Е. Шульман, Ю.Н. Загородняя; НАН Украины, Институт биологии южных морей НАН Украины.-Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. – С. 7 – 25.
8. Болтачев А.Р., Карпова Е.П. Морские рыбы Крымского полуострова. Симферополь: «Бизнес-Информ», 2012. – 224 с.
9. Болтачев А.Р., Карпова Е.П. Фаунистическая ревизия чужеродных видов рыб в Чёрном море // Российский журнал биологических инвазий – 2014, № 3. – С. 2-25.
10. Васильева Е.Д. Рыбы Черного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригалинных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С.В. Богородским. – М.: Изд-во ВНИРО, 2007. – 238 с.
11. Васильева Е.Д., Лужняк В.А. Рыбы бассейна Азовского моря / Гл.ред. акад. Г.Г. Матишов. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. 272 с.
12. Виноградов М.Е. (отв. ред.) Биология океана В 2-х т. М.: Наука. 1977. Т.1 – 398 с. Т.2. - 399 с.
13. Водяницкий В.А. О естественноисторическом районировании Черного моря и в, частности у берегов Крыма // Тр. Севаст. биол. ст. – 1949. – 7. – С. 249–255.
14. Винберг Г.Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб. 1956.
15. Гинецинский А.Г. Физиологические механизмы водно-солевого равновесия. Наука.1964. - 427с.
16. Гинзбург А.С. Оплодотворение у рыб и проблемы полиспермии. М: Наука. 1968. - 358 с.

17. Грезе В.Н. (общ. ред.) Основы биологической продуктивности Черного моря. Киев: Наук. думка, 1979. – 391 с.
18. Данилевский Н.Я. Исследования о состоянии рыболовства в России. Т. VIII: Описание рыболовства на Черном и Азовском морях / Сост. Н.Я. Данилевский. – СПб.: Издано Министерством Государственных имуществ, 1871. – 326 с.
19. Дгебуадзе Ю.Ю., Чернова О.Ф. Чешуя костистых рыб как диагностическая и регистрирующая структура. - М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009.
20. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальзаузен О.И. Развитие осетровых рыб. М: Наука. 1981. - 224с.
21. Дорохов С.М., Пахомов С.Н. Прудовое рыбоводство: Учебник. -М.: Высшая школа, 1981. – 285с.
22. Душкина Л. А. Биологические основы марикультуры. М.: ВНИРО, 1998. – 320 с.
23. Жизнь животных. М., 1983. Т.4.
24. Зайцев Ю.П. Самое синее в мире. – Нью-Йорк: Изд. ООН, Черноморская экологическая серия. – 6. 1998. – 142 с.
25. Иванов А.А. Физиология рыб: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. –М.: Мир, 2003. -280с.
26. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах. М. :Агропромиздат. 1988. - 367 с.
27. Иванов П.П. Руководство по общей и сравнительной эмбриологии. М.; Л.Учпедгиз. 1945. - 351с.
28. Калинина Э.М. Размножение и развитие азово-черноморских бычков. Киев: Наук. думка, 1976. – 119 с.
29. Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. М.-Пищевая промышленность. 1975. 404с.
30. Карпова Е.П., Болтачев А.Р. Рыбы внутренних водоемов Крымского полуострова. Симферополь: «Бизнес-Информ», 2012. – 200 с
31. Козлов В.И. и др. Аквакультура: учебник для студентов вузов. М.: Колос. 2006. - 445 с.
32. Котляр О.А., Мамонтова Р. П. Курс лекций по ихтиологии: учебное пособие для студентов вузов. М.: Колос, 2007. - 588 с.
33. Красная книга Российской Федерации (животные). М.: АСТ, 2001. 862 с
34. Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. Л.:Наука. 1987. - 520с.
35. Линдберг Г.У. Определитель и характеристика семейств рыб мировой фауны.-Л.: Наука, 1971.-470 с.
36. Майр Э. Принципы зоологической систематики. М.:Мир.1971. - 454с.

37. Манило Л.Г. Рыбы семейства бычковые (Perciformes, Gobiidae) морских и солоноватых вод Украины. Киев: Наук. думка, 2014. – 243 с.
38. Макеева А.П. Эмбриология рыб. Изд. Моск. Университета. 1992. 216с.
Мартышев Ф.Г. Прудовое рыбоводство. М.:Высшая школа. 1973. 427с.
Мартышев Ф.Г. Гормональная регуляция полового цикла рыб в связи с задачами воспроизводства рыбных запасов. Тр.ВНИРО. Т.СХІ. 1975. - 180с.
39. Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 25 ноября 2011 г. N 1166.
40. Микулин А.Е. Атлас распространения рыбообразных и рыб. - Изд-во ВНИРО. 2007.
41. Микулин А.Е. Зоогеография рыб: Учебное пособие. - Изд-во ВНИРО, 2003.
42. Мина М.В. Микроэволюция рыб. - М.: Наука, 1986.
43. Михеев П.В., Мейснер Е.В., Михеев В.П. Садковое рыбоводное хозяйство на водохранилищах М.:Пищев. Промышленность. 1970. - 159с.
44. Мовчан Ю.В. Фауна Украины. Т. 8. Рыбы. Вып. 3. Вьюновые, сомовые, икталуровые, пресноводные угри, конгеровые, саргановые, тресковые, колюшковые, игловые, гамбузиевые, зеусовые, сфиреновые, кефалевые, атериновые, ошибневые. Киев: Наук. думка, 1988. – 368 с.
45. Моисеев П.А. (ред) Биологические ресурсы Мирового океана. - М: Агропромиздат. 1985. – 288 с.
46. Моисеев П.А., Азизова Н.А., Куранова И.И. Ихтиология. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. -380с.
47. Моисеев П.А., Парин Н.В (отв. ред) Биологические ресурсы Мирового океана. - М: Наука. 1987. – 268 с.
48. Наточин Ю.В. Ионорегулирующая функция почки. Л.: Наука. 1976.267с.
49. Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л., Козлов В.И. Аквакультура: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. –М.: КолосС, 2006. - 448с.
50. Никольский Г.В. Частная ихтиология. М.: Высшая школа.1971. - 471с.
51. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа 1974. - 367с.
52. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб. М.: Наука. 1974
53. Овен Л.С. Особенности оогенеза и характер нереста морских рыб. К.: Наук. думка. – 1976. – 131с.
54. Овен Л.С. Типы нереста рыб в морях низких широт // Особенности репродуктивных циклов у рыб в водоемах разных широт. М.: Наука. – 1985. - С. 35-45.

55. Овен Л.С. Специфика развития половых клеток морских рыб в период размножения как показатель типа нереста и реакции на условия среды обитания. М.: ВНИРО. – 2004. – 186 с.
56. Павловский Е.Н. (гл. ред). Очерки по общим вопросам ихтиологии. М.-Л.: Изд. Акад. наук СССР. 1953. 319 с.
57. Парин Н.В. Рыбы открытого океана. М.: Наука. 1988. – 272 с.
58. Пономарёв С.В., Лагуткина Л.Ю. Фермерское рыбоводство. — М.: Колос, 2008.
59. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. -М.: Пищевая промышленность, 1966. - 376 с.
60. Правила рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 1 августа 2013 г. N 293 «Об утверждении правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна (в редакции приказов Минсельхоза России от 14.07.2014 N 273, от 02.02.2015 N 29, от 09.06.2015 N 234, от 22.06.2016 N 263).
61. Привезенцев Ю.А., Власов В.А. Рыбоводство: Учебник для вузов. / Сер.: Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. – М.: Мир, 2007. - 456с.
62. Пучков П.В. Физиология рыб. 1954.
63. Расс Т.С. Ихтиофауна Черного моря и ее использование // Тр. ин-та океанол. – 1949. – 4. – С. 103–123.
64. Расс Т.С. Рыбные ресурсы Черного моря и их изменения // Океанология. – 1992. – 32, вып. 2. – С. 293–302.
65. Расс Т.С. Ихтиофауна Черного моря и некоторые этапы ее истории / Ихтиофауна Черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия / Отв. ред. Л.С. Овен – Киев: Наук. думка, 1993. С. 6–16.
66. Решетников Ю.С. Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. М.: Наука, Т. 1, 2002. 372 . Т. 2 -2003. – 253 с.
67. Руденко Г.П. Продукционные особенности ихтиоценозов малых и средних озер северо-запада и их классификация. С.-П.:ГосНИОРХ. 2000. - 221с.
68. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. – М.-Л.: Наука, 1964. – 546 с.
69. Сластененко Е.П. Каталог рыб Черного и Азовского морей // Тр. Новорос. биол. ст. – 1938. – 2. – Вып. 2. – С. 109–149.
70. Смирнов А.И. Фауна Украины. Т. 8. Рыбы. Вып. 5. Окунеобразные (бычковые), скорпенообразные, камбалообразные, присоскопорообразные, удильщикообразные. Киев: Наук. думка, 1986. – 320 с.
71. Совинский В.К. Введение в изучение фауны Понто-Каспийско-Аральского морского бассейна, рассматриваемой с точки зрения самостоятельной зоогеографической провинции // Записки Киевского

- общества естествоиспытателей. – 1904. – Т. 18. – С. I-XIII, 1-497. + Приложение 1-е. – С. 1–193; Приложение 2-е. – С. 194–216.
72. Серпунин Г. Г. Искусственное воспроизводство рыб: учебник для студентов вузов. М.: Колос, 2010. - 253 с.
73. Строганов Н.С. Экологическая физиология рыб. М.:Изд.Моск.Унта.1962. -441с.
74. Суворов Е.К. Основы ихтиологии. Гос. Изд: Советская наука, 1948. - 579с.
75. Таксы для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов. Постановление Правительства Российской Федерации от 25 мая 1994 г. N 515 «Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов» (В редакции постановлений Правительства Российской Федерации от 26.09.2000 г. N 724; от 10.03.2009 г. N 219).
76. Хлебович В.В. Критическая соленость биологических процессов. Л.:Наука.1974. - 235с
77. Хлебович В.В. Акклимация животных организмов. Л.: Наука. 1981. - 136с.
78. Чебанов М.С., Галич Е.В., Чмырь Ю.Н. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб. -М.: Росинформагротех РФ, 2004. -136с.
79. Шмидт П.Ю. Миграции рыб. М.-Л.: Изд.АН СССР. 1947. - 362 с.
80. Шульман Г.Е., Финенко Г.А. Биоэнергетика гидробионтов. Киев: Наукова думка. 1990. - 244с.

<http://species-identification.org>

<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/>

Nelson Joseph S., Terry C. Grande, Mark V. H. Wilson Fishes of the World, 5th Edition

www.fao.org: Fisheries.Statistics

Интернет-ресурс.