

**Министерство сельского хозяйства РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»**

Ю. А. Курская, З.Ф. Зайцева

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ РЫБ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Методические указания по изучению дисциплины



Смоленск – 2021

УДК 639.3
К 93

Рецензент: Кашко Л. С., доцент кафедры биотехнологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, кандидат ветеринарных наук

Курская Ю. А., Зайцева З.Ф.

К 93 Генетика и селекция рыб в аквакультуре: методические указания по изучению дисциплины/Ю.А. Курская, З.Ф. Зайцева – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2021. – 13 с.

Пособие содержит:, цель и задачи изучения дисциплины, содержание дисциплины и информационные ресурсы для ее освоения.

Печатается по решению методического совета ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, протокол № 2 от 24 декабря 2021 года.

УДК 639.3

© Курская Ю. А., Зайцева З.Ф. 2021
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, 2021

Содержание

	С.
Цели и задачи освоения учебной дисциплины	4
Содержание дисциплины	4
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
Информационные ресурсы для освоения дисциплин	12

Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Цель: формирование профессиональных компетенций, теоретических знаний и практических навыков в области генетики и селекции рыб в аквакультуре.

Задачи:

– - получение знаний по цитологическим и молекулярным основам наследственности, хромосомной теории наследственности, генетическим основам индивидуального развития; анализу причин и последствий генетической и модификационной изменчивости; закономерностям наследования различных признаков при скрещиваниях; методам изучения наследования количественных и биохимических признаков в популяциях и чистых линиях; системам разведения и типам скрещиваний, методам и формам отбора, методам получения промышленных гибридов, специальным (генетическим) методам селекции в аквакультуре.

– - формирование навыков работы с лабораторным оборудованием, биологическими объектами, постановки скрещиваний и анализа результатов.

Содержание дисциплины по разделам и темам

Раздел 1. Генетика рыб

Цели – приобретение теоретических и практических навыков в сфере генетики и селекции рыб.

Задачи –

- изучить цитологические основы наследственности;
- изучить закономерности наследования при моногибридном и полигибридном скрещиваниях;
- изучить сцепленное наследование и перекрест хромосом;
- изучить определение пола; наследование признаков сцепленных с полом;
- изучить молекулярные основы наследственности;
- изучить мутационную и модификационную изменчивость.

1.1. Теоретические основы генетики рыб

Предмет генетики. Наследственность и наследственная изменчивость как основы эволюции и селекции. Место генетики в системе естественных наук. Связь между генетикой и эволюционным учением. Методы генетики: гибридологический анализ, математический, цитологический, биохимический, онтогенетический и др. Основные разделы современной генетики и их взаимосвязь. Связь генетики с сельским хозяйством, медициной, ветеринарией, пищевой промышленностью. Генетика как теоретическая основа селекции. Краткая история развития генетики, вклад в нее отечественных ученых. Перспективы развития и основные задачи современной генетики. Генетические аспекты охраны окружающей среды и генофонда планеты

1.2 Цитологические основы наследственности

Клетка как носитель наследственной информации. Роль ядра и цитоплазмы в сохранении и передаче наследственной информации. Методы и объекты изучения цитогенетики. Строение и химический состав хромосом. Понятие о кариотипе, гаплоидном и диплоидном наборах хромосом. Поведение хромосом в митозе и мейозе, фазы митоза. Митотический цикл хромосом. Фазы мейоза, его стадии. Конъюгация и перекрест хромосом в мейозе. Принципиальное различие поведения хромосом в митозе и мейозе. Биологический смысл митоза, мейоза и оплодотворения. Амитоз, эндомитоз. Оогенез, сперматогенез, оплодотворение у рыб. Понятие о партеногенезе, гиногенезе и андрогенезе. Особенности наследования при различных типах полового размножения. Бесполое размножение.

1.3 Закономерности наследования при моногибридном и полигибридном скрещиваниях

Представления о наследственности до Г.Менделя. Особенности гибридологического метода Г.Менделя: выбор объекта, отбор "чистого" материала для скрещиваний, анализ отдельных признаков, изучение потомства двух-трех поколений от скрещивания, применение

статистического метода в генетических опытах. Генетическая символика. Правила записи скрещиваний и их результатов. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании: 1-й закон Менделя - закон единообразия гибридов первого поколения; явление расщепления во втором поколении - 2-й закон Менделя. Факториальная гипотеза Г.Менделя. Правило "чистоты гамет". Понятие о генотипе и фенотипе, гомозиготности и гетерозиготности. Понятие об аллелях. Условия для соблюдения 1 и 2-го законов Менделя. Реципрокные скрещивания. Возвратное и анализирующее скрещивания. Взаимодействие аллелей: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование. Расщепление во втором поколении при неполном доминировании и кодоминировании. Множественный аллелизм. Межаллельная комплементация. Относительный характер доминирования. Значение работ Менделя для дальнейшего развития генетики, селекции и теории эволюции

1.4 Сцепленное наследование и перекрест хромосом

Нарушение менделевской формулы дигибридного скрещивания вследствие сцепленного наследования. Изучение сцепления признаков у дрозофилы в экспериментах Т.Г.Моргана и его школы. Группы сцепления. Открытие явления кроссинговера. Локализация гена. Линейное расположение генов в группах сцепления. Принципы построения генетических карт. Примеры генетических карт. Определение числа групп сцепления и числа хромосом у генетически изученных объектов. Данные о группах сцепления и частоте перекреста у рыб. Использование индуцированного гиногенеза для картирования генов у карпа и других рыб.

Цитогенетические методы локализации генов. Использование для этой цели полнотелых хромосом двукрылых. Сопоставление цитологических и генетических карт. Митотический кроссинговер и его использование для локализации генов. Цитологический механизм кроссинговера. Тетрадный анализ. Двойной и множественный кроссинговер. Интерференция. Цитологические доказательства перекреста хромосом. Современные

представления о молекулярном механизме кроссинговера. Факторы, влияющие на частоту перекреста хромосом. Гены, контролирующие частоту и точность кроссинговера. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т. Моргану. Роль перекреста хромосом и рекомбинации генов в эволюции и селекции растений, животных и микроорганизмов

1.5 Определение пола. Наследование признаков, сцепленных с полом

Генетика пола. Типы определения пола в природе. Первичные и вторичные половые признаки. Расщепление по полу и половые хромосомы. Гомо- и гетерогаметный пол. Типы хромосомного определения пола. Генетические и цитологические особенности половых хромосом. Балансовая теория определения пола. Половой хроматин. Генетическая бисексуальность организмов. Нарушения в развитии пола интерсексуальность, гинандроморфизм, гермафродитизм. Хромосомный механизм определения пола у рыб. Наследование признаков, сцепленных с полом. "Крисс-кросс" наследование. Наследование сцепленных с полом признаков при нерасхождении половых хромосом. Наследование генов, находящихся в половых хромосомах у рыб. Дифференциация и переопределение пола в онтогенезе. Встественное и искусственное (гормональное) переопределение пола. Соотношение полов в природе и проблемы его искусственного регулирования.

1.6 Молекулярные основы наследственности. Теория гена

Нуклеиновые кислоты, их роль в детерминации наследственных признаков и синтез белка в клетке. Доказательство роли ДНК в наследственности. Трансформация. Трансдукция. Структура и функции нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Правило Чаргаффа. Модель ДНК, предложенная Уотсоном и Криком. Видовая специфичность ДНК. Понятие о нуклеотидах. Репликация ДНК. Полуконсервативная репликация хромосом. Генетический код. Свойства генетического кода. Триплетность кода. Избыточность (вырожденность) генетического кода. Неперекрываемость

кодонов. Универсальность кода. Таблица генетического кода. Передача наследственной информации в системе ДНК - РНК - белок (полипептид).

Тема 7 Мутационная и модификационная изменчивость

Классификация изменчивости. Понятие о наследственной (генотипической) и паратипической (модификационной) изменчивости. Комбинативная и мутационная изменчивость.

Мутационный процесс и эволюция. Значение генных, хромосомных и геномных мутаций в эволюции и селекции. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И. Вавилова, его значение для селекции. Примеры разных мутаций у рыб. Полиплоидия в эволюции рыб. Индуцированный химический и радиационный мутагенез у рыб. Влияние антропогенных факторов среды на изменчивость растений, животных, микроорганизмов и человека. Генетический мониторинг. Антимутагены

Раздел 2. Селекция рыб.

Цели – приобретение теоретических и практических навыков в области селекции рыб.

Задачи изучить

- генетику популяций;
- генетические основы селекции рыб;
- методы селекции в рыбоводстве;
- основные методы разведения рыб;
- организация селекционно-племенной работы в прудовом рыбоводстве;
- селекционные признаки рыб. Направления селекции в совершенствовании пород и породных групп рыб.

2.1 Генетика популяций

Популяция и «чистая линия». Генетическая структура популяций. Структура свободно размножающейся популяции. Закон Харди – Вайнберга. Основные факторы генетической эволюции в популяциях. Генетический груз

в популяциях. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.

2.2. Генетические основы селекции рыб

Происхождение рыб и их эволюция. Основные понятия селекционного процесса. Цели и задачи селекционной работы в рыбоводстве. Особенности селекционно-племенной работы в рыбоводстве. Состояние селекционной работы по рыбоводству в России.

2.3 Методы селекции в рыбоводстве.

Теоретические основы селекции рыб. Понятие об отборе и его виды. Методы подбора. Генетические методы селекции.

2.4 Основные методы разведения рыб.

Биологические особенности рыб. Чистопородное разведение (инбридинг, аутбридинг). Скрещивание. Использование гетерозиса в селекции.

2.5 Организация селекционно-племенной работы в прудовом рыбоводстве.

Система организации селекционно-племенной работы в рыбоводстве. Организация племенного учета в рыбоводстве Организация мечения.

2.6. Селекционные признаки рыб. Направления селекции в совершенствовании пород и породных групп рыб.

Селекционные признаки рыб. Понятие и классификация пород рыб. Породы и породные группы рыб. Направления селекции в совершенствовании пород и породных групп рыб.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий по дисциплине «Генетика и селекция рыб в аквакультуре » и организационными формами обучения являются: лекция, занятия семинарского типа, консультация, самостоятельная работа обучающегося .

Лекция является одним из важнейших видов учебных занятий и

составляет основу теоретической подготовки обучающихся. Ее цель - дать систематизированные основы научных знаний по учебной дисциплине (модулю), акцентировав внимание на наиболее сложных и узловых вопросах темы. Лекция должна стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию их творческого мышления. Для чтения отдельных лекций могут приглашаться ведущие ученые из других образовательных, научных учреждений, специалисты из учреждений.

Занятия семинарского типа – вид учебного занятия, на котором обучающиеся под руководством преподавателя выполняют определенные соответственно сформулированные задачи с целью усвоения научно-теоретических положений учебной дисциплины (модуля), приобретения умений и навыков их практического применения, опыта творческой деятельности, овладения современными методами практической работы, в том числе с применением технических средств.

Занятия семинарского типа могут проводиться в форме тренировок, решений практических задач, компьютерных практикумов, групповых проектов, мастер-классов, деловых и ролевых игр и т. п.

Занятия семинарского типа проводятся в аудиториях или в учебных лабораториях, оснащенных необходимыми техническими средствами обучения, вычислительной техникой.

Консультация – вид учебного занятия, на котором обучающийся получает от преподавателя ответы на конкретные вопросы или объяснения отдельных теоретических положений и их практического использования. Консультации проводятся регулярно и носят как индивидуальный, так и групповой характер. Основная задача группового консультирования – подробное либо углубленное рассмотрение вопросов теоретического курса, освоение которых, как правило, вызывает затруднение у части обучающихся. По желанию обучающихся возможно вынесение на обсуждение дополнительных вопросов, вызывающих у них особый интерес, которые не получили достаточного освещения в лекционном курсе.

Изучение отдельных тем дисциплины внеаудиторно является одним из видов самостоятельной работы и рекомендуется для студентов заочного обучения.

Студенты очного обучения изучают темы по указанию преподавателя либо по собственной инициативе в случаях допущенных ими необоснованных пропусков занятий или в целях более углубленной проработки определённых тем, вызывающих научно-исследовательский интерес обучающегося.

Контроль успеваемости и качества подготовки обучающихся подразделяется на текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики проведения занятий. Он проводится в ходе всех видов учебных занятий в форме, предусмотренной тематическим планом с использованием тестовых заданий.

Промежуточная аттестация успеваемости и качества подготовки обучающихся предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета и экзамена.

Обучающиеся готовятся к промежуточной аттестации самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы.

Информационные ресурсы для освоения дисциплин

Электронные учебные издания

№ п/п	Автор, название, место издания, год издания, количество страниц	Ссылка на учебное издание в ЭБС
<i>Основная литература</i>		
	Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митюлько. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2897-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/104872
	Кадиев, А. К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А. К. Кадиев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4985-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/130187
<i>Дополнительная литература</i>		
	Комлацкий, В. И. Рыбоводство : учебник / В. И. Комлацкий, Г. В. Комлацкий, В. А. Величко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2867-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/102223
	Пономарев, С. В. Индустриальное рыбоводство : учебник / С. В. Пономарев, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1367-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. —	URL: https://e.lanbook.com/book/5090

Современные профессиональные базы данных

«Гарант-аналитик» <http://www.garant.ru>

«КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>

Информационные справочные системы

Информационные системы Минсельхоза России

<http://opendata.mcx.ru/opendata/>

Федеральная служба государственной статистики. <http://sml.gks.ru/>

Учебно-методическое издание

Курская Юлия Алексеевна

Зайцева Зоя Фаридовна

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ РЫБ В АКВАКУЛЬТУРЕ

Методические указания по изучению дисциплины

Подписано для размещения в ЭБС ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА
Печ. л. 0,8

ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА
214000, Смоленск, ул. Б. Советская, 10/2.