



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування
Навчально-науковий інститут агроекології і землеустрою
Кафедра водних біоресурсів

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи

О.А. Лагоднюк

“ ___ ” _____ 2019 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

05-03-38

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the discipline

«ГЕНЕТИКА РИБ»

«FISH GENETICS»

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
Branch of knowledge 20 Agrarian sciences and food

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура
Specialty 207 Aquatic bioresources and aquaculture

Рівне – 2019



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Робоча програма «Генетика риб» для студентів спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура». – Рівне: НУВГП, 2019. - 14с.

Розробники: Й. В. Гриб д. біол. н., професор кафедри водних біоресурсів, О.В. Волкошовець, к.б.н., доцент кафедри водних біоресурсів.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри водних біоресурсів

Протокол від „12” лютого 2019 року, № 6

Завідувач кафедри водних біоресурсів _____ Сондак В.В.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Схвалено науково-методичною комісією зі спеціальності
207 “Водні біоресурси та аквакультура”.

Протокол від „12” лютого 2019 року, № 9

Голова науково-методичною комісії _____ Сондак В.В.
„12” лютого 2019 року

© О.В. Волкошовець, 2019

© Й.В. Гриб, 2019

© Національний університет водного
господарства та природокористування, 2019



Вступ

Програма обов'язкової навчальної дисципліни «Генетика риб» складена відповідно до навчального плану підготовки бакалаврів зі спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура».

Предметом вивчення генетики та селекції риб є сучасні досягнення загальної генетики (цитологічні та молекулярно-біохімічні основи спадковості, промислова гібридизація та гетерозис, біотехніка відтворення та вирощування племінних риб і т.д.), закони успадкування ознак при статевому розмноженні, генетична зумовленість статі, мутації та рекомбінації генів, визначення параметрів мінливості і успадкування кількісних та якісних ознак у риб.

Анотація

Навчальна дисципліна «Генетика риб» спрямована на здобуття студентами знань з основ генетичних особливостей формування ознак спадковості, відтворення, мінливості, продуктивності племінних стад ставкових риб в умовах сучасного фермерського господарства.

Ключові слова: Мітоз, мейоз, хромосоми, спадковість, генотип, схрещування.

Abstract

The educational discipline "Genetics of fish" is aimed at gaining knowledge of the basis of genetic features of the formation of signs of heredity, reproduction, variability, and productivity of breeding herds of pond fish in conditions of a modern farm economy.

Key words: Mitose, meiose, chromosomes, heredity, genotype, crosses.



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів –3	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»	Фундаментальна	
	Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»		
Модулів - 2	Спеціалізація «Охорона, відтворення та раціональне використання гідробіоресурсів»	Рік підготовки:	
Змістових модулів - 2		2-й	2-й
		Семестр	
Загальна кількість годин - 90		3-й	4-й
	Лекції		
Тижневих годин для денної форми навчання аудиторних: 4 Самостійної роботи студента – 4	Рівень вищої освіти: перший (бакалавр)	16 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		8 год.	-
		Лабораторні	
		6 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		60 год.	80 год.
Вид контролю: залік			

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної й індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 33,3% до 66,6%;

для заочної форми навчання – 11% до 89%.



2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Генетика риб – це розділи фундаментальних наук – генетики та селекції, які вивчають основні закономірності мінливості і спадковості ознак риб та досвіду їх використання у практиці рибиництва.

Основною метою генетики риб є створення комплексу заходів, спрямованого на поліпшення продуктивності та якості риб як основних об'єктів розведення за рахунок зміни їх генетичних властивостей та виведення нових порід чи порідної групи, яка відповідає певним господарським вимогам для подальшого її застосування в селекції, гібридизації та при розведенні.

ознайомлення майбутніх фахівців – іхтіологів-рибоводів з методами управління онтогенезом риб;

вивчення основних методів створення нових селекційних та гібридних форм в рибистві;

ознайомлення з розрахунком основних популяційних характеристик селекційних ознак;

набуття вмінь та навичок раціонального планування селекційних заходів, виходячи із встановлених генетикою загальних законів та особливостей успадкування конкретних ознак і властивостей у риб;

засвоєння способів формування племінних стад у рибозплідниках та племінних господарствах та вивчення біотехніки відтворення та вирощування племінних риб;

оволодіння основними методами селекційно – племінної роботи в рибистві.

В результаті вивчення курсу «Генетика риб» студенти повинні:

знати: генетичні основи спадковості та мінливості, закони успадкування ознак при статевому розмноженні, мутації та рекомбінації генів, визначення параметрів мінливості і успадкування кількісних та якісних ознак у риб, методи проведення промислової гібридизації, системи розведення та типи схрещування, основні методи проведення селекції риб, біотехніку відтворення та вирощування племінних риб.

вміти: проводити аналіз гібридологічного схрещування особин, розраховувати кількість та оцінювати якісні параметри мінливості та успадкування ознак і властивостей риб, володіти методами селекційно-племінної роботи та промислової гібридизації, розрізняти основні об'єкти ставової аквакультури, породи та породні групи коропа.



3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Генетичні основи спадковості ознак та властивостей організму.

ТЕМА 1. Предмет, методи та задачі генетики, її місце в рибористві. (Предмет генетики. Спадковість та мінливість організмів як основа еволюції і селекції. Успадкування та успадкованість. Види мінливості. Основні напрями розвитку сучасної генетики, її місце у системі біологічних наук. Методи вивчення спадковості та мінливості ознак.).

ТЕМА 2. Молекулярні основи спадковості (Нуклеїнові кислоти (ДНК, РНК) – матеріальні носії спадкової інформації. Видова специфічність молекул ДНК, їх реплікація. Види нуклеїнових кислот. Біологічна роль нуклеїнових кислот. Генетичний код, його властивості. Сучасне уявлення про будову і функцію гена. Ген як одиниця мутації та рекомбінації. Регуляція активності генів. Нуклеїнові кислоти різних видів риб, їх характеристика та роль в репродукції, реплікації і синтезу молекули ДНК).

ТЕМА 3. Спадковість та мінливість у риб (Спадковість і мінливість організмів. Зв'язок спадковості та мінливості. Види спадковості. Види неспадкової мінливості. Види спадкової мінливості. Мінливість ознак у різних видів риб, їх генетична природа та характеристика. Використання різних видів мінливості в селекційно-племінній роботі і практиці рибориства. Роль людини в формуванні спадковості і мінливості організму).

ТЕМА 4. Хромосомна теорія спадковості (Поняття про зчеплене успадкування. Зчеплення генів, групи зчеплення. Хромосомна теорія Томаса Морган. Перехрест хромосом як причина неповного зчеплення генів. Одинарний, множинний і нерівнозначний кросинговер. Побудова і використання генетичних карт. Генетичні методи, за якими різнять зчеплене успадкування від незчепленого. Вплив генотипових і паратипових факторів на частоту перехресту. Соматичний кросинговер. Мутокросинговер. Основні положення хромосомної теорії спадковості).

Модуль 2.

Змістовий модуль 2. Генетичні основи мінливості та гібридизації в рибористві.

ТЕМА 5. Мутаційна мінливість у риб. (Поняття про мутації та мутагенез. Мутації як матеріал еволюції, породоутворення, появи корисних та шкідливих ознак. Основні положення мутаційної теорії Г. де Фріза. Природний (спонтанний) мутагенез. Індукований мутагенез. Поняття про мутагени, їх класифікація. Фізичні мутагени. Хімічні мутагени, їх класифікація, особливості дії. Основні типи мутацій і принципи їх



класифікації. Використання штучного мутагенезу в селекції. Геномні мутації (поліплоїдія). Генні (точкові) мутації. Поліплоїдія в еволюції риб. Індукована поліплоїдія. Індукований мутагенез. Хромосомний комплекс осетрових риб).

ТЕМА 6. Генетика статі риб. (Стать як сукупність ознак, які забезпечують відтворення нащадків. Типи хромосомного визначення статі. Гомогаметна і гетерогаметна стать. Шляхи визначення статі (програмне, епігамне, сингамне). Теорії визначення статі. Одностатеві і двостатеві форми сріблястого карася. Генетика визначення статі, регуляція співвідношення статі, механізми зворотнього зв'язку у кісткових риб. Розподіл плідників за статтю. Успадкування статі, як докази ролі хромосом в спадковості. Вплив гормонів і умов середовища на розвиток статі. Андрогенез і штучний гіногенез у коропа. Генетичні методи ранньої діагностики статі. Генетично обумовлені хвороби, які успадковуються зчеплено зі статтю. Використання успадкування ознак, яке зчеплене зі статтю в практиці рибництва).

ТЕМА 7. Генетика популяцій риб. (Поняття про популяції і чисті лінії. Особливості генетичних популяцій риб. Методи вивчення та властивості популяцій риб. Фактори генетичної динаміки популяцій: мутаційний добір, міграція. Ізоляція популяцій: географічна, екологічна, біологічна. Генетичні фактори ізоляції популяцій: поліплоїдія, хромосомні перебудови. Генетика і популяційна структура видів риб. Частоти генів і генотипів. Характеристика популяцій за локусами груп крові і поліморфних білків. Міжвидові і внутривидові відмінності за еритроцитарними антигенами у ставкових риб).

ТЕМА 14. Біометричні методи аналізу в рибництві (Біометрія в генетиці, селекції і екології риб. Поняття і елементи біометричного аналізу. Кількісні і якісні ознаки, методи їх вивчення. Генеральна і вибіркова сукупність. Основні статистичні параметри. Середні величини у малих і великих вибірках. Показники мінливості (ліміт, середнє квадратичне відхилення, варіанса, коефіцієнт варіації, нормоване відхилення), їх обчислення і використання в генетичному і селекційному аналізі. Методи визначення величини і напрямку зв'язку між ознаками (коефіцієнти кореляції і регресії в малих і великих групах), ранговий коефіцієнт кореляцій. Дисперсійний аналіз одно- і двофакторних комплексів. Коефіцієнт успадкованості і повторюваності).



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма навчання					Заочна форма навчання				
	Усьо- го	у тому числі				Усьо- -го	у тому числі			
		Л.	Л.	П.	С.р.		Л.	Л.	П.	С.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Генетичні основи спадковості ознак та властивостей організму.										
Тема 1. Предмет, методи та задачі генетики, її місце в риборицтві.	11	2	1	1	7	11,25	0,25	1	-	10
Тема 2. Молекулярні основи спадковості	11	2	1	1	7	11,25	0,25	1	-	10
тема 3. спадковість та мінливість у риб	11,5	2	0,5	1	8	11,25	0,25	1	-	10
Тема 4. Хромосомна теорія спадковості	11,5	2	0,5	1	8	11,25	0,25	1	-	10
Разом за змістовим модулем 1	45	8	3	4	30	45	1	4	-	40
Модуль 2.										
Змістовий модуль 2. Генетичні основи мінливості та гібридизації в риборицтві.										
Тема 5. Мутаційна мінливість у риб	10,5	2	0,5	1	7	11,25	0,25	1	-	10
Тема 6, Генетика статі риб	10,5	2	0,5	1	7	11,25	0,25	1	-	10
Тема 7. Генетика популяцій риб.	12	2	1	1	8	11,25	0,25	1	-	10
Тема 8. Біометричні методи аналізу в риборицтві	12	2	1	1	8	11,25	0,25	1	-	10
Разом за змістовим модулем 2	45	8	3	4	30	45	1	4	-	40
Усього годин	90	16	6	8	60	90	2	8	-	80



5. Теми практичних занять

№ з./п.	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Будова клітини та роль її органел у спадковості.	2	-
2	Життєвий цикл клітини. Інтерфаза і мітоз.	2	-
3	Цитологічні основи спадковості. Мітоз. Мейоз. Гаметогенез у риб. Вивчення постійних препаратів і замалювання фаз поділу.	2	-
4	Молекулярні основи спадковості. Структури ДНК, РНК. Код спадковості. Синтез білку.	2	-
	Разом	8	-

6. Теми лабораторних занять

№ з./п.	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Генетичний аналіз кросинговеру. Успадкування ознак, які зчеплені зі статтю. Генетика популяцій. Визначення структури популяцій.	2	2
2	Моногібридне схрещування. Закон одноманітності гібридів першого покоління. Аналізуюче та зворотне схрещування.	2	2
3	Дігібридне схрещування. Закон розщеплення у другому поколінні гібридів.	1	2
4	Полігібридне схрещування. Закон незалежного комбінування ознак. Летальні гени, закономірності їх успадкування та вплив на характер і розщеплення ознак.	1	2
	Разом	6	8



7. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

Підготовка до аудиторних занять – 0,5 год./1 год. занять (15 год.)

Підготовка до контрольних заходів – 6 год. на 1 кредит ЄКТС (18 год.)

Опрацювання окремих тем програм або їх частин, які не викладаються на лекціях –60 год. /90 год.

7.1. Завдання для самостійної роботи

№ з./п.	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Регуляція спадкової інформації в системі ДНК-РНК-білок (транскрипція, трансляція). Генетичний код, його властивості: триплетність, універсальність, неперекривність, виродженість.	4	6
2	Види неспадкової мінливості. Види спадкової мінливості. Використання різних видів мінливості в селекційно-племенній роботі і практиці рибництва.	4	6
3	Роль людини в формуванні спадковості і мінливості організму. Гібридологічний метод. Закони спадковості.	4	6
4	Хромосомна теорія спадковості. Поняття про зчеплене успадкування. Кросинговер.	4	6
5	Регуляція співвідношення статі, механізми зворотнього зв'язку у кісткових риб. Вплив гормонів і умов середовища на розвиток статі. Генетично обумовленні хвороби, які успадковуються зчеплено зі статтю.	4	6
6	Поняття про мутації та мутагенез. Поняття про мутагени, їх класифікація. Основні типи мутацій і принципи їх класифікації. Використання штучного мутагенезу в селекції.	4	6
7	Імуногенетика та поліморфізм білків у риб. Успадкування груп крові, поліморфних білків і ферментів різних біологічних рідин. Значення груп крові	4	6
8	Явище гетерозису, його біологічні особливості і генетичні основи. Практичне	4	6



	використання гетерозису в рибистві. Генетичні основи гібридизації в рибистві.		
9	Біометричні методи аналізу в рибистві. Поняття і елементи біометричного аналізу. Кількісні і якісні ознаки, методи їх вивчення. Генеральна і вибіркова сукупність.	4	6
10	Основні статистичні параметри. Середні величини у малих та великих вибірках. Статистичні помилки, визначення вірогідності різниці між двома середніми величинами.	4	6
11	Індивідуальна вартість плідників риб та вартість продукції, одержуваної від вирощування їх потомства.	4	6
12	Особливості дозрівання та запліднення, їх значення для селекційної справи.	4	3
13	Створення порід, пристосованих до конкретних умов культивування.	4	4
14	Чистопорідне розведення як засіб збереження та поліпшення цінних ознак породи.	4	4
15	Поняття "порода, породна група". Внутріпородна структура. Внутріпородні типи, зональні типи. Внутріпородні племінні групи, лінії, родини.	4	3
	Разом	60	80

8. Методи навчання

Вивчення дисципліни досягається інформаційним, ілюстративним та проблемним методами навчання.

Лекції супроводжуються демонстрацією схем, таблиць з мультимедійним супроводом. На практичних та лабораторних заняттях розглядаються та розв'язуються задачі наближені до реальних ситуацій:

- використовується роздатковий матеріал (наочність) для формування у студента системного мислення, розвитку пам'яті;
- проводиться дискусійне обговорення проблемних питань;
- задаються провокаційні питання.

Навчання супроводжується опрацюванням нормативної, навчальної літератури, а також періодичних видань.

При викладанні навчальної дисципліни для активізації навчального



процесу передбачено застосування сучасних навчальних технологій, таких, як: проблемна лекція, робота в малих групах, семінари-дискусії, кейс-метод, метод «Робота в мережі», екскурсійні заняття.

9. Методи контролю

Для визначення рівня засвоєння студентами навчального матеріалу використовується оцінювання знань за наступними видами робіт:

- поточне тестування та опитування;
- усне опитування;
- підсумкове тестування з кожного змістового модуля;
- перевірка виконаних лабораторних та практичних завдань;
- підготовка та презентація реферату;
- підготовка до видання наукових статей, тез для участі в конференціях та олімпіадах.

Індивідуальна робота є обов'язковим елементом модуля і виконується обов'язково в часових рамках вивчення певного модуля.

Підсумковий контроль знань студента з навчальної дисципліни проводиться у комп'ютерній тестовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають тестові питання трьох рівнів.

Контроль самостійної роботи проводиться:

- з практичних та лабораторних занять - на основі перевірки виконаних завдань чи тестів.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

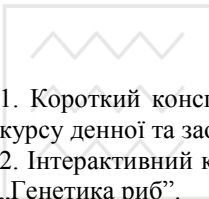
Поточне тестування та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				100
50				50				
T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	T 8	
12	12	13	13	12	12	13	13	

T1, T2... T8 — теми змістових модулів.



Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для заліку
90–100	зараховано
82–89	
74–81	
64–73	
60–63	
35–59	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



Національний університет

11. Методичне забезпечення

1. Короткий конспект лекцій з дисципліни „Генетика риб” для студентів 2 курсу денної та заочної форми навчання спеціальності іхтіолог – рибовод.
2. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни „Генетика риб”.
3. Ілюстративні матеріали.

12. Рекомендована література

Базова:

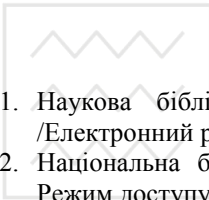
1. Катасонов В.Я., Гомельский Б.И. Селекция рыб с основами генетики. М.:Агропромиздат, 1991.-208 с.
2. Кирпичников В.С. Генетика и селекция рыб. Ленинград. Издательство “Наука”, 1987.-519 с.
3. В.С.Коновалов, В.П.Коваленко та ін. Генетика сільськогосподарських тварин. К.”Урожай”, 1996.-431 с.
4. Меркурьева Е.К. Биометрия в селекции и генетике сельскохозяйственных животных. М. Колос, 1970.-423 с.

Допоміжна:

5. Ю.П.Алтухов. Популяционная генетика рыб. М-1974.-247 с.
6. П.Н.Скаткин. Биологические основы искусственного рыборазведения. М. Академия наук СССР. 1962.-244 с.



7. Генетика, селекція и гібридизация рыб. Под редакцией Б.И.Черфас. М. «Наука», 1969.-309 с.
8. Племінні ресурси України. Упорядники: Ю.Ф.Мельник, М.І.Агафонов. К. Аграрна наука, 1998.-336 с.
9. Шерман І.М., Гринжевський М.В., Грициняк І.І. Розведення і селекція риби. -К.:БМТ, 1999.-238 с.
10. Кучеренко А.П., Олексієнко О.О., Томиленко В.Г., Савич М.В. Інструкція з формування та промислового використання племінних стад амурського сазана. - Зб. Інтенсивне рибництво. - К.: Аграрна наука, 1995. - С. 60-73.
11. Олексієнко О.О., Томиленко В.Г., Кучеренко А.П. Інструкція з організації та ведення промислової гібридизації в коропівництві. - Зб. Інтенсивне рибництво. - К.: Аграрна наука, 1995. - С. 74-83.
12. Томиленко В.Г. Інструкція з бонітування плідників коропа українських порід.- Зб. Інтенсивне рибництво. - К.: Аграрна наука, 1995. - С. 42-59.



13. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олексія Новака, 75) /Електронний ресурс. – Режим доступу: /naukovabiblioteka.
2. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua>.
3. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) /Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://libr.rv.ua>.
4. Сайт журналу «Гидробиологический журнал», рубрика «Санитарная гидробиология» Електронний ресурс. – Режим доступу: http://hydrobiolog.com.ua/2010/2010_4.htm
5. Інститут рибного господарства НААНУ. Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://if.org.ua/index.php/uk/>.
6. Сайт журналу «Рибогосподарська наука України», рубрика «Біоресурси та екологія водойм» Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://fsu.ua/index.php/uk/arkhiv-zhurnalu>.