

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«РОЖИЩЕНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ
ІМЕНІ С.З.ГЖИЦЬКОГО»**

**ОСНОВИ ГЕНЕТИКИ І СЕЛЕКЦІЇ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН**

ПРОГРАМА

**освітнього компонента (навчальної дисципліни)
підготовки фахівців ОПС фаховий молодший бакалавр
спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва**

**Рожиче
2022 р**

Укладач:

Чижевська О.І. викладачка ВСП «Рожищенський фаховий коледж Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького»

Рецензенти:

Ковальчук Л.М., Куденчук Л.А. викладачі ВСП «Рожищенський фаховий коледж Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького»

Програма обговорена на засіданні циклової комісії
технологічних дисциплін

Протокол від 25 липня 2022 року № 7

Голова циклової комісії Ковальчук Л.М.

Рекомендовано Педагогічною радою ВСП «Рожищенський фаховий коледж ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького»

Протокол від 25 серпня 2022 року № 11

При укладанні програми освітнього компонента (навчального освітнього компонента (навчальної дисципліни)) за основу взята орієнтовна програма навчального освітнього компонента (навчальної дисципліни) «Основи генетики і селекції сільськогосподарських тварин», рекомендована Науково-методичною радою Науково-методичного центру «Агроосвіта» (протокол від 25.05.2016 р. № 5)

ОПИС ОСВІТЬОГО КОМПОНЕНТА (НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

“Основи генетики і селекції сільськогосподарських тварин”

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

Освітньо-професійний ступінь Фаховий молодший бакалавр

Загальна кількість годин 135

Форма організації освітнього процесу та види навчальних занять обсяг годин:

Навчальні заняття:

Лекції 46

Практичні заняття 26

Лабораторні заняття 4

Самостійна робота 59

Форма підсумкового контрольного
заходу залік

ВСТУП

Серед факторів, що зумовлюють прогрес людства, значне місце належить селекції в тваринництві – діяльності з покращення племінних і продуктивних якостей тварин і птахів. У цьому аспекті слід враховувати, що головним джерелом виробництва продуктів харчування в сучасному світі є розмноження живих істот, удосконаленням яких займається селекція. Теоретичну базу селекції складають генетика, еволюційне вчення, біотехнологія, а останній часом інформаційні технології.

Міждисциплінарні зв'язки: “Анатомія і фізіологія сільськогосподарських тварин”, “Мікробіологія”, “Розведення сільськогосподарських тварин”, “Технологія відтворення сільськогосподарських тварин”

Мета освітнього компонента (навчальної дисципліни) “Основи генетики і селекції сільськогосподарських тварин” – усвідомлення здобувачами освіти біологічного процесу спадковості і мінливості та формування теоретичної бази для вирішення практичних питань у галузі тваринництва.

Завдання освітнього компонента (навчальної дисципліни) впливають із загальних закономірностей спадковості та мінливості ознак сільськогосподарських тварин та досвіду їх використання у практиці тваринництва. До них належить вивчення досягнень загальної генетики сільськогосподарських тварин (цитологічні та молекулярні основи спадковості, закономірності успадкування ознак під час статевого розмноження, хромосомна теорія спадковості, генетика статі, особливості успадкування контрольованих ознак повно і неповно зчепленими генами, механізми зміни гена, мінливість і селекційний процес, використання статистичних параметрів у племінній роботі, практичне використання досягнень імуногенетики в тваринництві, досягнення генної інженерії на молекулярному і клітинному рівні, біотехнологія), а також генетичних основ селекції тварин.

Як результат вивчення освітнього компонента (навчальної освітнього компонента (навчальної дисципліни)) здобувачі освіти повинні **знати:**

- цитологічні і молекулярні основи спадковості;
- закономірності успадкування ознак під час статевого розмноження;
- хромосомну теорію спадковості, генетику статі;
- форми спадковості і мінливості;
- використання імуногенетики та біотехнології в тваринництві;
- основи селекції сільськогосподарських тварин;

уміти:

- складати схеми і пояснювати процеси, що відбуваються при поділі соматичних і статевих клітин;
- розв'язувати елементарні задачі з генетичного аналізу;
- обчислювати статистичні показники мінливості;
- розраховувати частоти генотипів, фенотипів, алелей, селекційний ефект, коефіцієнт гомозиготності, ефект гетерозису.

Тематичний план є орієнтовний. Навчальним закладам дозволено корегувати навчальні програми з дисциплін спеціального циклу в межах загального обсягу навчального часу, який відведено на вивчення освітнього

компонента (навчальної дисципліни). Внесені в тематичний план зміни розглядає циклова комісія і затверджує заступник директора з навчальної роботи.

1. ОРІЄНТОВНА СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Розділ		Тема		Обсяг годин для окремих видів навчальних занять і самостійної роботи				
№	назва	№	назва	лекції	практичні заняття	лабораторні заняття	самостійна робота	разом
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основи генетики	1.1.	Вступ. Цитологічні основи спадковості	10	4	-	12	26
		1.2.	Молекулярні основи спадковості	6	2	-	10	18
		1.3.	Закономірності успадкування ознак під час статевого розмноження	4	4	-	4	12
		1.4.	Хромосомна теорія спадковості. Генетика статі	6	4	-	4	14
		1.5.	Мінливість організмів і методи її вивчення	4	4	4	8	20
		1.6.	Імуногенетика та біотехнологія	4	4	–	4	12
		1.7.	Генетика та еволюція	2	–	–	2	4
		1.8.	Генетика та екологія	2	–	–	5	7
Всього за розділ				38	22	4	49	113
2.	Основи селекції сільськогосподарських тварин	2.1.	Генетика популяцій	2	2	–	4	8
		2.2.	Поняття про селекцію	4	2	–	4	10
		2.3.	Генотип, фенотип, середовище	2	–	–	2	4
Всього за розділ				8	4	-	10	22
Всього годин з навчальної освітнього компонента (навчальної дисципліни)				46	26	4	59	135

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

1. ОСНОВИ ГЕНЕТИКИ

1.1. Вступ. Цитологічні основи спадковості

Дисципліна “Основи генетики і селекції сільськогосподарських тварин” та її значення для інших наук і практик. Етапи розвитку генетики. Вивчення понять “спадковість” і “мінливість”. Методи досліджень у генетиці. Видатні вітчизняні та зарубіжні вчені-генетики. Генетика – теоретична основа селекції, досягнення та перспективи генетики у вирішенні проблем продовольства, охорони довкілля, збереження здоров’я людей.

Клітина як матеріальна основа спадковості. Цитоплазма та органели, їх роль у спадковості. Роль ядра у збереженні і передачі спадкової інформації, морфологічна та хімічна будова хромосом, типи хромосом, аутосоми та статеві хромосоми. Диплоїдний і гаплоїдний набір хромосом. Поняття про геном. Каріотип, методи його вивчення та практичне використання в тваринництві. Біогенетика клітин – амітоз, мітоз, мейоз. Мітоз, його генетична і біохімічна суть. Фази мітозу. Значення мітозу в житті клітин і організму. Біологічні відхилення мітозу (політинія, поліплоїдія, хомітоз). Мейоз, його генетичне і біологічне значення. Фази мейозу – редукційний і екваційний поділ. Патології мейозу (нерозходження хромосом). Типи розмноження. Гаметогенез – овогенез та сперматогенез. Запліднення, вибірковість і випадковість запліднення. Генетичне значення мітозу, мейозу, запліднення. Партеногенетичне розмноження. Гіногенез, андрогенез.

Практичні заняття 1, 2

Вивчення будови клітини, визначення взаємозв’язку, ролі, значення органел клітини у передачі спадкової інформації. Вивчення будови та функцій хромосом у передачі спадкової інформації. Складання схем і пояснення процесів, які відбуваються при поділі соматичних і статевих клітин.

1.2. Молекулярні основи спадковості

Нуклеїнові кислоти – матеріальні носії спадковості. Докази генетичної ролі ДНК. Будова ДНК та її основні властивості. Нуклеотиди – складові структури ДНК. Комплементарність пуринових і піримідонових основ у нуклеотидному ланцюгу. Просторова модель ДНК за Уотсоном і Кріком. ДНК – ядерна і цитоплазматична. Будова РНК та її основні властивості. Типи РНК (рибосомна, інформаційна, транспортна). Передача спадкової інформації в системі ДНК – РНК – білок. Білки – генетичні похідні нуклеїнових кислот. Біологічний синтез білка в клітині. Транскрипція, трансляція. Генетичний код та його властивості: триплетність, неперервність, вродженість, універсальність. Комплектарність

генетичного коду. Ген як елементарна одиниця спадковості. Структурні та регулятивні гени (оперони). Властивості гена: дискретність, алельність, постійність, специфічність і градуальність. Особливості будови генетичного матеріалу в бактерій і вірусів. Поняття про трансформацію, трансдукцію, кон'югацію у бактерій. Лізогенний стан клітин як причина деяких захворювань у тварин (лейкоз, рак, скрепи). Генна інженерія – новий етап розвитку генетики.

Практичне заняття 3

Вивчення генетичного коду, розв'язування елементарних задач із транскрипції та трансляції спадкової інформації.

1.3. Закономірності успадкування ознак під час статевого розмноження

Значення робіт Г. Менделя для розвитку генетики. Моногібридне і полігібридне схрещування, генетична символіка. Основні поняття генетики: домінантність, рецесивність, гомозиготність, гетерозиготність, генотип, фенотип, алельні гени, неалельні гени. Закони спадковості, встановлені Г. Менделем. Дигібридне і полігібридне схрещування. Третій закон Г. Менделя. Алельні гени та типи їх взаємодії: повне та неповне домінування, кодомінування і наддомінування, гетерозис. Зворотне, аналізуюче, реципрокне схрещування, множинний алелізм, летальні та напівлетальні гени. Взаємодія неалельних генів: комплементарність, гени-модифікатори. Експресивність, пенетрантність, норма реакції генотипу. Особливості успадкування якісних і кількісних ознак сільськогосподарських тварин. Вплив середовища на їх розвиток.

Практичні заняття 4, 5

Розв'язування задач генетичного аналізу з моногібридного схрещування.
Розв'язування задач генетичного аналізу з дигібридного схрещування.

1.4. Хромосомна теорія спадковості. Генетика статі

Основні положення хромосомної теорії спадковості Томаса Моргана. Зчеплене успадкування ознак. Повне і неповне зчеплення. Групи зчеплення і відповідність їх гаплоїдному набору хромосом. Кросинговер як причина неповного зчеплення. Одинарний, множинний та нерівнозначний кросинговер. Генетична та цитологічна відстань між генами. Частота кросинговеру. Лінійне розміщення генів у хромосомі. Генетичні карти хромосом. Практичне використання хромосомної теорії спадковості в селекційній роботі у тваринництві.

Значення статевих хромосом у визначенні статі. Гомогаметна і гетерогаметна стать. Хромосомний механізм визначення статі. Типи визначення статі. Балансова теорія визначення статі. Інтерсексуальність і бісексуальність. Проблеми регулювання статі сільськогосподарських тварин. Успадкування ознак, зчеплених із статтю. Практичне його використання. Ознаки, які обмежені

і контролюються статтю.

Практичні заняття 6, 7

Ознайомлення з особливостями успадкування ознак під час зчеплення та кросинговеру. Вивчення основних положень хромосомної теорії спадковості.

Вивчення генетичних карт хромосом, розв'язування задач з успадкування ознак, зчеплених із статтю.

1.5. Мінливість організмів і методи її вивчення

Фактори, що спричиняють мінливість організму. Загальна характеристика мутаційної, комбінативної та модифікаційної мінливості. Мінливість кореляційна. Мінливість визначена і невизначена (групова та індивідуальна). Мінливість і селекційний процес. Мінливість як фактор добору.

Поняття про мутації, мутаген, мутант, ген-мутатор. Принципи класифікації мутацій. Спонтанний та індукований мутагенез, його значення в селекції мікроорганізмів тварин. Методи вивчення мутацій. Геномні мутації. Поліплоїдія, гетероплоїдія, суплоїдія, дуплікації, транслокація. Генні мутації (вставки, випадання). Мутагени, їх класифікація. Закон гомологічних рядів спадковості М.І. Вавилова. Роль мутацій в еволюції, породоутворенні, появі корисних ознак і властивостей.

Біометрія та її значення у вивченні мінливості і спадковості. Поняття про генеральну і вибірккову сукупності, велику і малу вибірки. Варіаційний ряд та його показники ($\bar{X}$, s , C_v , m). Мінливість кількісних і якісних ознак. Величина, напрям і тип зв'язку між ознаками. Визначення вірогідності різниці між середнім арифметичним і величинами двох вибірок. Використання статистичних параметрів у племінній роботі. Використання ПЕОМ у селекційно-племінній роботі.

Лабораторні заняття 1, 2

Побудова варіаційного ряду. Визначення середньоарифметичної величини $\bar{X}$ за даними продуктивності сільськогосподарських тварин.

Визначення лімітів стандартного відхилення s , коефіцієнта мінливості C_v , визначення статистичних помилок вірогідності різниці між середнім арифметичним і величинами двох вибірок. Аналіз статистичних параметрів.

Практичні заняття 8, 9

Визначення коефіцієнта кореляції і його статистичної помилки за даними зоотехнічного обліку, карток племінних тварин та державних племінних книг сільськогосподарських тварин.

Обчислення критерію відповідності. Метод χ^2 -квадрат (χ^2), принцип нульової гіпотези.

1.6. Імуногенетика та біотехнологія

Поняття про імуногенетику, антигени, антитіла. Системи і групи крові. Генетичний поліморфізм білків. Спадкова зумовленість груп і систем крові. Проблеми зв'язку груп крові та генетичного поліморфізму білків з господарсько корисними ознаками, стійкістю до захворювань сільськогосподарських тварин. Імуногенетична несумісність під час штучного осіменіння і трансплантації ембріонів, пересадки органів тварин. Практичне використання досягнень імуногенетики в тваринництві. Визначення спорідненості порід, контроль достовірності походження тварин. Визначення монозиготності, встановлення генетичної структури популяції за певними локусами. Досягнення генної інженерії на молекулярному і клітинному рівні. Синтез генів. Виділення природних генів. Трансгенез. Клонування. Соматична гібридизація. Біотехнологія, що ґрунтується на генетичній інженерії. Біотехнологія одержання і використання ферментів. Трансгенні тварини. Перспективи розвитку біотехнології.

Практичні заняття 10, 11

Розв'язування елементарних задач з імуногенетики.
Вивчення груп крові на генетичній системі.

1.7. Генетика та еволюція

Еволюційна історія: моделі, видоутворення. Оцінювання генетичної мінливості. Еволюція і генетична мінливість. Зміни генетичної структури популяцій. Видоутворення. Історичний генезис факторів біологічної еволюції. Механізм штучного добору, вивчений Ч. Дарвіном.

1.8. Генетика та екологія

Біосферна криза. Популяція і мутагени середовища. Проблеми генетичної безпеки. Генетичний вантаж. Екологічний СНІД людства. Генетика людини. Біосоціальна сутність людини. Сигнальна спадковість. Людина як об'єкт генетики вивчення спадковості і мінливості. Методи генетики людини. Спадкові хвороби людини. Значення діагностики і лікування від спадкових хвороб.

2. ОСНОВИ СЕЛЕКЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

2.1. Генетика популяцій

Популяція – одиниця еволюційного процесу. Відмінність і ефективність у популяціях і чистих лініях. Закономірності генетичної структури популяцій. Розподіл генів у популяціях. Закон Харді-Вайнберга. Основні популяційно-генетичні параметри. Ефективність добору домінантних і рецесивних ознак. Проблеми генетичної гетерогенності природних популяцій та їх оцінювання.

Інбридинг. Ізоляція. Генофонд популяцій.

Використання в тваринництві досягнень популяційної генетики. Проблеми збереження генофонду популяцій.

Практичне заняття 12

Розрахунок частот генотипів, фенотипів, алелей.

2.2. Поняття про селекцію

Селекція тварин як наука. Природний та штучний добір. Методи селекції: ознаки добору, методи добору. Генетичні наслідки добору. Схема добору за різних типів взаємодії генів. Добір на домінуючий ген. Добір проти домінуючого і рецесивного генів. Селекція з епістатичною дією генів. Інбридинг у селекції. Методи оцінювання інбридингу. Інбредна депресія. Коефіцієнти гомозиготності. Теорії, що пояснюють причини інбредної депресії і гетерозису. Практичне використання у тваринництві явища гетерозису під час схрещування і гібридизації. Причини безпліддя міжвидових гібридів і шляхи його подолання.

Практичне заняття 13

Розрахувати селекційний ефект, коефіцієнт гомозиготності і ефект гетерозису.

2.3. Генотип, фенотип, середовище

Генотип, середовище та фенотип. Фактори впливу на генотип та заповнення фенотипу особин і популяції. Методи оцінювання генотипу. Добір і підбір. Фактори динаміки добору. Коефіцієнт добору. Селекційні індекси.

3. САМОСТІЙНА РОБОТА

Основним завданням вищих навчальних закладів на сучасному етапі розвитку суспільства є формування творчої особистості, спеціаліста здатного до самостійного підвищення фахового рівня, самоосвіти, креативності, інноваційної діяльності. Але розв'язання цього завдання неможливе, якщо в навчальному процесі існуватиме лише передача знань від викладача до студента. Щоб залучити студента до активного здобуття знань, неоціненною є роль самостійної роботи.

В орієнтовній структурі навчальної освітнього компонента (навчальної дисципліни) до кожного розділу вказано кількість годин, відведену на самостійне вивчення. Самі ж теми на самостійне вивчення визначає викладач, що забезпечуватиме його творче ставлення до праці, надасть можливість розвивати педагогічно доцільну лінію співпраці та сприяти формуванню всебічно розвиненої особистості студента.

Визначені теми самостійного вивчення повинні бути відображені в робочій навчальній програмі, розглянуті на засіданні предметної (циклової) комісії та затверджені заступником директора з навчальної роботи.

4. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА І ДЖЕРЕЛА

1. Підпала Т.В. Селекція сільськогосподарських тварин: курс лекцій. Миколаїв : Видавничий відділ МДАУ, 2005. 264 с.
2. Мельник Ю.Ф., Коноваленко В.Л. та ін. Селекція сільськогосподарських тварин. Київ: Інтас, 2008. 440 с.
3. Хмельничий Л.М., Супрун І.О. Основи генетики та селекції сільськогосподарських тварин. Київ: Аграрна освіта, 2011. 497 с.
4. Басовський М.З., Буркат В.П., Вінничук Д.Т. та ін. Розведення сільськогосподарських тварин/ за ред. М.З. Басовського. Біла Церква, 2000. 400 с.
5. Голда Д.М., Демидов С.В., Решетняк Т.А. Задачі з генетики. Київ: Фітосоціцентр, 2004. 116 с.
6. Проценко М.Ю., Недвига М.М., Халак В.І. та ін. Практикум з генетики тварин з основами ветеринарної генетики: навч. посіб. для студентів вищих аграрних закладів/за ред. М.Ю. Проценка. Дніпропетровськ: ІМА-прес, 2002. 264 с.