

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ТВАРИН ІМЕНІ М.В.ЗУБЦЯ

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Директор Інституту розведення
і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН



Остап Жукорський
18. листопада 2024р.

РОБОЧА ПРОГРАМА З ДИСЦИПЛІНИ

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ТВАРИННИЦТВІ
(вибіркова дисципліна)

Освітньо-наукова програма «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Спеціальність – 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва
Галузь знань – 20 Аграрні науки і продовольство
Освітній ступінь – доктор філософії

Чубинське 2024

Робоча програма з дисципліни « Молекулярно-генетичні технології в тваринництві» для здобувачів вищої освіти ступеня доктор філософії спеціальності 204 Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, галузі знань – 20 Аграрні науки і продовольство
« » 2024 р. 22 с.

Розробник:

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Стародуб Л.Ф.

Рецензенти:

Войтенко С.Л.,– доктор сільськогосподарських наук, професор, гол. науковий співробітник відділу генетичних ресурсів тварин

Бірюкова О.Д.– доктор сільськогосподарських наук, зав. лабораторією селекції великої рогатої худоби

Робоча програма розглянута і затверджена на засіданні Відділу генетики та біотехнології, лабораторії генетики

Протокол № 3 від 14.11.2024 року

Схвалено Вченою радою Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Протокол № 10 від 18.11.2024 року

Стародуб Л.Ф., 2024 р.

1.Опис навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин, що становить 3 кредитів ECTS.

Характеристика навчальної дисципліни	
Загальна кількість годин -	120
Кількість кредитів -	4
Місце в індивідуальному навчальному плані аспіранта	Вибіркова дисципліна
Рік навчання	1-й
Семестр	2-й
Лекції (годин)	20
Практичні (годин)	20
Самостійна робота (годин)	80
Вид підсумкового контролю	Залік

2. Заплановані результати навчання

Мета навчальної дисципліни - теоретична і практична підготовка здобувачів вищої освіти доктора філософії у галузі тваринництва, технологій виробництва та переробки продукції шляхом засвоєння теоретичних і методичних основ комплексного використання молекулярно-генетичних технологій у тваринництві.

Завданням навчальної дисципліни є вивчення історичних аспектів теорій, методів генетики у тваринництві, комплексне використання теоретичних і методичних основ молекулярно-генетичних технологій у тваринництві, обґрунтування теоретичних і методичних основ маркер-асоційованої селекції та її місця в процесі вдосконалення сільськогосподарських тварин, розроблення методології генетичної ідентифікації та походження тварин як основи племінної роботи.

У результаті вивчення дисципліни мають бути сформовані:

знання:

молекулярні основи спадковості та мінливості;

наукове обґрунтування методів і завдань генетичного аналізу;

вивчення та моделювання видових особливостей динаміки популяцій і

мікропопуляцій сільськогосподарських тварин;

вивчення та моделювання процесів генетичної консолідації і звуження генетичного поліморфізму штучних популяцій, генетичний вантаж та методи його усунення;

вивчення закономірностей успадкування кількісних ознак;

розроблення теоретичних, методичних і технологічних основ використання цитогенетичного та молекулярно-генетичного контролю при оцінці племінної цінності і прогнозуванні потенціалу продуктивності тварин;

вміння:

працювати з різними джерелами, вишукувати, обробляти, аналізувати та систематизувати отриману інформацію;

розуміння наукових статей у сфері обраної спеціальності;

працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами, такими як Web of Science, Scopus та ін.;

відслідковувати найновіші досягнення у галузі тваринництва, технологіях виробництва і переробки продукції, охорони довкілля та знаходити наукові джерела, які мають відношення до сфери наукових інтересів аспіранта (здобувача);

організувати творчу діяльність та процес проведення наукових досліджень;

здійснювати ретроспективний аналіз наукового доробку у напрямі досліджень з тваринництва, технологій виробництва і переробки продукції;

Сформовані компетентності:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

Здатність генерувати нові ідеї, бути креативним

Здатність працювати автономно

Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконаних робіт

Визначеність та наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків

Прагнення до збереження навколишнього природного середовища

Здатність виконувати дослідження з біологічними об'єктами тваринництва, критично аналізувати та оцінювати результати експериментів

Здатність створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях.

Комплексність у набутті та розумінні значного обсягу сучасних науково-

теоретичних знань у галузі тваринництва, технологій виробництва та переробки продукції, охорони довкілля та суміжних сферах природничих наук.

3. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Молекулярні основи спадковості

Нуклеїнові кислоти – матеріальні носії спадкової інформації. Будова та типи ДНК. Будова РНК. Функції ДНК і РНК, транскрипція і трансляція. Генетичний код, його особливості: триплетність, виродженість, неперекритість, універсальність. Властивості гена.

Тема 2. Типи ДНК- маркерів, їх властивості та області застосування в генетичних дослідженнях

ПДРФ-маркери. Дисперсні послідовності і тандемні повтори. RAPD-маркери. Поліморфізм довжин продуктів ампліфікації (AFLP- маркери). Генетична структура популяцій. Міжмікросателітний поліморфізм ISSR-маркери. Монолокусні ДНК-маркери.

Тема 3. Методика визначення окремих генів.

Відбір зразків біологічного матеріалу для проведення ДНК-діагностики. Кров. Сперма. Ембріони. Біоптати. Молоко. Тканини. Виділення ДНК з біологічного матеріалу. Виділення ДНК кріоконсервованої сперми бугаїв великої рогатої худоби. Техніка проведення електрофорезу. Контроль розмірів продуктів ампліфікації.

Тема 4. Локуси кількісних ознак (гени білків молока), асоційовані з показниками продуктивності у великої рогатої худоби

Казеїни і сироваткові білки молока: а-казеїн (альфа s1, s2), Білковий поліморфізм а-казеїну у великої рогатої худоби; бета-казеїн (В – Сn). Філогенетичні зв'язки між варіантами (В – Сn). Капа-казеїн (k- Сn). Структура гену капа-казеїну; Бета-лактоглобулін (BLG), альфа –лактоглобулін (LALBA).

Тема 5. Гени, асоційовані з м'ясними показниками, ген гормону росту (GH) у сільськогосподарських тварин.

Кількість молочного жиру, жирність молока, забійні якості тварин, мармуровість і ніжність м'яса, кількість підшкірного жиру. Ген лептину (LEP), поліморфність гену лептину; тиреоглобулін TG5, ступінь прояву мармуровості мяса; соматотропін або гормон росту (GH), мутація гена росту; міостатин (MSTN) - інгібітор м'язевого росту, мутація гену; ген калпаїну (CAPN1 530), мутація гену калпаїну.

Тема 6. Визначення генотипу тварин за дослідженими генами

Визначення генотипу тварин за геном капа-казеїну (k-Сn), за геном бета-лактоглобуліну (BLG), геном лептину (LEP), гормону росту (GH), за гіпофізарно-специфічним фактором транскрипції (PIT-1), за геном міостатину (MSTN).

Тема 7. Диференціація генофондів сільськогосподарських тварин при допомозі маркерів ISSR-PCR

Мікросателітні маркери. Структура мікросателіта. Генетична різноманітність популяції. Оцінка внутрішньовидової і міжвидової генетичної варіабельності за допомогою ISSR-PCR маркування.

Тема 8. Використання методів ДНК-технологій для діагностики спадкових захворювань сільськогосподарських тварин і виявлення генних мутацій. Діагностика мутації BLAD

Дефіцит адгезивності лейкоцитів. Аутомний ген CD18. Точкова мутація в гені CD18. Методика ідентифікації мутації BLAD із застосуванням методики ПЛР.

Тема 9. Цитогенетична оцінка сільськогосподарських тварин за використання молекулярних методів аналізу

SRY – негативні XY порушення статевого розвитку. Цитогенетичні порушення соматичних клітин та оцінка сперми бугаїв методом «halosperm G2».

Тема 10. Аналіз повного геному сільськогосподарських тварин

Поліморфізм геному с.-г. тварин за варіативністю кількості копій (CNV). Генетико-популяційна структура за мультилокусними ділянками ДНК. Молекулярно-генетичні методи аналізу ДНК. Генетичний поліморфізм порід домашнього коня та ВРХ за ISSR- PCR маркерами.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	усього	л	п	с.р.
Тема 1. Молекулярні основи спадковості	14	2	2	10
Тема 2. Типи ДНК- маркерів, їх властивості та області застосування в генетичних дослідженнях	14	2	2	10
Тема 3. Методика визначення окремих генів	16	2	2	12
Тема 4. Локуси кількісних ознак (гени білків молока), асоційовані з показниками продуктивності у великої рогатої худоби	14	2	2	10
Тема 5. Гени, асоційовані з м'ясними показниками, ген гормону росту (GH) у сільськогосподарських тварин	10	2	2	6
Тема 6. Визначення генотипу тварин за дослідженими генами	10	2	2	6

Тема 7. Диференціація генофондів сільськогосподарських тварин при допомозі маркерів ISSR-PCR	12	2	2	8
Тема 8. Використання методів ДНК-технологій для діагностики спадкових захворювань сільськогосподарських тварин і виявлення генних мутацій. Діагностика мутації VLAD.	10	2	2	6
Тема 9. Цитогенетична оцінка сільськогосподарських тварин за використання молекулярних методів аналізу	10	2	2	6
Тема 10. Аналіз повного геному сільськогосподарських тварин	10	2	2	6
Усього годин по дисципліні	120	20	20	80

5.Теми практичних занять

Назви тем	К-сть годин
Тема 1. Молекулярні основи спадковості	2
Тема 2. Загальні принципи проведення полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). ДНК- маркери, що базуються на застосуванні полімеразної ланцюгової реакції	2
Тема 3. Визначення генотипу тварин за геном капа-казеїну(k-Cn); Бета-лактоглобуліну (BLG)	2
Тема 4. Визначення генотипу тварин за геном лептину (LEP), тиреоглобуліну (TG5), гормону росту(GH)	2
Тема 6. Визначення генотипу тварин за геном гормону росту(GH)	2
Тема 7. Ідентифікація гіперваріабельних ділянок геному сільськогосподарських тварин	2
Тема 8.Виявлення мутації VLAD у сільськогосподарських тварин	2
Тема 9. Цитогенетична оцінка сільськогосподарських тварин за використання молекулярних методів аналізу	2
Тема 10. Аналіз повного геному сільськогосподарських тварин	2

<i>Усього</i>	20
---------------	----

6. Тематика самостійної роботи

Назви тем	К-сть годин
Тема 1. Молекулярні основи спадковості	10
Тема 2. Типи ДНК- маркерів, їх властивості та області застосування в генетичних дослідженнях	10
Тема 3. Методика визначення окремих генів	12
Тема 4. Локуси кількісних ознак (гени білків молока), асоційовані з показниками продуктивності у великої рогатої худоби	10
Тема 5. Гени, асоційовані з м`ясними показниками, ген гормону росту (GH) у сільськогосподарських тварин	6
Тема 6. Визначення генотипу тварин за дослідженими генами	6
Тема 7. Диференціація генотипів сільськогосподарських тварин при допомозі маркерів ISSR-PCR	8
Тема 8. Використання методів ДНК-технологій для діагностики спадкових захворювань сільськогосподарських тварин і виявлення генних мутацій. Діагностика мутації BLAD.	6
Тема 9. Цитогенетична оцінка сільськогосподарських тварин за використання молекулярних методів аналізу	6
Тема 10. Аналіз повного геному сільськогосподарських тварин	6
<i>Усього годин по дисципліні</i>	80

В основі самостійної роботи здобувача вищої освіти при вивченні дисципліни «Молекулярно-генетичні технології в тваринництві» потреба в отриманні необхідного рівня знань, який узгоджується із оволодіння такою сумою знань і вмінь, які дадуть йому змогу майбутньому науковцеві проявити себе як висококласного фахівця в галузі тваринництва.

Аудиторна самостійної роботи здобувачів вищої освіти проводиться під час проведення практичних занять шляхом надання відповідей на питання вивчених тем, проведення критичного аналізу різних інформаційних джерел,

конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузі тваринництва, технологіях виробництва і переробки продукції, проведення роботи над науковими статтями та доповідями, удосконалення теоретичних основ аналізу генетико-автоматичний процесів у мікропопуляціях тварин.

Самостійна робота, що виконується за межами аудиторії охоплює підготовку до підсумкового семестрового контролю, атестації здобувачів вищої освіти та інших видів контрольних випробувань, участь у наукових і науково-практичних конференціях, семінарах, конкурсах, олімпіадах тощо.

7. Методи навчання

- ✓ *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда, лекція, інструктаж.
- ✓ *Наочні*: ілюстрація, спостереження.
- ✓ *Практичні*: практична робота, виробничо-практичні методи.
- ✓ *За характером логіки пізнання* – аналітичний, індуктивний, метод
- ✓ *За характером та рівнем самостійної розумової діяльності здобувачів* – частково-пошуковий, пояснювально-демонстративний.
- ✓ *За активністю* – диспути, самооцінка знань, використання технічних засобів навчання, використання контролюючих тестів.
- ✓ *Інтерактивні технології навчання* - мультимедійні технології та інші телекомунікації.

8. Форми контролю

Одним із обов'язкових елементів навчального процесу при вивченні дисципліни є проведення поточного контролю засвоєння знань та підсумкова оцінка рівня засвоєння навчального матеріалу і вміння використовувати ці знання на практиці.

Поточний контроль успішності здобувача вищої освіти здійснюється за видами навчальної роботи:

- ✓ виконання завдань під час практичних занять;
- ✓ оцінювання самостійної роботи;
- ✓ тестування.

Підсумковий контроль за дисципліною – **залік** у другому семестрі.

9. Розподіл балів, які отримують аспіранти з вивчення дисципліни

Вид	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	Σ
Виконання завдань під час практичних занять	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	40
Самостійна робота	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
Тестування										30	30
Всього	7	7	7	7	7	7	7	7	7	37	100

Поточний контроль успішності здобувача вищої освіти здійснюється за видами навчальної роботи:

виконання завдань під час практичних занять та їх захист
шкала та критерії оцінювання :

4 бали– відмінне виконання

3 бали – вище середнього рівня з кількома несуттєвими помилками.

2 бали – в цілому правильна робота з незначною кількістю помилок

1 бал – непогано, але зі значною кількістю недоліків.

0 балів – завдання не виконане і потребує повторного виконання.

✓ тестування

шкала та критерії оцінювання

24-30 балів - відмінне виконання з невеликою кількістю неточностей.

17-23 бали - в цілому правильна робота з незначною кількістю помилок.

13-16 балів - непогано, але зі значною кількістю недоліків

.9-12 балів - погано, багато суттєвих недоліків

4-8 бал – завдання практично не виконане

0 -4 балів – завдання не виконане і потребує повторного виконання.

✓ виконання завдань самостійної роботи

шкала та критерії оцінювання

3 бали - відмінне виконання з невеликою кількістю неточностей.

2 бали - в цілому правильна робота з незначною кількістю помилок.

1 бал - непогано, але зі значною кількістю недоліків.

0 балів – завдання не виконане і потребує повторного виконання.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою <u>для заліку</u>
90-100	A	зараховано
82-89	B	
75-81	C	
63-74	D	
60-62	E	
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

Обладнання ПЛР-лабораторії та необхідні матеріали

Реактиви для ПЛР:

ПЛР-суміш: 67мМ Трис-НСl, рН 8,3 17 мМ (NH₄)₂ SO₄; 2,5 мМ MgCl₂; 0,1% Твін 20; 0,12 мг/ мл БСА; 8% гліцерину; 0,2 мМ дНТФ суміші; 5пкМ кожного з праймерів; Таg- полімераза – 5од/мкл

11. Рекомендована література

Основна

1. Хмельничий Л. М., Супрун І.О., Салогуб А. М. Основи генетики тварин з біометрією : навчальний посібник. Суми : ПП Вінниченко М.Д., ФОП Дьоменко В.В., 2011. 344 с.

2. Войтенко С. Л., Васильєва С. Л., Вишневський Л. В., Шаферівський Б. С. Генетика з основами розведення та відтворення сільськогосподарських тварин : навчально- методичний посібник. Полтава : ПП Астроя., 2018. 213 с.

3. Генетика : підручник / А.В. Сиволоб та ін. Київ : Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. 320 с.

4. Подоба Б. Є. Молекулярно-генетичні та біотехнологічні дослідження в галузі тваринництва / Б. Є. Подоба, К. В. Копилов, С. І. Ковтун, К. В. Копилова, Ю. В. Подоба, М. Л. Добрянська – К.: Аграрна наука, 2013. – 246 с.
5. Гузев І.В., Копилов К.В., Вишневський Л.В., Копилова К.В., Метлицька О.І. Рекомендації з організації і проведення ДНК-діагностики великої рогатої худоби. Чубинське. 2010. 27 с.
6. Молекулярна генетика та технології дослідження генома : навчальний посібник / М. І. Гиль та ін. Херсон : Олді-плюс, 2015. 318 с.
7. Копилов К. В., Дзіцюк В. В., Стародуб Л. Ф., Мохначова Н. Б. Методика з проведення молекулярно-генетичних досліджень аборигенних та малочисельних порід сільськогосподарських тварин : метод. рек. Чубинське, 2017. 32 с.
8. Генетика кількісних та якісних ознак тварин. Том 1 : навчальний посібник / С.О. Костенко, Л.Ф. Стародуб. Київ : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2023. 304 с.

Допоміжна

9. Буркат В.П., Гузев І.В., Копилов К.В., Копилова К.В. ДНК – діагностика великої рогатої худоби в системі геномної селекції : методичні рекомендації. Чубинське, 2009, 111 с.
10. Визначення адаптаційної здатності племінних ресурсів молочної худоби та молекулярно-генетичні методи у системі збереження біологічного різноманіття : методичні рекомендації / К. В. Копилов та ін. Чубинське, 2020. 35 с
11. Копилов К. В., Бірюкова О. Д., Шельов А. В., Добрянська М. Л., Мохначова Н. Б., Маковська Н. М., Стародуб Л. Ф. Визначення адаптаційної здатності племінних ресурсів молочної худоби та молекулярно-генетичні методи у системі збереження біологічного різноманіття: метод. рек. Чубинське, 2020. 35 с.
12. Стародуб Л.Ф. Порівняльна оцінка рівня генетичного вантажу в геномі великої рогатої худоби окремих племгосподарств України. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2012. Вип. 78 ч. 2(1). С. 184–189.
13. Копилов К. В. Стан та перспективи використання генотипного маркування в селекції тварин / К. В. Копилов // Вісник українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2010. – Том. 8, № 2. – С. 223-228
14. Starodub L, Mokhnachova N, Zhukorskyi O. Cytogenetic and *ISSR*-Markers Polymorphism in the Population of Local Ukrainian Lebedyn Cows. *OBM Genetics* 2024; 8(4): 269; doi:10.21926/obm.genet.24042691.

12. Інформаційні ресурси

1. Європейська мережа по дослідженню геному кроля. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.biocomp.unibo.it/rabbit>
2. Проект дослідження геному кроля Бродського інституту. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.broadinstitute.org>
3. Локалізація гену рецептора гормону росту кролів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/100009325>
4. Локалізація гену міостатину кролів. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/100125998>.
5. Сторінка сайту геномного проекту <https://www.broadinstitute.org/horse/horse-genome-project>
6. 8 Сторінка сайту даних локусів кількісних ознак коня (QTL) (Horse QTLdb) <https://www.animalgenome.org/cgi-bin/QTLdb/EC/index>