НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТВАРИН

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Інституту
біології тварин НААН

_____ **Ю. Т. САЛИГА**
«7» червня 2023 року

Силабус навчальної дисципліни

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ

з підготовки доктора філософії
за спеціальністю 211 Ветеринарна Медицина
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти для здобувачів

Схвалено рішенням вченої ради
Інституту біології тварин НААН
від 7 червня 2023 року
(Протокол №5)

Львів 2023 р.

Профіль дисципліни	
Назва навчальної дисципліни	**МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ**
Освітня програма	Ветеринарна Медицина
Галузь знань, ширф та назва спеціальності	21 Ветеринарія 211 Ветеринарна Медицина
Обсяг дисципліни	4 кредити за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS.
Семестровий контроль	Екзамен чи залік
Час і місце проведення навчальної дисципліни Адреса викладання курсу	3-й рік навчання, 5-й, 6-й семестр, мала актова зала ІБТ НААН, вул. В. Стуса, 38, 79034, м. Львів
Мова викладання	українська
Консультації з навчальної дисципліни	Консультації в межах передбачених робочою програмою курсу Онлайн консультація через Zoom, Viber щовівторка 15:00 - 17.00 год.
Загальна інформація про керівника курсу /викладачів	Федорович Єлизавета Іллівна, членкореспондент НААН, проф., д. с-г.н. email: fedorovych@inenbiol.com.ua Буслик Тетяна Володимирівна, к.б.н., с.н.с. email: tvbuslyk@gmail.com
Відповідальний науковий підрозділ	Лабораторія обміну речовин імені Степана Гжицького

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, завдання та результати навчання

Коротка анотація до дисципліни.

Мета навчальної дисципліни – поглибити теоретичні знання про зберігання та передачу генетичної інформації та сформувати практичні вміння з наукового аналізу молекулярно-генетичних процесів у тварин. сприяти оволодінню сучасними молекулярно-генетичними методами для ідентифікації генетичних маркерів у тваринництві та ветеринарній медицині. Сформувати в аспірантів навички по удосконаленню генетичного аналізу при ідентифікації збудників інфекційних захворювань у тварин.

Завдання навчальної дисципліни надання інформації: про основні молекулярно-генетичні методи, які застосовуються у тваринництві.

В результаті вивчення дисципліни аспірант повинен:

- мати передові концептуальні та методологічні знання з ветеринарної медицини і суміжних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних

досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напряму та отримання нових знань і здійснення інновацій;
- формулювати і перевіряти наукові гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків наявні літературні дані та докази, зокрема результати експериментальних досліджень, спостережень, теоретичного аналізу та комп'ютерного моделювання систем і процесів у сфері ветеринарної медицини;
- планувати і виконувати експериментальні та теоретичні дослідження з ветеринарної медицини і дотичних до неї суміжних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично оцінювати та аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

Програмні компетенції, які будуть сформовані після вивчення навчальної дисципліни:

Загальні компетентності:
- здатність розв'язувати комплексні проблеми у галузі ветеринарної медицини на основі системного наукового та загального культурного світогляду із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність працювати у міжнародному контексті.

Спеціальні компетентості:
- здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру у сфері ветеринарної медицини, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень з дотриманням вимог професійної етики;
- здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання з ветеринарної медицини та дотичних до неї напрямів;
- здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проєкти у сфері ветеринарної медицини та дотичні до неї міждисциплінарні проекти;
- здатність вести наукові дискусії на вітчизняному та міжнародному рівнях, відстоювати свою наукову позицію з дотриманням норм наукової етики і академічної чесності;
- здатність визначати комплекс необхідних сучасних клінічних, інструментальних та лабораторних методів і методик, а також розуміти призначення та застосовувати необхідне професійне обладнання, інструментарій, реактиви тощо, необхідні для проведення досліджень стану здоров'я та благополуччя тварин різних видів і класів, біологічних субстратів, тощо відповідно до обраного напряму та поставленої мети;
- здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення;

- здатність генерувати нові ідеї щодо розвитку теорії та практики ветеринарної медицини, виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень;
- здатність застосовувати сучасні інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності;

2. Переквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Вивчення дисципліни базується на знаннях аспірантів, набутих з основних базових дисциплін напряму ветеринарної дисципліни під час навчання в магістратурі, а також загального та спеціального циклу підготовки дисциплін освітньої програми: англійська мова, зоологія, фізіологія тварин, ветеринарна клінічна біохімія, генетика, ветеринарна мікробіологія та імунологія, ветеринарна вірусологія, клінічна діагностика, епізоотологія та інфекційні хвороби з якими інтегрується програма Молекулярно-генетичні технології у ветеринарній медицині.

У свою чергу знання та вміння, набуті після вивчення дисципліни, формують основу поглибленого вивчення професійно-вибіркових дисциплін (селекція сільсько-господарських тварин, ветеринарна генетика).

Організація навчання

3. Програма навчальної дисципліни

Кредити ЄКТС	Кількість **годин**				
	Загальна кількість годин	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Самостійна робота
4	120	48	30	-	42

Формат дисципліни

Очний у поєднанні елементів електронного навчання через систему Zoom.

4. Зміст навчальної дисципліни

№	Назва теми та заняття	Форма діяльності та кількість годин
1	**Вступ. Поняття про спадковий матеріал живих організмів та особливості його організації.** Зберігання генетичної інформації Передача генетичної	Лекції – 2 год,

	інформації від клітини до клітини, від покоління до покоління; Реалізація генетичної інформації Зміна генетичної інформації *Самостійне вивчення*: Структура ДНК, РНК, їх функції та властивості. Молекулярні механізми реплікації, рекомбінації та репарації ДНК. Молекулярна структура гена. Структура геномів вірусів, про- та еукаріотів.	самостійна робота – 4 год
2	**Сучасні молекулярно-генетичні методи їх роль та місце у ветеринарній медицині** Полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР), методи гібридизації зі специфічними зондами, плазмідного та генного картування, секвенування (визначення нуклеотидної послідовності геномів мікро- та макроорганізмів) і філогенетичного аналізу ДНК, РНКазного розщеплення. Організація та особливості роботи науково-дослідної ПЛР-лабораторії. Техніка безпеки при роботі в науковій лабораторії. *Самостійне вивчення*: Технологія рекомбінантних ДНК. Методи створення та збереження ДНК-бібліотек, їх типи	Лекції – 4 год, практична робота – 2 год, самостійна робота – 4 год.
3	**Суть та етапи полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) та її різновиди.** ПЛР, Real-Time ПЛР, ПЛР-RFLP, ПЛР- SSCP. Компоненти реакційної суміші для ПЛР. Шляхи оптимізації методу ПЛР. *Самостійне вивчення*: Історія відкриття методу ПЛР	Лекції – 2 год, практична робота – 2 год, самостійна робота – 2 год
4	**Діагностика генетично обумовлених хвороб у тварин** ДНК-діагностика генетичних порушень свиней, ВРХ. Сучасна проблема генетичних аномалій у тваринництві. *Самостійне вивчення*: профілактика генетичних захворювань та патологій свійських тварин.	Лекції – 6 год, самостійна робота – 6 год.
5	**Моніторинг та діагностика інфекційних і деяких інвазійних хвороб тварин за допомогою молекулярно-генетичних методів.** Роль ПЛР у системах моніторингу, лабораторної діагностики, біотехнологічного контролю.	Лекції – 6 год, практична робота – 10 год.

	Методологія конструювання олігонуклеотидних праймерів для діагностики та генотипування патогенів тварин	
6	**Маркер-асоційована селекція сільськогосподарських тварин.** Генетичний поліморфізм та його застосування у селекції тварин. Методологія оцінки генотипу тварин за молекулярно-генетичними маркерами у тваринництві. Молекулярні маркери та їх застосування, SNP, RAPD, мікросателіти/мінісателіти, Переваги маркер-асоційованої селекції у тваринництві Використання статистичних методів генетичного аналізу у встановленні локусів кількісних ознак тварин. *Самостійне вивчення*: Популяційна генетика. Генетична структура популяції тварин та її значення. Фактори, що впливають на зміну частоти генів та генотипів. Методи виявлення мутацій. Швидкість накопичення мутацій. Мутагенні фактори і їх вплив на популяції тварин.	Лекції – 4 год, практична робота – 4 год, самостійна робота – 4 год.
7	**Використання мітохондріальної ДНК у молекулярно-генетичному аналізі походження тварин** (свиней, великої рогатої худоби, коней) Використання поліморфізму мітохондріальної ДНК у дослідженні сільськогосподарських тварин. Реконструкція походження сучасних порід сільськогосподарських тварин за поліморфізмом мітохондріальних геномів.	Лекції – 2 год, практична робота – 2 год,
8	**Молекулярно-генетичні методи досліджень у свинарстві.** Генетика свині свійської. Особливості каріотипу свиней. Геномні та хромосомні мутації свиней *Самостійне вивчення*: ДНК-типування свиней за локусами кількісних ознак (QTL). Генетичний контроль чистоти генеалогічних структур у свинарстві встановлення генотипу свиней за мікросателітними локусами (STR).	Лекції – 2 год, практична робота – 2 год, самостійна робота – 2 год.
9	**Молекулярно-генетичні методи досліджень у скотарстві**. Генетика ВРХ. Особливості каріотипу великої рогатої худоби. Геномні мутації ВРХ, їх	Лекції – 2 год,

	наслідки. Поліморфні системи білків, групи крові ВРХ. *Самостійне вивчення*: ДНК-типування великої рогатої худоби за локусами кількісних ознак (QTL). Мікросателітні STR-маркери у дослідженні генетичної структури різних порід ВРХ.	самостійна робота – 2 год.
10	**Молекулярно-генетичні методи досліджень у птахівництві** Генетика с.-г птиці. Геномні та хромосомні мутації птиці. Поліморфні системи білків, групи крові, послідовностей нуклеотидів різних видів птиці. Генетично обумовлені патології с.-г птиці *Самостійне вивчення*: ДНК-типування птиці за локусами кількісних ознак (QTL). Визначення статі птиці за допомогою ДНК-аналізу.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 2 год.
11	**Молекулярно-генетичні методи досліджень у кролівництві.** Особливості каріотипу кролів. Геномні мутації кролів. Генетика забарвлення кролів. *Самостійне вивчення*: ДНК-типування кролів за локусами кількісних ознак (QTL). Породна диференціація кролів за ISSR-маркерами.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 2 год.
12	**Молекулярно-генетичні методи досліджень у вівчарстві.** Особливості каріотипу овець, кіз та споріднених видів. Геномні та хромосомні мутації овець, кіз, їх вплив на репродуктивні якості. Поліморфні системи білків, групи крові кіз та овець. *Самостійне вивчення*: ДНК-типування овець за локусами кількісних ознак (QTL).	Лекції – 2 год, самостійна робота – 2 год.
13	**Молекулярно-генетичні методи досліджень у конярстві.** Визначення походження коней за різними поліморфними системами (групи крові, міні- та мікросателіти). Спадково обумовлені патології коней. *Самостійне вивчення*: Генетика коней. Особливості каріотипу коней та споріднених видів. Геномні та хромосомні мутації коней, Поліморфні системи білків,	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4 год.

	групи крові коней.	
14	**Молекулярно-генетичні методи досліджень у собаківництві.** Структура популяції собак. Дослідження асоціацій на основі SNP (однонуклеотидний поліморфізм). Оцінка частоти мутацій, що ведуть до спадкових хвороб у популяції деяких порід собак. Підтвердження походження собак на основі STR-локусів *Самостійне вивчення*: Генетика собак. Особливості каріотипу собак. Генетика забарвлення собак.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4 год.
15	**Статистичні методи аналізу молекулярно – генетичних даних.** Розрахунок частот генотипів. Розрахунок генетичної рівноваги популяції (закон Харді-Вайнберга), дисперсійний аналіз даних з використанням програм GenAlEx.xla, ANOVA	Лекції – 2 год, практична робота – 2 год.
16	**Аналіз послідовностей ДНК on-line програм.** Аналіз послідовностей ДНК з використанням програм FAST, BLAST**.**	Лекції – 2 год, практична робота – 2
17	**Біобезпека кормів. Використання молекулярно-генетичних методів досліджень для виявлення ГМО та плісневих грибів у кормах.** Виявлення та ідентифікація плісневих грибів у кормах молекулярно-генетичними методами Перспективи використання ГМО. Можливі ризики для здоров'я людини та тварин за використання ГМО та ГМ-інгредієнтів у якості продуктів харчування та кормів. Можливі екологічні ризики від вивільнення ГМО у навколишнє природне середовище. Ефективна система біобезпеки використання ГМО. Аналіз існуючої структури регулювання біобезпеки в різних країнах світу. *Самостійне вивчення*: Законодавча і нормативно-правова база використання та регулювання обігу ГМО	Лекції – 2 год, практична робота – 2 год, самостійна робота – 4 год.
18	**Методології отримання і застосування трансгенних тварин** Трансгенні тварини їх переваги у тваринництві. Методи створення трансгенних тварин, технологія CRISPR/Cas9 трансгенні тварини в біомедичних дослідженнях, етичний розгляд питання про трансгенних тварини; генна терапія та трансгенне виробництво тварин.	Лекції – 2 год, практична робота – 2 год.

5. Самостійна робота аспіранта

Завдання для самостійної роботи: підготовка до практичних, семінарських занять, опрацювання навчального матеріалу згідно тематичного плану із застосуванням сучасних інформаційних технологій, пошук online спеціалізованих ресурсів з презентацією сучасних методів та технологій молекулярно-генетичних досліджень, підготовка до екзамену.

6. Методи навчання

- Пояснювально-ілюстративний (мультимедійні лекції, розповідь, пояснення, навчальна дискусія, обговорення питань навчального матеріалу зі здобувачами).
- Дослідницький (практичні заняття).
- Частково-пошуковий (самостійна робота пошукового характеру).

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни

Вимоги та правила поведінки учасників освітнього процесу:

• ***правила відвідування занять та перескладань***: присутність на занятті є обов'язковим. Пропущені заняття мають бути відпрацьовані. Форма та терміни відпрацювання узгоджуються з аспірантом. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може проходити дистанційно за погодженням із керівником курсу.

• ***правила поведінки на заняттях***: активна участь у обговоренні навчального матеріалу;

• ***правила призначення заохочувальних балів***: заохочувальні бали аспірант може отримати за підготовку інформації з наданих питань;

• ***політика дедлайнів***: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку;

• ***політика щодо академічної доброчесності***: аспіранти мають дотримуватимуться правил Академічної доброчесності – як їх викладено на сайті ІБТ НААН, див. http://www.inenbiol.com/index.php/diialnist/zabezpechennia-osvitnoi-diialnosti/akademichna-dobrochesnist

• **гарантування рівного доступу до здобуття вищої освіти особами з особливими потребами.** За бажанням осіб з особливими потребами опитування, прийом контрольних робіт та ситуаційних задач здійснюється викладачами в індивідуальному порядку. Прийом здійснюється в часи, відведені для консультацій, і проводиться в умовах лабораторії чи он-лайн (терміни – згідно даного силабусу).

Системи оцінювання та вимоги

Підсумковий контроль здійснюється у формі іспиту при виконанні аспірантом усіх видів попередніх заходів за програмою.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за універсальною шкалою:

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
менше 60	Незадовільно
менше 40	Не допущено

8. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Молекулярно-генетичні методи діагностики у ветеринарній медицині та біотехнології: навч. посіб. / Герілович А. П. та ін.; під заг. ред. д-ра вет. наук, проф., акад. НААН України та РАН Б. Т. Стегнія та д-ра вет. наук, ст. наук. співробітника А. П. Геріловича ; Нац. акад. аграр. наук України, Нац. наук. центр "Ін-т експерим. і клініч. вет. медицини". - Київ : СТ-Друк, 2014. - 285 с.
2. Методологія оцінки генотипу тварин за молекулярно-генетичними маркерами у тваринництві України / К. В. Копилов, О.М.Жукорський, К.В. Копилова та ін.; за наук. ред. акад. НААН М. В. Гладія ; Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця. - Київ : Аграрна наука, 2015. - 208 с.
3. Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільскогосподарських тварин / М. В. Гладій та ін. ; за ред. М. В. Гладія, Ю. П. Полупана; Ін-т розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця НААН. - Полтава : Техсервіс, 2018. - 791 с.
4. Генетика популяцій: підручник / О. Л. Трофименко, М. І. Гиль, О. Ю. Сметана ; за ред. проф. М. І. Гиль ; Миколаїв. нац. аграр. ун-т. - Миколаїв : Гельветика, 2018. - 251 с.
5. Молекулярна генетика та технології дослідження генома: навч. посіб. / М. І. Гиль та ін.; за ред. М. І. Гиль. - Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. - 320 с.
6. Коваленко В.П., Нежлукченко Т.І., Халак В.І., Папакіна Н.С. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці. – Навчальний посібник з генетики сільськогосподарських тварин Навчальний посібник. – Херсон: Олди-плюс, 2010. – 216 с.
7. Adrian Bird (2007). «Perceptions of epigenetics». Nature 447: 396–398. PMID 17522671
8. Подстрєшний О. П. Генетична ідентифікація і паспортизація порід та ліній птиці: [методичні рекомендації] / О. П. Подстрєшний, О. В. Терещенко, Т. Е. Ткачик, [та ін.]; Інститут птахівництва УААН. – Бірки, 2009. – 76 с.

9. Глазко В.И., Глазко Г.В. Введение в генетику, биоинформатика, геномика, протеомика.-К.: КВІЦ.-2004.- 640 с.
10. Handbook of biochemistry and molecular biology / eds.: Roger L. Lundblad and Fiona Macdonald. – CRC Press, 2018. – 1002 p.
11. Генетико-селекційний моніторинг у м'ясному скотарстві/[М.В. Зубець, В.П. Буркат, О.Ф. Мельник та ін.]; за ред. М.В. Зубця. — К.: Аграр. наука, 2000. — 187 с.
12. Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві/[М.В. Зубець, В.П. Буркат, М.Я. Єфіменко та ін.]; за ред. В.П. Бурката. — К.: Аграр. наука, 1999. — 88 с.
13. Генетика з біометрією : практикум / Повод М. Г. [та ін.] ; за ред. Т. І. Нежлукченко ; Дніпропетр. держ. аграр.-екон. ун-т [та ін.]. - Херсон : ОЛДІ-плюс, 2015. - 378 с.
14. Quignon P, Herbin L, Cadieu E, Kirkness EF, He´dan B, Mosher DS, et al. Canine Population Structure: Assessment and Impact of Intra-Breed Stratification on SNP-Based Association Studies. PLoS One. 2007 Dec 19; 2(12):e1324-. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0001324.
15. Почерняєв К.Ф. Реконструкція походження сучасних порід свиней за поліморфізмом мітохондріальних геномів. Цитологія і генетика., 2004, том 38, № 6, С. 19-22.
16. Почерняєв К.Ф. Визначення гаплотипів свиней з використанням методу породоспецифічного ПЛР-ПДРФ мітохондріальної ДНК Ветеринарна біотехнологія, №6, С. 138-143
17. Zhao J, Lai L., Ji W, Zhou Q Genome editing in large animals: current status and future prospects / National Science Review, Volume 6, Issue 3, May 2019, Pages 402–420, https://doi.org/10.1093/nsr/nwz013

Додаткова література

1. Селекція сільськогосподарських тварин / Б.М. Гопка, В.П. Коваленко, Ю.Ф. Мельник, К.А. Найденко, Т.І. Нежлукченко, В.Г. Пелих, І.А. Рудик, М.І. Сахацький, О.Л. Трофименко, А.М. Угнівенко, Л.М. Цицюрський, В.І. Шеремета / За заг. ред. Ю.Ф. Мельника, В.П. Коваленка та А.М. Угнівенка. – К.: , 2007. – 554с.
2. Барановській Д.І., Герасимов В.І., Наласвич В.М,, Хохлов А.М., та ін Генофонд свійських тварин України / Навчальний посібник. –Харьківа.: Еспада, 2005. – 400с.
3. ДСТУ 6051:2008 Ветеринарна медицина. ПЛР-лабораторія для молекулярної діагностики. Загальні вимоги . - Чинний від 2009-10-01. - К. : Держспоживстандарт України, 2010. - III, 13 с. - (Національний стандарт України)
4. ДСТУ ISO 22174:2014 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) для виявлення у продуктах патогенів. Основні вимоги та поняття (ISO 22174:2005, IDT). - Чинний від 2015-

07-01. - Київ : УкрНДНЦ, 2016. - IV, 9 с. : табл. - (Національний стандарт України). - Бібліогр.: с. 8

5. ГМО: виклики сьогодення та досвід правового регулювання / Богдан Баласинович, Юстина Ярошевська. - К. : АДЕФ-Україна, 2010. - 256 с.

6. Системний генетичний аналіз полігенно зумовлених ознак худоби молочних порід: монографія / М. І. Гиль ; Миколаївський держ. аграрний ун-т. - Миколаїв : [б.в.], 2008. - 478 с.

7. Рекомендації з оцінки гетерозиготності, адаптаційної здатності та регулювання генетичної структури генофондових популяцій / [Б. Є. Подоба та ін. ; за заг. ред. М. Я. Єфіменка] ; Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця. - Чубинське : [б. в.], 2015. - 24 с. : табл. - Бібліогр.: с. 23-24

8. Ветеринарная генетика: учебник для студ. вузов по спец. "Ветеринария" / В. Л. Петухов [и др]. - 2.изд., перераб. и доп. - М. : Колос, 1996. - 384 с.

9. Діагностика та заходи профілактики і боротьби з хламідіозами сільськогосподарських тварин: [посіб.] / І. М. Ксьонз, В. М. Юхно. - Полтава : ПДАА, 2009. - 128 с.

10. Генетика и селекция романовских овец на высокую жизнеспособность / Э. Бороздин [и др.]. - М. : ВНИИплем, 1992. - 196 с.

11. Комісаренко С. В., Романюк С. І. — Редагування геному, або CRISPR/CAS9 — панацея від багатьох невиліковних хвороб чи перший крок до генного апокаліпсису? / Вісн. НАН України, 2020, № 3, С. 50-77.

12. Генофонд порід великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності України: [монографія] / А. М. Угнівенко. - К. : Київська правда, 2010. - 105 с. : рис., табл., фотогр. - Бібліогр.: с. 96-104. - 300 прим.

13. Генофонд порід сільськогосподарських тварин України: навч. посіб. / [В. В. Шуплик та ін.] ; Поділ. держ. аграр.-техн. ун-т. - Кам'янець-Подільський : Зволейко Д. Г. , 2013. - 351 с.

14. Визначення адаптаційної здатності племінних ресурсів молочної худоби та молекулярно-генетичні методи у системі збереження біологічного різноманіття: метод. рек. / [К. В. Копилов та ін. ; ред. Б. Є. Подоба] ; Нац. акад. аграр. наук України, Ін-т розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця. - Чубинське : Ін-т розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця, 2020. - 36 с.

15. Столяр О. Молекулярна біологія: навч. посіб. Київ: КНТ, 2015. 226 с.

16. Задорожній А. А., Туринський В. М. Тенденції розвитку племінного птахівництва. Сучасне птахівництво. 2012. №2 (111). С. 10-12.

17. Каталог племінних ресурсів сільськогосподарської птиці України / Рябоконь Ю.О. та ін.; за ред. Ю. О. Рябоконь. Харків, 2005. 78 с.

18. Ляшенко Ю. В. Оцінка рівня генетичної мінливості у вітчизняних породних групах сірих та глинястих качок з використанням RAPDмаркерів. Сучасне птахівництво. 2015. № 10 (155). С. 16-18.

19. Метлицька О., Ревенко О., Копилова К. ДНК-маркерні системи в селекції свиней. Тваринництво України. 2008. №2. С. 22 – 24.

20. Чепіга А, М., Костенко С. О., Свириденко Н. П., Дорошенко М. С., Кириєнко А. Ю., Король П. В., Коновал О. М., Лу Л., Бу С., Хуанг Ц., Лі Л.

Мікросателітний аналіз популяцій качок з різним рівнем яєчної продуктивності. Науковий вісник НУБІП. Серія технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2018. Вип. 289. С. 77-85.

21. Balatsky VN, Saienko AM, Pena RN, Buslyk TV, Gibolenko OS (2015) Genetic Diversity of Pig Breeds on Ten Production Quantitative Traits Loci. Cytology and Genetics. 49(5): 299–307.

22. Viktor Balatsky, Irina Bankovska, Ramona N. Pena, Artem Saienko, Tetyana Buslyk, Sergii Korinnyi, Olena Doran. Polymorphisms of the porcine cathepsins, growth hormone-releasing hormone and leptin receptor genes and their association with meat quality traits in Ukrainian Large White breed. 2016. Mol Biol Rep, Vol. 43, pp. 517–526.

23. Zeng R., Coates J.R., Johnson G.C., Hansen L., Awano T., Kolicheski A., Ivansson E., Perloski M., LindbladToh K., O'Brien D.P., Guo J., Katz M.L., Johnson G.S. (2014). Breed distribution of SOD1 alleles previously associated with canine degenerative myelopathy. Journal of Veterinary Internal Medicine 28, 515-521.

24. Cattanach B.M., Dukes-McEwan J., Wotton P.R., Stephenson H.M., Hamilton R.M. (2015). A pedigree-based genetic appraisal of Boxer ARVC and the role of the Striatin mutation. Veterinary Record 176(19), doi: 10.1136/ vr.102821.

Інформаційні ресурси

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/
https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi
https://gmo-crl.jrc.ec.europa.eu/gmomethods/
https://www.animalgenome.org/cgi-bin/QTLdb/index
http://www.pubmed.gov/
https://www.sciencedirect.com/
https://www.researchgate.net
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
http://www.genome.gov
http://www.hgsc.bcm.tmc.edu/projects/bovine
http://www.animalgenome.org
http://www.blackwell-synergy.com
https://www.isag.us/