

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  
доктор сільськогосподарських наук,



Остап ЖУКОРСЬКИЙ  
18 листопада 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА З ДИСЦИПЛІНИ

**ЕМБРІОГЕНЕЗ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН**  
(вибіркова дисципліна)  
Освітньо-наукова програма «Біологія»

Галузь знань – 09 Біологія

Спеціальність – 091 Біологія та біохімія

Освітній ступінь – доктор філософії

Чубинське – 2024

Робоча програма з дисципліни «Ембріогенез сільськогосподарських тварин» для здобувачів вищої освіти ступеня доктор філософії з галузі знань – 09 Біологія, спеціальності 091 – Біологія і біохімія  
« 7 » листопада 2024 р. 11 с.

Розробник:

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувачка лабораторії біотехнології відтворення Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН **Щербак О.В.**

Рецензенти:

Копилов К.В. – доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник відділу генетики та біотехнології тварин Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН.

Троцький П.А. – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії біотехнології відтворення Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН.

Робоча програма розглянута і затверджена на засіданні відділу генетики та біотехнології Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Протокол № 3-ОП 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

## . Опис навчальної дисципліни

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

<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>	
Загальна кількість годин -	90
Кількість кредитів -	3
Місце в індивідуальному навчальному плані аспіранта	Вибіркова дисципліна
Рік навчання	1-й
Семестр	2-й
Лекції (годин)	14
Практичні (годин)	16
Самостійна робота (годин)	60
Вид підсумкового контролю	Залік

### 2. Заплановані результати навчання

**Мета навчальної дисципліни** – засвоєння теоретичних основ і формування сучасних уявлень щодо клітинних та ембріологічних основ запліднення поза організмом, методів допоміжних репродуктивних технологій та можливості сучасних методів в фундаментальних наукових дослідженнях, як в тваринництві так і в медицині.

**Завданням навчальної дисципліни** є надання здобувачам вищої освіти знань щодо механізмів реалізації послідовних періодів ембріогенезу та основних закономірностей ембріонального розвитку сільськогосподарських тварин; а також щодо значення та можливості практичного застосування окремих методів, методичних прийомів, аналізу та понятійних елементів даної дисципліни у своїй професійній діяльності під час роботи з тваринним генетичним матеріалом.

У результаті вивчення дисципліни мають бути сформовані:

#### **знання:**

- ✓ основних напрямків робіт в області ембріогенезу сільськогосподарських тварин;
- ✓ основних принципів та методологічних підходів до отримання яйцеклітин та ембріонів поза організмом;
- ✓ теоретичних основ гаметогенезу, запліднення та раннього ембріогенезу;
- ✓ традиційних методів одержання доімплантаційних зародків великої рогатої худоби та свиней поза організмом;
- ✓ біологічних основ оцінки запліднювальної здатності сперматозоїдів

плідників *in vitro*;

- ✓ ефективних методів одержання яйцеклітин та ембріонів сільськогосподарських тварин *in vitro*;
- ✓ біологічних основ ефективного відтворення великої рогатої худоби за рахунок трансплантації сексованих ембріонів;
- ✓ основних методологічних підходів до сортування сперми;
- ✓ основних напрямів використання сортованої сперми для отримання потомства бажаної статі, основні переваги та недоліки.

### **Вміння:**

- ✓ застосовувати традиційні методи одержання доімплантаційних зародків великої рогатої худоби та свиней поза організмом;
- ✓ вміти застосовувати знання складу культуральних середовищ та різних біологічних агентів для забезпечення оптимальних умов культивування та потенціалу репродуктивних гамет під час розвитку *in vitro*;
- ✓ здійснювати базові ембріогенетичні дослідження для оптимізації та вдосконалення біологічного потенціалу репродуктивних гамет;
- ✓ аналізувати біотехнологічні процеси на молекулярному та клітинному рівнях;
- ✓ використовувати знання про реалізацію генетичного потенціалу для отримання потомства з бажаними ознаками;
- ✓ підбирати та правильно застосовувати для репродуктивних гамет методи ембріологічної генетики відповідно до поставленої кінцевої мети (тиражування; збереження генофонду);
- ✓ отримувати репродуктивні гамети та культивувати їх поза організмом;
- ✓ планувати експериментальні дослідження в галузі ембріогенезу сільськогосподарських тварин;
- ✓ розробляти заходи з технології отримання ембріонів *in vitro*, трансгенних організмів, партеногенетичних та химерних ембріонів, клонованих ембріонів ссавців.

### **Сформовані компетентності:**

- ✓ Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу нових та комплексних ідей, впевненості у собі, розвитку відповідних компетентностей
- ✓ Знання та розуміння професійної діяльності, науки, інновацій та переоцінки існуючих знань і професійної практики
- ✓ Здатність працювати в команді та володіти навичками міжособистісної взаємодії
- ✓ Здатність розробляти та управляти проектами і технологіями в галузі, створювати науковий продукт
- ✓ Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів), соціально відповідально і громадянськи свідомо
- ✓ Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих зобов'язань
- ✓ Здатність використовувати професійні знання й уміння в галузі

біології та тваринництва

✓ Здатність знати та використовувати знання з ембріогенезу сільськогосподарських тварин у власних дослідженнях та при розробці нових технологій отримання ембріонів *in vitro*, трансгенних організмів, партеногенетичних та химерних ембріонів, клонованих ембріонів ссавців.

✓ Здатність до підприємництва та впровадження у виробництво науково-обґрунтованих результатів дослідження.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Тема 1. Методологічні основи ембріології.**

Предмет, історія і методи ембріології. Основні напрямки робіт в області ембріогенезу сільськогосподарських тварин. Досягнення вітчизняних і зарубіжних вчених біотехнологів. Наукові дослідження Національної академії аграрних наук України за тематикою «Генетичне поліпшення сільськогосподарських тварин, їх відтворення та збереження біорозмаїття».

#### **Тема 2. Теоретичні основи гаметогенезу, запліднення та раннього ембріогенезу.**

Гаметогенез. Запліднення. Дроблення. Мейоз. Відмінності спермато- та овогенезу у ссавців. Морфологічні особливості статевих клітин. Капацитація. Особливості дроблення зиготи у ссавців. Хетчінг ембріона - значення цього явища. Імплантація. Гормональна регуляція раннього ембріонального розвитку.

#### **Тема 3. Одержання доімплантаційних зародків великої рогатої худоби та свиней поза організмом.**

Методи отримання доімплантаційних ембріонів в умовах *in vitro*. Одержання, дозрівання та запліднення ооцитів *in vitro*. Перспективи отримання доімплантаційних ембріонів в умовах *in vitro*. Способи визначення та регуляції статі.

#### **Тема 4. Формування ембріонів *in vitro* як спосіб оцінки запліднювальної здатності сперматозоїдів.**

Методи визначення запліднювальної здатності сперматозоїдів поза організмом. Гетерологічна та гомологічна пенетрація яйцеклітин. Перспективні методи визначення запліднювальної здатності сперматозоїдів поза організмом.

#### **Тема 5. Ефективність методів одержання яйцеклітин та ембріонів сільськогосподарських тварин *in vitro*.**

Методи отримання гамет самиць. Методи отримання ембріонів. Сучасні та перспективні методи отримання яйцеклітин та ембріонів поза організмом.

#### **Тема 6. Ефективне відтворення великої рогатої худоби за рахунок трансплантації сексованих ембріонів.**

Сортування сперми. Застосування сексованої сперми для отримання потомства бажаної статі.

## Тема 7. Генетична та ембріологічна оцінки біоматеріалу за тривалого його зберігання.

Підбір оптимальних методів для комплексного оцінювання кріоконсервованого генетичного матеріалу (сперматозоїди). Застосування методів ембріологічної генетики для оцінки життєздатності кріоконсервованих гамет. Молекулярно-генетична оцінка ембріонів сірої української породи за поліморфізмом гена тиреоглобуліну. Перспективи застосування генетичної та біотехнологічної оцінки біоматеріалу, який тривалий час зберігається.

### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин			
	усього	л	п	с.р.
Тема 1. Методологічні основи ембріології	12	2	2	8
Тема 2. Теоретичні основи гаметогенезу, запліднення та раннього ембріогенезу	14	2	2	10
Тема 3. Одержання доімплантаційних зародків великої рогатої худоби та свиней поза організмом	14	2	4	8
Тема 4. Формування ембріонів <i>in vitro</i> як спосіб оцінки запліднювальної здатності сперматозоїдів	12	2	2	8
Тема 5. Ефективність методів одержання яйцеклітин та ембріонів сільськогосподарських тварин <i>in vitro</i>	14	2	2	10
Тема 6. Ефективне відтворення великої рогатої худоби за рахунок трансплантації сексованих ембріонів	12	2	2	8
Тема 7. Генетична та ембріологічна оцінки біоматеріалу за тривалого його зберігання	12	2	2	8
<b>Усього годин по дисципліні</b>	<b>90</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>60</b>

### 5. Теми практичних занять

Назви тем	К-сть годин
Тема 1. Методологічні основи ембріології	2
Тема 2. Теоретичні основи гаметогенезу, запліднення та раннього ембріогенезу	2
Тема 3. Одержання доімплантаційних зародків великої рогатої худоби та свиней поза організмом	4
Тема 4. Формування ембріонів <i>in vitro</i> як спосіб оцінки запліднювальної здатності сперматозоїдів	2
Тема 5. Ефективність методів одержання яйцеклітин та ембріонів сільськогосподарських тварин <i>in vitro</i>	2

Тема 6. Ефективне відтворення великої рогатої худоби за рахунок трансплантації сексованих ембріонів	2
Тема 7. Генетична та ембріологічна оцінки біоматеріалу за тривалого його зберігання	2
<b>Усього</b>	16

## 6. Тематика самостійної роботи

Назви тем	К-сть годин
Тема 1. Методологічні основи ембріології	8
Тема 2. Теоретичні основи гаметогенезу, запліднення та раннього ембріогенезу	10
Тема 3. Одержання доімплантаційних зародків великої рогатої худоби та свиней поза організмом	8
Тема 4. Формування ембріонів <i>in vitro</i> як спосіб оцінки запліднювальної здатності сперматозоїдів	8
Тема 5. Ефективність методів одержання яйцеклітин та ембріонів сільськогосподарських тварин <i>in vitro</i>	10
Тема 6. Ефективне відтворення великої рогатої худоби за рахунок трансплантації сексованих ембріонів	8
Тема 7. Генетична та ембріологічна оцінки біоматеріалу за тривалого його зберігання	8
<b>Усього</b>	60

В основі самостійної роботи здобувача вищої освіти при вивченні дисципліни «Ембріогенез сільськогосподарських тварин» – 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 біологія та генетика.

Аудиторна самостійної роботи здобувачів вищої освіти проводиться під час проведення практичних занять шляхом надання відповідей на питання вивчених тем, представлення результатів наукового пошуку у формі доповідей з використанням сучасних технологій, коректно ведення дискусії.

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.

- ✓ *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 під час вивчення дисципліни є проведення поточного контролю засвоєння знань та підсумкова оцінка рівня засвоєння навчального матеріалу та 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	Σ
Виконання завдань під час практичних занять	5	5	5	5	5	5	5	35
Самостійна робота	5	5	5	5	5	5	5	35
Тестування							30	30
Всього	10	10	10	10	10	10	40	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 :*

5 балів – відмінне виконання з невеликою кількістю неточностей.

4 бали – вище середнього рівня з кількома несуттєвими помилками.

3 бали – в цілому правильна робота з незначною кількістю помилок.

2 бали – непогано, але зі значною кількістю недоліків.

1 бал – завдання практично не виконане

0 балів – завдання не виконане і потребує повторного виконання.

- ✓ тестування

*шкала та критерії оцінювання тестових завдань наступні:*

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

18-23 бали – в цілому правильна робота з незначною кількістю помилок.

12-17 бали - непогано, але зі значною кількістю недоліків.

6-11 бал – завдання практично не виконане



0-5 балів – завдання не виконане і потребує повторного виконання.

✓ виконання завдань самостійної роботи

*шкала та критерії оцінювання самостійної роботи наступні:*

5 балів – відмінне виконання з невеликою кількістю неточностей.

4 бали – вище середнього рівня з кількома несуттєвими помилками.

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 та 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

**Лабораторія, прилади, обладнання, програми, методики, реактиви тощо.**

Для проведення практичних занять з фонду лабораторії біотехнології відтворення виділена лабораторна кімната № 210, в якій є ламінарний бокс "УО-БВ"; центрифуга "MPW-310"; шафи нагрівальні стерилізаційні; світловий мікроскоп "Carl Zeiss" з фотовиводом "Axiostar Plus"; ваги аналітичні "XA 60"; мікроманіпулятор «КМ-2»; мікрокузня; термостати електричні сухоповітряні.

Мультимедійне забезпечення, комп'ютери, стенди, методичні рекомендації, цитогенетичні препарати гамет та ембріонів.

### 11. Рекомендована література

#### Основна

1. Войтенко С. Л., Ковтун С. І., Бейдик Н. М. Практикум по біотехнології. Полтава : РВВ ПДАА, 2013. 134 с.

2. Сілкіна Ю.В. Медична ембріологія з основами тератології : навчальний посібник / Ю.В. Сілкіна, М.П. Веропотвелян, Н.О. Данкович; за заг. ред. Ю.Б. Чайковського. Вінниця : Нова Книга, 2019. 208 с.

3. Щербак О. В., Ковтун С. І., Зюзюн А. Б., Троцький П. А. Методичні рекомендації із застосування генетичної та біотехнологічної оцінки біоматеріалу за тривалого його зберігання. Чубинське, 2018. 24 с.

4. Оптимізація підготовки кріоконсервованих сперматозоїдів кнурів до штучного запліднення : метод. рек. / О. В. Щербак, О. Ю. Лизогуб, С. І.Ковтун, П. А. Троцький. 2022. 24 с.

5. Біологія індивідуального розвитку: навч. посіб. укладач: І.А. Ігнатенко.– Черкаси : ПП. «Дар-Гранд», 2011. 123 с.

6. Біотехнологічні методи у ветеринарній репродуктології: навчальний посібник / В. В. Ковпак та ін. Київ : НУБіП України, 2020. 102 с.

7. Зюзюн А. Б., Дзіцюк В. В., Троцький П. А. Методичні рекомендації з отримання ооцитів та формування ембріонів кролів в умовах *in vitro*. Чубинське, 2018. 20 с.

8. Рубан С. Ю., Ковтун С. І., Копилов К. В., Дуванов О. В. Нові підходи щодо використання сексованої сперми бугаїв у селекційному процесі. *Розведення і генетика тварин*. 2010, № 44. С.167-170.

9. Chromatin role in early programming of embryos. de Macedo MP, Glanzner WG, Gutierrez K, Bordignon V. *Anim Front*. 2021 Dec 17;11(6):57-65. doi: 10.1093/af/vfab054.

### Допоміжна

1. Клітинні культури і можливості їх використання в ембріональній біотехнології. Навчально-методичний посібник / Мадіч А.В. та ін. Київ-Львів, 2012. 143 с.

2. Методологія оцінки генотипу тварин за молекулярно-генетичними маркерами у тваринництві України / за ред. В. Гладія. Київ : Аграрна наука, 2015. 208 с.

3. The use of biotechnological methods for conservation of animal genetic resources / S. Kovtun et al. *Journal of Animal Science (BG)*, 2013. – Vol. 4, L. 5. P. 83 – 87. (Використання біотехнологічних методів збереження генетичних ресурсів тварин / С. Ковтун та ін. *Journal of Animal Science (BG)*, 2013. – Т. 4, Ч. 5. С. 83 – 87).

4. Молекулярно-генетичні методи діагностики у ветеринарній медицині та біотехнології : навч. посіб. / за ред. Б. Т. Стегнія та А. П. Геріловича. Київ : СТ-Друк, 2014. 285 с.

5. Молекулярна генетика та технології дослідження генома : навч. посіб. / за ред. М. І. Гиля. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 320 с.

6. Салига Ю. Т., Лучка І. В., Росаловський В. П. Основи біобезпеки для науково-дослідних установ біологічного профілю. Львів : Растр-7, 2017. 218 с.

7. Мазуркевич А.Й., Ковпак В. В., Данілов В. Б. Клітинні технології у ветеринарній медицині: навч.посібник для студ. вищ. навч. Закладів. Київ : КОМПРИНТ, 2014. 132с.

8. Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві : наук. зб. – К., 2005. – 248 с.

9. Біотехнологія у тваринництві та промисловості: навчально-методичний посібник / Войтенко С.Л., Ковтун С.І., Желізняк І.М., Біндюг Д.О. – Полтава: ПП «Астроя», 2018 – 183 с.

## **12. Інформаційні ресурси**

1. <http://iabg.org.ua/>
2. <http://gsejournal.biomedcentral.com>
3. <http://utgis.org.ua/ua/>
4. [www.genetics.org](http://www.genetics.org) - Genetics (USA)