

**ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ КРІОБІОЛОГІЇ І КРІОМЕДИЦИНИ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Директор ІПКК НАН України**



**О.Ю. Петренко**

**ВІД «10/10» 2021 р.**

**Роль кріобіології в збереженні біологічного різноманіття**

(назва навчальної дисципліни)

**РОБОЧА ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни**

**з підготовки доктора філософії**

**рівень підготовки ТРЕТІЙ (ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ)**

(назва ступеня вищої освіти)

**галузі знань 09 «Біологія»**

(шифр і назва галузі знань)

**спеціальності 091 «Біологія»**

(код і назва спеціальності)

**для аспірантів 2 курсу 3-4 семестру**

**Мова навчання українська**

**Харків –2021**

**РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:**

Доктор біологічних наук, старший науковий співробітник Петрушко М.П.

Обговорено та затверджено Вченою радою ІПКіК НАН України,

протокол № 15 від « 18 » жовтня 2021 року.

## ВСТУП

Програма навчальної дисципліни Роль кріобіології в збереженні біологічного різноманіття складена відповідно до Освітньо-наукової програми Інституту проблем кріобіології і кріомедицини НАН України

на третьому освітньо-науковому рівні

(назва рівню вищої освіти)

галузі знань 09 «Біологія»

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності 091 «Біологія»

(код і назва спеціальності)

### Опис навчальної дисципліни

Освітньо-науковий рівень вищої освіти передбачає здобуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницької діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення (Закон України «Про вищу освіту», 2014).

У рамках навчальної дисципліни Роль кріобіології в збереженні біологічного різноманіття аспірантам винесені питання щодо способів збереження генетичних ресурсів шляхом кріоконсервування та депонування у кріобанках.

Згідно з навчальним планом вивчення дисципліни Роль кріобіології в збереженні біологічного різноманіття здійснюється на 2 курсі. Організація навчального процесу здійснюється за кредитно-трансферною системою. Обсяг навчального навантаження студентів описаний у кредитах ECTS – залікових кредитах, які зараховуються студентам при успішному засвоєнні ними відповідної частини (залікового кредиту). На вивчення навчальної дисципліни відводиться 30 годин, 1 кредит ЄКТС.

**Статус навчальної дисципліни:** за вільним вибором.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є підходи щодо кріоконсервування та низькотемпературного зберігання гермплазми тварин.

**Міждисциплінарні зв'язки:** відповідно до навчального плану, вивчення навчальної дисципліни Роль кріобіології в збереженні біологічного різноманіття здійснюється, коли аспірантом набуті відповідні знання з обов'язкових спеціальних дисциплін на III рівні вищої освіти, з якими інтегрується програма наукової дисципліни.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни Роль кріобіології в збереженні біологічного різноманіття є ознайомлення з методами кріоконсервування гермплазми тварин та механізмами дії факторів кріоконсервування на гамети та ембріони тварин.

1.2. **Основними завданнями** вивчення дисципліни Роль кріобіології в збереженні біологічного різноманіття є:

- Ознайомлення з різними способами збереження генетичного різноманіття тварин;
- Ознайомлення з особливостями функціонування гермплазми тварин.
- Розуміння особливостей кріоконсервування сперматозоїдів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин.
- Розуміння підходів щодо кріоконсервування ооцитів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин.

- Розуміння особливостей кріоконсервування ембріонів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин.

### **Очікувані результати навчання з дисципліни:**

1. Аспірант повинен знати існуючі способи збереження генетичних ресурсів тварин.
2. Аспірант повинен бути ознайомлений з способами кріоконсервування гермплазми тварин.
3. Аспірант повинен знати сучасні підходи щодо кріоконсервування сперматозоїдів, ооцитів та ембріонів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин.
4. Аспірант повинен бути ознайомлений з особливостями отримання та кріоконсервування гермплазми диких тварин.

### **2. Програма навчальної дисципліни**

Дисципліна	Модулі	Загальна кількість годин	Кредити ЄКТС	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Роль кріобіології в збереженні біологічного різноманіття	Модуль 1	30	1	10	5	15

#### **МОДУЛЬ 1.**

**Тема 1.** Способи збереження генетичного різноманіття тварин. Створення кріобанків генетичних ресурсів для практичних і наукових цілей в медицині та біології.

**Тема 2.** Способи кріоконсервування гермплазми тварин.

**Тема 3.** Сучасні підходи щодо кріоконсервування сперматозоїдів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин.

**Тема 4.** Сучасні підходи щодо кріоконсервування ооцитів та ембріонів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин.

**Тема 5.** Кріоконсервування гермплазми диких тварин.

#### **3. Структура навчальної дисципліни**

Структура навчальної дисципліни	Кількість годин з них			
	Всього	Аудиторних		Самостійна робота
		Лекцій	Практичних та семінарських занять	
<b><u>Тема 1.</u></b> Способи збереження генетичного різноманіття тварин.. Створення кріобанків генетичних ресурсів для	7	2	2	3

практичних і наукових цілей в медицині та біології.				
<b>Тема 2.</b> Способи кріоконсервування гермплазми тварин.	5	2	-	3
<b>Тема 3.</b> Сучасні підходи щодо кріоконсервування сперматозоїдів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин.	5	2	-	3
<b>Тема 4.</b> Сучасні підходи щодо кріоконсервування ооцитів та ембріонів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин.	5	2	-	3
<b>Тема 5.</b> Кріоконсервування гермплазми диких тварин.	8	2	3	3
<b>Всього</b>	<b>30</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>15</b>

Примітка: 1 кредит ECTS – 30 год.

Аудиторне навантаження – 50%, самостійна робота - 50%.

#### 4. Тематичний план лекцій

№ п/п	Тематика лекції	Години
1.	<b>Тема 1.</b> Способи збереження генетичного різноманіття тварин. Створення кріобанків генетичних ресурсів для практичних і наукових цілей в медицині та біології.	2
2.	<b>Тема 2.</b> Способи кріоконсервування гермплазми тварин.	2
3.	<b>Тема 3.</b> Сучасні підходи щодо кріоконсервування сперматозоїдів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин.	2
4.	<b>Тема 4.</b> Сучасні підходи щодо кріоконсервування ооцитів та ембріонів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин.	2
5.	<b>Тема 5.</b> Кріоконсервування гермплазми диких тварин.	2
	<b>Всього</b>	<b>10</b>

#### 5. Тематичний план практичних та семінарських занять

№ п/п	Тематика практичних та семінарських занять	Години
1.	Семінар на тему «Способи збереження генетичного різноманіття тварин».	2
2.	Семінар на тему «Кріоконсервування гермплазми диких тварин». ПМК	3
	<b>Всього</b>	<b>5</b>

## 6. Завдання для самостійної роботи

№ п/п	Питання для самостійної роботи	Години
1.	<b>Тема 1.</b> Способи збереження генетичного різноманіття тварин. Створення кріобанків генетичних ресурсів для практичних і наукових цілей в медицині та біології.	3
	Збереження тварин ex situ in vitro. Селекція високопродуктивних сільськогосподарських тварин.	
2.	<b>Тема 2.</b> Способи кріоконсервування гермплазми тварин.	3
	Роль складу кріозахисних речовин та режимів заморожування-відтаювання в збереженні гермплазми тварин.	
3.	<b>Тема 3.</b> Сучасні підходи щодо кріоконсервування сперматозоїдів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин.	3
	Оцінка якості еякуляту. Селекція високопродуктивних сільськогосподарських тварин.	
4.	<b>Тема 4.</b> Сучасні підходи щодо кріоконсервування ооцитів та ембріонів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин.	3
	Відмінності біохімічного складу цитоплазми та мембрани ооцитів як основний фактор їх кріолабільності.	
5.	<b>Тема 5.</b> Кріоконсервування гермплазми диких тварин.	3
	Особливості постмортального кріоконсервування тестикулярної та оваріальної тканин.	
	<b>Всього:</b>	<b>15</b>

### Орієнтовний перелік питань до підсумкового контролю

- Способи збереження генетичного різноманіття тварин. Переваги та недоліки кожного з них.
- Які існують методи кріоконсервування сперматозоїдів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин?
- Від чого залежить ефективність кріоконсервування ооцитів сільськогосподарських, свійських та домашніх тварин?
- Які існують основні підходи до збереження генетичних ресурсів диких тварин?
- Які особливості будови та складу ооцитів, визначають їх кріорезистентність?
- Методичні підходи до кріоконсервування сперматозоїдів риб.
- Методичні підходи до кріоконсервування сперматозоїдів птахів.
- Методичні підходи до кріоконсервування сперматозоїдів ссавців.
- Проблеми кріоконсервування ооцитів ссавців.
- Створення кріобанків геномів для практичних і наукових цілей в медицині та біології.
- Сучасні підходи щодо збереження генофонду видів окремих екологічних систем.
- Селекція високопродуктивних сільськогосподарських тварин та методи кріобіології.

**7. Завдання для самостійної роботи:** опрацювання матеріалу згідно тематичного плану із застосуванням сучасних інформаційних технологій та спеціалізованих ресурсів в Інтернеті.

**8. Методи навчання.** Основними видами навчальних занять згідно з навчальним планом є лекції. Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів дисципліни.

Допоміжні методи навчання: пояснення, бесіда, розповідь, ілюстрація, спостереження, навчальна дискусія, обговорення теоретичного та/або науково-практичного питання, моделювання ситуації інтересу та опора на життєвий досвід.

**9. Методи оцінювання (контролю):** усний контроль (основне запитання, додаткові та допоміжні запитання); індивідуальне, фронтальне і комбіноване опитування; тестовий контроль; письмовий контроль.

**10. Форма поточного контролю успішності навчання:** оцінка з дисципліни визначається з урахуванням поточної навчальної діяльності аспіранта із відповідних тем. Максимальна поточна кількість балів, яку аспірант може набрати при вивченні дисципліни, становить 60 балів.

Поточний контроль проводиться у формі тестів, роботи на практичних заняттях, виступів на семінарах. Для визначення максимальної кількості балів, яку аспірант може отримати за тему, загальна кількість балів (60 балів) розбивається пропорційно кількості тем. З них 50% балів становить оцінка за виконання тестів, 50% – за практичне та/або семінарське заняття.

**11. Форма підсумкового контролю успішності навчання та критерії оцінювання.** Підсумковий контроль з дисципліни проводиться у формі ПІДСУМКОВОГО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ. Сума балів поточного контролю визначається на основі оцінок поточної діяльності аспіранта із всіх тем. Максимальна поточна кількість балів, яку аспірант може набрати при вивченні дисципліни, становить 60 балів, та за результатами підсумкового модульного контролю – 40 балів, разом – 100 балів.

Мінімальна поточна кількість балів, яку повинен набрати аспірант при вивченні всіх практичних та/або семінарських занять з дисципліни для допуску до підсумкового контролю, повинна бути не менше 50% від максимальної поточної кількості балів.

Під час підсумкового модульного контролю аспіранту пропонується 4 запитання, максимальна кількість балів за кожне запитання становить 10 балів. Підсумковий модульний контроль вважається зарахованим, якщо аспірант набрав не менше 65% від максимальної кількості балів.

Оцінювання знань за кожне запитання під час підсумкового модульного контролю здійснюються наступним чином:

1-3 бали – аспірант здатен визначити загальне у поняттях або явищах, але присутні 4 і більше помилок;

4-7 балів – аспірант здатен визначити головне у поняттях або явищах, але припустився неточностей, 2-3 помилок та не зробив достатньо аргументованих висновків;

8-10 балів – аспірант вміє визначати головне у поняттях або явищах, здатен зробити аргументовані висновки, що дозволило йому правильно і повністю розкрити питання, навести приклади явищ та процесів, зробити аргументовані висновки, помилки відсутні або несуттєві.

**12. Методичне забезпечення:** навчальний контент (конспект, розширений план лекції, презентація з використанням мультимедійних пристроїв), відеофільми за темами, методичні рекомендації за темами, завдання для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь здобувача. Аспірант має доступ до бібліотеки ІПКіК НАН України де знаходяться підручники із загальних та спеціальних дисциплін, теоретичні та практичні видання в галузі кріобіології, періодичні наукові видання, методичні рекомендації, автореферати дисертацій та дисертації з кріобіології і кріомедицини, точка доступу до Інтернет-баз даних.

## ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Копейка Е.Ф., Петрушко М.П., Пиняев В.И., Юрчук Т.А., Павлович Е.В., Миксон К.Б., Буцкий К.И., Гапон А.А., Пуговкин А.Ю. Криоконсервирование репродуктивных клеток и эмбрионов лабораторных, сельскохозяйственных и диких животных // Проблемы кріобіології і кріомедицини. – 2019. Том 29, №1. – С. 3–18.
2. Buriak I., Fleck R. A., Goltsev A., Shevchenko N., Petrushko M., Yurchuk T., Puhovkin A., Rozanova S., Guibert E. E., Robert M. C., de Paz L. J., Powell–Palm M. J., Fuller B. Translation of Cryobiological Techniques to Socially Economically Deprived Populations—Part 1: Cryogenic Preservation Strategies // ASME. J. Med. Devices. – 2020. Vol. 14, №1. – P. 010801.
3. Agca Y, Agca C. Cryopreservation of Mouse Sperm for Genome Banking. *Methods Mol Biol.* 2021;2180:401-412. doi: 10.1007/978-1-0716-0783-1\_17. PMID: 32797423.
4. Woelders H. Cryopreservation of Avian Semen. *Methods Mol Biol.* 2021;2180:379-399. doi: 10.1007/978-1-0716-0783-1\_16. PMID: 32797422.
5. Oldenhof H, Wolkers WF, Sieme H. Cryopreservation of Semen from Domestic Livestock: Bovine, Equine, and Porcine Sperm. *Methods Mol Biol.* 2021;2180:365-377. doi: 10.1007/978-1-0716-0783-1\_15. PMID: 32797421.

### Допоміжна література

1. Петрушко МП. Использование криоконсервированных эмбрионов человека во вспомогательных репродуктивных технологиях. *Проблемы кріобіології і кріомедицини* 2000; 10(1):71–5.
2. Oktay K, Cil AP, Bang H. Efficiency of oocyte с cryopreservation: a meta-analysis. *Fertil Steril.* 2006; 86(1):70–80.
3. Cobo A, Diaz C. Clinical application of oocyte vitrification: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Fertility and Sterility.* 2011; 96(2):277–85.
4. Cobo A, Meseguer M, Remohí J, et al. Use of cryo-banked oocytes in an ovum donation programme: a prospective, randomized, controlled, clinical trial. *Hum Reprod.* 2010 ;25(9):2239–46.
5. Rienzi L, Romano S, Albricci L, et al. Embryo development of fresh 'versus' vitrified metaphase II oocytes after ICSI: a prospective randomized sibling-oocyte study. *Hum Reprod.* 2010; 25(1):66–73
6. Paoli D, Lombardo F, Lenzi A, et al. Sperm cryopreservation: effects on chromatin structure. *Adv Exp Med Biol.* 2014; 791:137–50.
7. Benjamin P. Best cryoprotectant toxicity: facts, issues, and questions. *Rejuvenation Research.* 2015;18(5):422–36.
8. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen. Fifth edition. 2010. 287 p.



9. Arak Y, Yao T, Asayama Y. Single human sperm cryopreservation method. *Fertility and Sterility*. 2015; 104(4):1004–9.

10. Kuwayama M. Highly efficient vitrification for cryopreservation of human oocytes and embryos: the Cryotop method. *Theriogenology*. 2007; 67(1):73–80.

#### **Інформаційні ресурси**

1. Бібліотека ІПКіК НАН України, вул. Переяслівська, 23.

2. Підручники, наукові монографії, обзори на сайті – <https://www.sciencedirect.com>;  
<https://europepmc.org>.

3. Наукові видання з репродуктології, генетики, ембріології та суміжних наук –  
<https://academic.oup.com/humrep>, <https://www.nature.com/jhg/>,  
<https://www.journals.elsevier.com/cryobiology>.

4. Інформаційна база наукових статей – <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov>  
[www.ncbi.nlm.nih.gov](http://www.ncbi.nlm.nih.gov); <https://europepmc.org>.