

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ІНСТИТУТ ОЛІЙНИХ КУЛЬТУР

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. директора ІОК НААН,

Петро БАЛАБАЙ

«29» серпня 2024 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ СУЧАСНОЇ АДАПТИВНОЇ СЕЛЕКЦІЇ РОСЛИН**

**Галузь знань: 20 АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО**

**Спеціальність: 201 АГРОНОМІЯ**

Цикл дисциплін професійної підготовки

2024-2025 навчальний рік

Робоча програма «Генетичні основи сучасної адаптивної селекції рослин» для аспірантів за напрямом підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 201 Агронімія. 2024 р.

Розробники: завідувач відділу селекції Інституту олійних культур НААН, д.б.н., проф. Лях В.О.

Робоча програма схвалена на засіданні Вченою радою ІОК НААН, протокол від 29 серпня 2024р № 7

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство Спеціальність 201 Агронімія	Цикл дисциплін загальної підготовки
Модулів – 2		<b>Рік підготовки:</b>
Змістових модулів – 4		1-й
Загальна кількість годин – 90 год.		<b>Семестр</b>
		1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи аспіранта – 4	Фахівець третього освітньо-наукового рівня вищої освіти	<b>Лекції</b>
		20 год.
		<b>Практичні</b>
		10 год.
		<b>Самостійна робота</b>
		60 год.
		<b>Вид контролю:</b> іспит

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Програма з курсу “Генетичні основи сучасної адаптивної селекції рослин” відповідає навчальному плану зі спеціальності “Агрономія”.

Цей курс є необхідною складовою частиною в системі базової вищої освіти при підготовці фахівців за напрямом 20 – “Аграрні науки та продовольство”. Він дає аспірантам комплекс сучасних знань стосовно генетичних основ створення сортів та гібридів рослин, пристосованих до варіюючих умов навколишнього середовища, вчить аспірантів орієнтуватися серед численних методів одержання вихідного матеріалу, критеріїв оцінювання і добору на різних етапах селекційного процесу.

Курс “Генетичні основи сучасної адаптивної селекції рослин” розрахований на аспірантів денної та заочної форми навчання спеціальності 201 - “Агрономія”.

Курс “Генетичні основи сучасної адаптивної селекції рослин” складається з 2 навчальних та 4 змістових модулів - “Створення вихідного матеріалу для селекції”, “Гетерозисна селекція”, “Організація селекційного процесу”, “Добір в селекційних популяціях”.

**Мета курсу:** дати аспірантам комплекс сучасних знань стосовно генетичних основ створення сортів та гібридів рослин, пристосованих до варіюючих умов навколишнього середовища.

Надбані знання можуть бути застосовані у роботі в науково-дослідних інститутах біологічного та сільськогосподарського напрямку.

Навчальним планом передбачено проведення лекційних та практичних занять.

Форма підсумкового контролю – залік.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми аспіранти повинні набути програмні **компетентності** різного рівня:

### 1. Інтегральна компетентність (ІК):

Здатність продукувати нові ідеї, розв’язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері агрономії, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення

### 2. Загальні компетентності (ЗК):

**ЗК 5.** Здатність розв’язувати комплексні проблеми агрономії на основі системного наукового та загального культурного світогляду із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

**ЗК 11.** Здатність здійснювати науково-дослідну та науково-виробничу діяльність зберігаючи природне та культурне надбання..

**ЗК 12.** Здатність до представлення та обговорення результатів наукових досліджень українською та англійською мовами в усній та письмовій формах для вільного спілкування з вітчизняною та міжнародною академічною спільнотою, а також експертами з інших галузей знань.

**ЗК 13.** Здатність до міжособистісної взаємодії та комунікації; володіння технікою публічних виступів, риторики та аргументації.

### 3. Спеціальні компетентності (СК):

**СК 2.** Здатність ініціювати та реалізовувати інноваційні комплексні проекти в агрономії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації..

**СК 4.** Вміння формалізувати фахові прикладні задачі в галузі агропромислового виробництва, алгоритмізувати їх.

**СК 5.** Здатність до встановлення природних передумов застосування конкретних модифікацій і методів досліджень, вибору раціональної методики польових і лабораторних робіт та оцінки необхідної точності вимірювань і якості кінцевих побудов, що необхідно підтвердити на прикладі власного дослідження..

### 4. Програмні результати навчання:

**ПРН 2.** Глибоко розуміти загальні принципи та методи аграрних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері агрономії та викладацькій практиці..

**ПРН 4.** Аналізувати наукові праці, виявляючи дискусійні та малодосліджені питання, здійснювати моніторинг наукових джерел інформації стосовно проблеми, яка досліджується встановлювати їх інформаційну цінність шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами.

**ПРН7.** Планувати і виконувати теоретичні й експериментальні дослідження з агрономії та дотичних наукових напрямів з використанням сучасних методів, технологій та інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми

**ПРН 9.** Висувати і перевіряти гіпотези; обґрунтовувати та інтерпретувати результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного або комп'ютерного моделювання.

**ПРН 10.** Проводити професійну інтерпретацію та аналіз отриманих матеріалів на основі сучасного програмного забезпечення з використанням існуючих теоретичних моделей, створювати власні об'єкт-теорії.

**ПРН 20.** Мати здатність діяти соціально свідомо і відповідально на основі етичних мотивів, приймати обґрунтовані рішення, саморозвиватися і самовдосконалюватися.

**ПРН 21.** Уміти проводити критичний аналіз, оцінку і синтез нових наукових положень та ідей.

**ПРН 22.** Нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень, мотивувати співробітників та рухатися до спільної мети.

#### **За підсумками вивчення курсу аспірант повинен знати:**

- Принципи підбору компонентів схрещування,
- Типи схрещувань,
- Шляхи подолання безпліддя віддалених гібридів першого покоління,
- Роль мутацій в селекції,
- Найпоширеніші мутагени та способи їх використання,
- Способи виділення мутацій та шляхи роботи з ними,
- Способи одержання геномних мутацій та шляхи їх використання,
- Можливості застосування методів пилкової селекції для створення адаптивного матеріалу,
- Сучасні біотехнологічні прийоми клітинної та генної інженерії для створення вихідного матеріалу,
- Способи створення батьківських ліній для одержання гібридів,
- Критерії добору матеріалу з популяцій, що розщеплюються,
- Способи оцінювання селекційного матеріалу на різних етапах селекційного процесу,
- Принципи організації селекційного процесу, у тому числі на адаптивність.

#### **За підсумками вивчення дисципліни аспірант повинен вміти:**

1. Підбирати компоненти схрещування,
2. Добирати типи схрещувань,
3. Визначати шляхи подолання безпліддя гібридів першого покоління та вміти застосовувати їх у разі необхідності,
4. Одержувати мутації та застосовувати їх в селекційному процесі,
5. Одержувати та використовувати геномні мутації,
6. Застосовувати методи пилкової селекції,
7. Добирати прийоми клітинної та генної інженерії,
8. Одержувати гомогенний лінійний матеріал та визначати комбінаційну здатність ліній,
9. Оцінювати селекційний матеріал на різних етапах селекційного процесу,
10. Організувати селекційний процес.

### **3 Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Створення вихідного матеріалу для селекції**

##### **Тема 1. Внутрішньовидова гібридизація.**

Принципи підбору компонентів схрещування. Типи схрещувань.

Оцінка ефективності методів селекції.

##### **Тема 2. Віддалена гібридизація.**

Завдання віддаленої гібридизації. Трудності схрещування і способи їх подолання.

Безпліддя гібридів першого покоління. Виродження в другому і наступних гібридних поколіннях. Интрогресія частки спадковості.

##### **Тема 3. Експериментальний мутагенез.**

Роль мутацій в еволюції і селекції. Найпоширеніші мутагени і способи їх використання.

Виділення мутацій і робота з ними.

##### **Тема 4. Використання геномних мутацій.**

Місце автополіплоїдів, алополіплоїдів, анеуплоїдів і гаплоїдів у селекції рослин.

##### **Тема 5. Використання методів біотехнології.**

Пилкова селекція. Клітинна селекція. Клітинна інженерія. Генна інженерія.

#### **Змістовий модуль 2. Гетерозисна селекція**

##### **Тема 6. Селекція на гетерозис.**

Фенотиповий прояв гетерозису і наслідки інбридингу. Загальна схема селекції на гетерозис. Способи створення батьківських компонентів гібридів.

Комбінаційна здатність і її оцінювання. Виробництво гібридного насіння.

Проблема закріплення гетерозисного ефекту.

#### **Змістовий модуль 3. Добір в селекційних популяціях**

##### **Тема 7. Аналіз селекційних популяцій і добір.**

Критерії оцінювання і добору. Методи добору. Результативність добору.

Використання кореляцій. Способи оцінювання селекційного матеріалу на різних етапах селекційного процесу.

#### **Змістовий модуль 4. Організація селекційного процесу**

##### **Тема 8. Організація і техніка селекційного процесу.**

Загальні принципи організації селекційного процесу. Класифікація селекційних посівів.

Особливості Державної експертизи нових сортів.

#### 4 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
лекцій		практичних	самостійних	
<b>Змістовий модуль 1. Створення вихідного матеріалу для селекції</b>				
Тема 1. Внутрішньовидова гібридизація	7	2	-	5
Тема 2. Віддалена гібридизація	7	2	-	5
Тема 3. Експериментальний мутагенез	7	2	-	5
Тема 4. Використання геномних мутацій	7	2	-	5
Тема 5. Використання методів біотехнології	12	2	-	10
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	<i>40</i>	<i>10</i>	<i>-</i>	<i>30</i>
<b>Змістовий модуль 2. Гетерозисна селекція</b>				
Тема 6. Селекція на гетерозис	18	4	4	10
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	<i>18</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>10</i>
<b>Змістовий модуль 3. Добір в селекційних популяціях</b>				
Тема 7. Аналіз селекційних популяцій і добір	14	4	-	10
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	<i>14</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>10</i>
<b>Змістовий модуль 4. Організація селекційного процесу</b>				
Тема 8. Організація і техніка селекційного процесу	18	2	6	10
<i>Разом за змістовим модулем 4</i>	<i>18</i>	<i>2</i>	<i>6</i>	<i>10</i>
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>60</b>

#### 5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Створення вихідного матеріалу для селекції</b>		
1.	Тема 1. Внутрішньовидова гібридизація	2
2.	Тема 2. Віддалена гібридизація	2
3.	Тема 3. Експериментальний мутагенез	2
4.	Тема 4. Використання геномних мутацій	2
5.	Тема 5. Використання методів біотехнології	2
<b>Змістовий модуль 2. Гетерозисна селекція</b>		
6.	Тема 6. Селекція на гетерозис	4
<b>Змістовий модуль 3. Добір в селекційних популяціях</b>		
7.	Тема 7. Аналіз селекційних популяцій і добір	4
<b>Змістовий модуль 4. Організація селекційного процесу</b>		
8.	Тема 8. Організація і техніка селекційного процесу	2
<b>Всього</b>		<b>20</b>

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 2. Гетерозисна селекція</b>		
1.	Практичне заняття № 1. Створення гетерозисних гібридів з використанням цитоплазматичної чоловічої стерильності різних типів	4
<b>Змістовий модуль 4. Організація селекційного процесу</b>		
2.	Практичне заняття № 2. Організація і техніка селекційного процесу самоzapильних та перехресноzapильних культур	6
Всього		10

## 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістовий модуль 1. Створення вихідного матеріалу для селекції</b>		
1	Тема 1. Внутрішньовидова гібридизація	5
2	Тема 2. Віддалена гібридизація у плодovих культур	5
3	Тема 3. Експериментальний мутагенез у капустяних культур	5
4	Тема 4. Використання геномних мутацій у зернових культур	5
5	Тема 5. Використання методів біотехнології	10
<b>Змістовий модуль 2. Гетерозисна селекція</b>		
6	Тема 6. Селекція на гетерозис у кукурудзи	10
<b>Змістовий модуль 3. Добір в селекційних популяціях</b>		
7	Тема 7. Аналіз селекційних популяцій і добір у самоzapильних культур	10
<b>Змістовий модуль 4. Організація селекційного процесу</b>		
8	Тема 8. Організація і техніка селекційного процесу	10
Всього		60

## 8. Методи контролю

При викладанні даного курсу використовуються наступні види контролю:

- поточна, тематична перевірка;
- модульний контроль;
- підсумковий контроль (іспит).

## 9. Розподіл балів, які отримують аспіранти

Поточний контроль знань				Іспит	Сума
Контрольний модуль 1		Контрольний модуль 2		40	100
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4		
30		30			

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою інституту	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

### Критерії оцінювання

Об'єктом рейтингового оцінювання знань аспірантів є програмний матеріал дисципліни, засвоєння якого перевіряється під час контролю. Критерії комплексного оцінювання повинні доводитися до аспірантів на початку викладання навчальної дисципліни. *Максимально можлива бальна оцінка, яку може набрати аспірант за 2 модулі дисципліни, дорівнює 100 балам.*

#### Критерії оцінювання теоретичних питань (6-ти бальна шкала):

5 балів передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, доцільно використовує вивчений матеріал при наведенні прикладів. Аспірант показує знання додаткової літератури.

4 балів передбачає досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь логічна, містить деякі неточності при формулюванні узагальнень, наведенні прикладів. Можливі труднощі при формулюванні узагальнюючих висновків, слабе знання додаткової літератури. Додаткова література недостатньо пророблена.

3 бали передбачає наявність знань лише основної літератури, аспірант відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, порушується послідовність викладення матеріалу, виникають труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.

2 бали передбачає неповні знання аспіранта основної літератури, аспірант лише в загальній формі розбирається у матеріалі, відповідь неповна і неглибока. Аспірант дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладення матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів. Відповідь оформлена неохайно, зі значної кількістю помилок.

1 бал ставиться, коли аспірантом не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при формулюванні та висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок у відповіді.

0 балів ставиться, коли аспірант не розкрив поставлені питання, не засвоїв матеріал в обсязі, достатньому для подальшого навчання.

Наприкінці вивчення модулю кожен аспірант виконує завдання підсумкового модульного контролю, за результати виконання одержує *бальну оцінку* (максимум 30 балів), яка заноситься до *системи рейтингу*.



В підсумкову модульну контрольну роботу входять теоретичні питання різного рівня складності, які оцінюються за 8-, 6- та 4- бальною шкалою, та тестові завдання.

*Підсумковий модульний (семестровий) контроль у формі підсумкової семестрової контрольної роботи.*

Семестрова контрольна робота складається з трьох типів завдань: теоретичного, практичного та тестового.

Результат виконання семестрової контрольної роботи оцінюється за вищенаведеними шкалами.

Підсумкова оцінка визначається шляхом переведення викладачем сумарного модульного балу з дисципліни у традиційну академічну оцінку національної шкали.

## 10. Методичне забезпечення

1. Конспекти лекцій.
2. Презентації окремих тем.
3. Методичні розробки до самостійної роботи.
4. Наочність (таблиці, схеми).
5. Комп'ютери з встановленим програмним забезпеченням.

## 11. Рекомендована література

1. Буркат В.П. Теорія, методологія і практика селекції. – Київ: БМТ, 1999. – 376 с.
2. Лісовська, Т. П. Генетичні основи селекції рослин. 2016. – 150ю
3. Лях В.А., Сорока А.И., Мищенко Л.Ю. и др. Методы отбора ценных генотипов на уровне пыльцы (Методические рекомендации). – Запорожье: Институт масличных культур, 2000. – 48 с.
4. Опалко А.І., Опалко О.А. Селекція плодових і овочевих культур. – Умань: НДП “Софіївка” НАН України, 2012. – 340 с.
5. Тоцький В.М. Генетика. В 2 т. Т 1. – Одеса: Астропринт, 1998. – 476 с.
6. Тоцький В.М. Генетика. В 2 т. Т 2. – Одеса: Астропринт, 1998. – 276 с.
7. Чекалин Н. М., Тищенко В. Н., Баташова М. Е. Селекция и генетика отдельных культур – Полтава: ФОП С. В. Говоров, 2008. – 368 с.
8. Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу «Загальна генетика» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня зі спеціальності 201 «Агрономія» та 203 «Садівництво і виноградарство» / укладачі: С. В. Лиманська, О. В. Гудим, Д. В. Чуйко, В. О. Михайленко. Харків : ДБТУ, 2023. 35 с.
9. Коломацька, В. П. (2007). Системний аналіз і комп'ютеризація в селекції рослин. Збірник наукових праць [Інституту цукрових буряків УААН], (9), 238-244.
10. Васильківський С.П. Селекція і насінництво польових культур: підручник / С.П. Васильківський, В.С. Кочмарський. – Біла Церква, 2016. – 376 с.

## 12. Інформаційні ресурси

1. <http://library.znu.edu.ua/> - сайт Наукової бібліотеки ЗНУ
2. <http://www.nbuv.gov.ua/> - сайт Національної бібліотеки Вернадського

## Тести

1. Яка плоїдність ендосперма зернини?

а)  $1n$ ; б)  $2n$ ; в)  $3n$ ; г) 4.

2. Що є взаємодією алельних генів?

а) доміантний епістаз;  
б) кумулятивна полімерія;  
в) домінування;  
г) проміжне успадкування.

3. Яким видам капустяних відповідають геноми В, С, АВ, АС?

а) *B. nigra*;  
б) *B. oleracea*;  
в) *B. juncea*;  
г) *B. Napus*.

4. У якому мутантному поколінні вперше можна виділити доміантні мутації?

а)  $M1$ ; б)  $M2$ ; в)  $M3$ ; г)  $M$ .

5. Нулісомик це:

а)  $2n + 1$ ; б)  $2n + 2$ ; в)  $2n - 1$ ; г)  $2n - 2$ .

6. Гемізіготність характерна для:

а) гаплоїдів;  
б) триплоїдів;  
в) нулісомиків;  
г) моносомиків.

7. Гемогенез це:

а) розвиток коренів *in vitro*;  
б) розвиток бруньок з ізольованого калусу;  
в) розвиток ембріодів з мікроспор;  
г) розвиток калусів з пиляків.

8. Комбінаційну здатність ліній оцінюють у:

а) системі повних діалельних схрещувань;  
б) системі неповних діалельних схрещувань;  
в) системі циклічних схрещувань;  
г) системі бекросів.

9. Якщо з популяції видаляють небажані рослини, то це:

а) позитивний масовий добір;

- б) негативний масовий добір;
- в) позитивний індивідуальний добір;
- г) негативний індивідуальний добір.

10. Виробництво яких гібридів є найдешевшим:

- а)  $(A \times B) \times (C \times D)$ ;
- б)  $(A \times B) \times C$ ;
- в)  $A \times B$ ;
- г)  $(A \times B) \times D$ .