

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Кафедра генетики, селекції рослин та біотехнології

«Затверджую»

Гарант освітньої програми

\_\_\_\_\_ Л. О. Рябовол

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

КЛІТИННА СЕЛЕКЦІЯ ТА СОМАКЛОНАЛЬНА МІНЛИВІСТЬ В КУЛЬТУРІ *IN VITRO*

Освітній рівень: Магістр

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 201 Агрономія

Освітньо-професійна програма другого (магістерського) рівня вищої освіти зі спеціальності 201 Агрономія

Факультет Агрономії

Умань – 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Клітинна селекція та соматональна мінливість в культурі *in vitro*» для здобувачів вищої освіти спеціальності 201 «Агронія» освітньої програми 30518 Агронія. Умань: Уманський НУС, 2023. 12 с.

Розробник — кандидат с.-г. наук, доцент \_\_\_\_\_ А.І. Любченко

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології ( протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р. № \_\_ )

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Л. О. Рябовол.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р.

Схвалено науково-методичною комісією факультету агрономії  
(протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р. №\_\_ )

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 р. Голова \_\_\_\_\_ Ю. І. Накльока  
(підпис) (прізвище та ініціали)

© Любченко А.І., 2023 рік  
©Уманський НУС, 2023 рік

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма	Заочна форма
Кількість кредитів 3,6	Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство	Вибіркова	
Модулів — 1 Змістовних модулів — 2	Спеціальність 201 Агрономія	Рік підготовки	
Загальна кількість годин — 108		II	—
		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних — 4 самостійної роботи студента — 9	Освітній ступінь магістр	Лекції	
		10	—
		Лабораторні заняття	
		12	—
		Практичні заняття	
		—	—
		Самостійна робота	
		86	—
		Індивідуальні завдання	
		—	—
		Вид контролю — екзамен	

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

Для денної форми навчання — 32:68

Для заочної форми навчання — не викладається

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета:** оволодіння теоретичними основами проведення добору *in vitro* на клітинному рівні та набуття навичок з практичного застосування придбаних знань та умінь у селекційному процесі.

**Завдання:** надання студентам теоретичних і практичних знань про закономірності виникнення соматональної мінливості, способів індукування мутагенезу в ізольованій культурі, застосування селективних факторів, використання відібраного в умовах *in vitro* матеріалу в генетично-селекційних дослідженнях.

### Програмні результати навчання:

- вміти планувати, організовувати та проводити виведення нових сортів сільськогосподарських культур за використання соматональної мінливості та добору *in vitro*;
- вміти використовувати біотехнологічні методи в адаптивній селекції рослин;
- вміти практично використовувати отримані методами клітинної селекції *in vitro* соматональні форми сільськогосподарських культур.

### Компетентності:

- здатність розуміння генетичних механізмів мутаційної мінливості;
- здатність аналізувати фенотипові прояви соматональної мінливості *in vitro*;
- здатність аналізувати проблемні аспекти використання клітинної селекції *in vitro* в загальній схемі селекційного процесу сільськогосподарських культур.
- здатність досліджувати аспекти використання соматональної мінливості для вирішення фундаментальних та прикладних питань селекції рослин;
- здатність формувати теоретичні та практичні рекомендації щодо розробки напрямів удосконалення та прискорення селекційного процесу сільськогосподарських культур за використання методів клітинної селекції *in vitro*.

### **3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

#### **Змістовний модуль 1.**

#### **ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ В КЛІТИННІЙ СЕЛЕКЦІЇ *IN VITRO***

##### **Тема 1. Предмет та задачі дисципліни**

Передумови формування дисципліни. Зв'язок предмета з іншими дисциплінами та методи досліджень. Проблеми та перспективи розвитку дисципліни.

##### **Тема 2. Source material**

Callus culture. Suspension culture. Single cell culture. Culture of isolated protoplasts. Embryo culture. Other objects of research.

#### **Змістовний модуль 2.**

#### **МЕТОДИ ТА НАПРЯМКИ КЛІТИННОЇ СЕЛЕКЦІЇ *IN VITRO***

##### **Тема 3. Сомаклональна мінливість *in vitro***

Генетична природа соматоклональної мінливості. Чинники, що впливають на частоту виникнення соматоклональної мінливості. Використання мутагенезу в селекції. Класифікація мутацій. Мутагенні чинники та їх застосування в культурі *in vitro*.

##### **Тема 4. Методи клітинної селекції**

Основні етапи клітинної селекції *in vitro*. Методи прямого (позитивного) добору *in vitro*. Методи непрямого (негативного) добору *in vitro*. Методи візуального добору *in vitro*. Тотальна селекція *in vitro*.

##### **Тема 5. Напрямки клітинної селекції *in vitro***

.Селекція на стійкість до гербіцидів. Селекція на стійкість до осмотичного, температурного стресу та негативних едафічних чинників. Селекція на стійкість до хвороб та шкідників. Селекція на якість продукції.

#### 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
<b>Змістовний модуль 1. Вихідний матеріал в клітинній селекції <i>in vitro</i></b>						
Тема 1. Предмет та задачі дисципліни	26	2				20
Тема 2. Source material	20	2		6		16
Разом за модулем 1	66	4		6		36
<b>Змістовний модуль 2. Методи та напрямки клітинної селекції <i>in vitro</i></b>						
Тема 3. Соматональна мінливість <i>in vitro</i>	20	2		2		16
Тема 4. Методи клітинної селекції	22	2		2		18
Тема 5. Напрямки клітинної селекції <i>in vitro</i> .		2		2		16
Разом за модулем 2	42	6		6		50
<b>Усього годин</b>	<b>108</b>	<b>10</b>		<b>12</b>		<b>86</b>

#### 5. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№	Зміст занять	Обсяг годин
1.	Культура калюсних тканин	2
2.	Суспензійна культура	2
3.	Культура ізольованих протопластів: <i>in vitro</i>	2
4.	Мутагенез <i>in vitro</i>	2
5.	Прямий добір <i>in vitro</i>	2
6.	Розробка схеми клітинної селекції	2
	Всього	12

#### 6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Обсяг годин
1.	Умови культивування біоматеріалу в умовах <i>in vitro</i> .	10
2.	Генетичні особливості калюсних клітин.	10
3.	Соматональна мінливість.	16

4.	Індукований мутагенез. Типи мутацій. Мутагени.	16
5.	Види адаптації рослин до екстремальних факторів. Стресові білки.	8
6.	Віруси, бактерії, гриби: поширення, циркуляція, шкодочинність.	8
7.	Фізіологічний вплив абіотичних факторів на рослинний організм	9
8.	Методи оцінки селекційного матеріалу	10
	Всього	86

## **7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

В рамках вивчення дисципліни використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний метод: студенти здійснюють сприймання, осмислення і запам'ятовування інформації, яку доносить викладач;
- репродуктивний: викладач дає завдання, у процесі виконання якого студенти здобувають уміння застосовувати знання за зразком;
- дослідницький: викладач ставить перед студентами проблему і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації, прилади, матеріали тощо.

## **8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

Кожна тема, з яких складаються змістовні модулі, оцінюється певною кількістю балів (залежно від об'єму та складності). Окремо оцінюється самостійна робота студентів. Вивчення курсу завершується екзаменом.

## 9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Поточне тестування та самостійна робота						Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	30	100
15	5	15	10	15	10		

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів.

## Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 10. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Рябовол Л. О. Лабораторія біотехнології: матеріальні основи організації роботи. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УДАА, 2020. 12 с.



2. Рябовол Л. О. Клональне мікророзноження рослин. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УДАА, 2021. 16 с.
3. Рябовол Л. О. Стерилізація рослинного матеріалу при введенні в культуру *in vitro*. Техніка введення експланту на живильне середовище. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УДАА, 2021. 14 с.
4. Рябовол Л. О. Калусна культура та культура клітинних суспензій. Методичні рекомендації для проведення лабораторно-практичних занять з «Біотехнології рослин». Умань: УДАА, 2019. 18 с.
5. Рябовол Л. О. Культура ізольованих протопластів. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисциплін «Біотехнологія», «Біотехнологія в рослинництві» та «Культура ізольованих протопластів» для студентів денної та заочної форм навчання із спеціальностей 8.130 100 «Агрономія», 8.130 103 «Плодівництво і виноградарство» і 8.130 108 «Селекція і генетика сільськогосподарських культур» вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації. Умань: УДАУ, 2018. 18 с.
6. Рябовол Л. О. Культивування ізольованих протопластів та регенерація з них рослин. Методичні рекомендації для проведення лабораторних занять з дисциплін «Біотехнологія в рослинництві», «Культура ізольованих протопластів» для студентів денної та заочної форм навчання із спеціальностей 8.130 100 «Агрономія», 8.130 103 «Плодівництво і виноградарство», 8.130108 «Селекція і генетика сільськогосподарських культур» вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації. Умань: УДАУ, 2019. 17 с.
7. Рябовол Л. О. Матеріальні основи організації роботи в біотехнологічній лабораторії Методичні вказівки до вивчення дисциплін «Основи біотехнології», «Біотехнологія в агросфері», «Екологічна біотехнологія»,

«Біотехнологія в рослинництві» для лабораторно-практичних занять студентів зі спеціальностей 6.090101 «Агрономія», 6.090103 «Лісове і садово-паркове господарство», 6.090105 «Захист рослин», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 8.09010104 «Плодівництво і виноградарство», 8.09010105 «Селекція і генетика сільськогосподарських культур» вищих аграрних закладів освіти III–IV рівнів акредитації. Умань: УНУС, 2020. 22 с.

## **11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Agnès Ricroch, Surinder Chopra, Marcel Kuntz. Plant biotechnology experience and future prospects. Springerlink, 2021. ISBN: 978-3-030-68345-0
2. C. Neal Stewart Jr. Plant biotechnology and genetics: principles, techniques and applications. Hoboken: Wiley-Interscience, 2008. 416 p.
3. Chawla H. S. Introduction to plant biotechnology. Boca Raton: CRC Press, 2009. 760 p.
4. H. K. Das. Textbook of biotechnology. Hoboken: Wiley-Interscience, 2017. 1052 p.
5. Malik Zainul Abdin, Usha Kiran, Kamaluddin, Athar Ali. Plant biotechnology: principles and applications. Springerlink, 2017. ISBN: 978-981-10-2961-5
6. Sinha B. K. Abiotic and biotic stress management in plants. Delhi: NIPA, 2021. 640 p.
7. Герасименко В. Г., Герасименко М. О., Цвіліховський М. І. Біотехнологія: Підручник. Київ: «ІНКОС», 2006. 647 с.
8. Дубровна О. В., Моргун В. В. Біотехнологічні та цитогенетичні основи створення рослин, стійких до стресів. Київ: Логос, 2012, 425 с.
9. Задерей Н. С. Біотехнологія рослин: навчально-методичний посібник.

- Одеса:Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, 2015. 84 с.
10. Кляченко О. Л., Мельничук М. Д., Коломієць Ю. В. Біоінженерія: Підручник. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. 458 .
  11. Любченко А. І., Рябовол Л. О., Полторецький С. П., Любченко І. О., Сержук О. П., Рябовол Я. С. Клітинна селекція цикорію коренеплідного на стійкість до абіотичних чинників: монографія за ред. Л. О. Рябовол і С. П. Полторецького. Умань: Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2019. 138 с.
  12. Любченко І. О., Рябовол Л. О., Любченко А. І. Використання культури *in vitro* в адаптивній селекції рослин. *Збірник наукових праць УНУС*. 2016. Вип. № 88. С. 126–139.
  13. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин: Підручник. Київ, 2003. 520 с.
  14. Мусієнко М. М., Панюта О. О. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. 114 с.
  15. Сатарова Т. М., Абраїмова О. Є., Вінніков А. І., Черенков А. В. Біотехнологія рослин: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Адверта, 2016. 136 с.

#### Допоміжна

1. Мазур О. В., Мазур О. В., Лозінський М. В. Селекція та насінництво польових культур: навчальний посібник. Вінниця: ТВОРИ, 2020. 348 с
2. Макрушин М. М., Созінов О. О., Макрушина Є. М. Генетика сільськогосподарських рослин. Київ:Урожай, 1996. 320 с.
3. Чекалін М. М., Тищенко В. М., Баташова М. Є. Селекція і генетика окремих культур: навчальний посібник. Полтава, 2008. 368 с.
4. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник. / За ред. акад. В. В. Кириченка. Харків: Видавництво «Харків», 2010. 462 с.

5. Васильківський С. П., Кочмарський В. С. Селекція і насінництво польових культур : підручник. Біла Церква: Миронівська друкарня, 2016. 376 с.

## **12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ**

1. <http://lib.udau.edu.ua>
2. <http://www.dns.gb.com.ua>
3. <http://biotechnology.kiev.ua>
4. <http://fs.onu.edu.ua>

## **13. ЗМІНИ І ДОПОВНЕННЯ ДО РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ**

1. Зміна кількості лабораторних годин.
2. Зміна кількості годин на самостійну роботу.
3. Оновлення базової та допоміжної літератури.