

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

агротехнологій і екології

(назва , факультету)

Кафедра генетики, селекції та захисту рослин
(назва кафедри)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор

з навчально-виховної роботи

проф. Віталій Боярчук

« ____ » _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство
(шифр і назва)

спеціальності 201 Агрономія

(шифр і назва спеціальності)

за освітньою програмою «Агрономія»

(шифр і назва напряму підготовки)

Робоча програма **БІОТЕХНОЛОГІЇ В РОСЛИННИЦТВІ**
(назва навчальної дисципліни)

для студентів галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство
спеціальності 201 Агрономія

за освітньо-професійною програмою «Агрономія»

Розробник Завірюха Петро Данилович, професор кафедри генетики, селекції та захисту рослин кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри :
генетики, селекції та захисту рослин

Протокол № 2 від «30» серпня 2024 року

Завідувач кафедри _____ доцент Юлія Голячук
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні методичної комісії :
факультету агротехнологій і екології

Протокол № 2 від «03» вересня 2024 року

Голова методичної комісії _____ доцент Олег Андрушко
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, напрям підготовки, освітній ступінь

Освітній ступінь: магістр

Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»

(шифр і назва)

Спеціальність: 201 «Агрономія»,

(шифр і назва)

Характеристика навчальної дисципліни: вибіркова циклу професійної підготовки

Кількість кредитів 3

Загальна кількість годин – 90

Вид контролю: залік

Тижневих аудиторних годин для денної форми навчання – 2

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загальної кількості годин становить (%):

для денної форми навчання – 31,1%

для заочної форми навчання – 11,1%

2. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Рослини як біотехнологічні об'єкти та вимоги щодо їх культивування в умовах *in vitro*.

1.1. Рослини як об'єкти клітинної і генетичної інженерії.

1.2. Джерела одержання експлантатів рослин для їх культивування *in vitro*.

1.3. Умови культивування органів, тканин і клітин на штучних живильних середовищах.

1.4. Основні принципи приготування і використання ШЖС в біотехнології рослин.

1.5. Методи і засоби створення та збереження умов стерильності при роботах з рослинами як біотехнологічними об'єктами.

Тема 2. Технологія клонального мікророзмноження і оздоровлення від патогенів різних сільськогосподарських культур.

2.1. Хвороби рослин як фактори суттєвого зниження їх продуктивності: поширення і шкодочинність.

2.2. Термотерапія і хіміотерапія як інгібітори реплікації вірусів у рослині, особливості її застосування при клональному мікророзмноженні *in vitro*.

2.3. Культура апікальних меристем для одержання вільного від патогенів посадкового матеріалу та її поєднання з термо- і хіміотерапією.

2.4. Технологічні особливості одержання безвірусного посадкового матеріалу картоплі та інших сільськогосподарських культур *in vitro*.

2.5. Місце клонального мікророзмноження рослин *in vitro* у системі сучасного насінництва польових, овочевих, плодкових і ягідних культур.

2.6. Кріозбереження рослинного матеріалу як сучасна технологія створення генетичних банків збереження видового різноманіття.

Тема 3. Соматична (нестатева) гібридизація вищих рослин методом злиття ізольованих протопластів та її практичні результати.

3.1. Поняття про соматичні (нестатеві) гібриди від злиття ізольованих протопластів рослин *in vitro*. Цибриди та їх особливості.

3.2. Цитологічні і генетичні наслідки гібридизації соматичних клітин рослин.

3.3. Соматична гібридизація як метод подолання видової несумісності у рослин і спосіб перенесення цитоплазматичних генів при віддаленій гібридизації.

3.4. Гібридизація соматичних клітин як сучасний біотехнологічний метод практичної селекції рослин.

3.5. Досягнення і перспективи використання ізольованих протопластів як ефективного методу клітинної інженерії рослин.

Тема 4. Сучасні способи створення трансгенних рослин.

4.1. Агробактерії як переносники генетичної інформації чужорідного походження в геном дводольних рослин. Трансформація рослинних клітин з допомогою агробактерій та її особливості.

4.2. Створення векторів для рослин на основі *Ti*- і *Ri*- плазмід.

4.3. Проблеми експресії трансформованих генів в геномі рослин і регенерації рослин з трансформованих клітин.

4.4. Трансгенні рослини – організми з генами чужорідного походження, їх поширення в Європі і світі.

Тема 5. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових високопродуктивних трансгенних с.-г. культур, стійких до несприятливих факторів зовнішнього середовища.

5.1. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових трансгенних с.-г. культур, стійких до засолення ґрунтів.

5.2. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових трансгенних с.-г. культур, стійких до низьких температур.

5.3. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових трансгенних с.-г. культур, стійких до дефіциту вологи.

5.4. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових трансгенних с.-г. культур, здатних утилізувати солі важких металів і радіонукліди. Поняття про фіторемедіацію.

Тема 6. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових трансгенних с.-г. культур з поліпшеними складом олії, запасних білків і незамінних амінокислот.

- 6.1. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових трансгенних рослин з високим вмістом олії для використання у біодизелі.
 6.2. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових трансгенних рослин з поліпшеними складом запасних білків і незамінних амінокислот. «Золотий» рис та його особливості.
 6.3. Результати і перспективи генетичної інженерії в створенні нових трансгенних рослин з високою фотосинтетичною здатністю.
 6.4. Реалізовані можливості і подальші перспективи розвитку генетичної інженерії рослин на якість продукції.

Тема 7. Безпека біотехнологічних продуктів, державний контроль і регулювання генно-інженерної діяльності в Україні і світі.

- 7.1. Державний контроль за використанням ГМО в Україні, Європі і світі.
 7.2. Маркування генетично модифікованих продуктів та особливості його застосування у різних країнах світу.
 7.3. Законодавче регулювання робіт з генетичної інженерії рослин. Законодавство України, Європи і світу з питань створення, транспортування і використання ГМО.
 7.4. Екологічна безпека генно-інженерних робіт. Етичні і професійні проблеми генетичної інженерії рослин.

3. Структура навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки I Семестр 1						Рік підготовки I Семестр 1					
Тема 1	12	2	2	-	-	8	12	0,5	0,5	-	-	11
Тема 2	13	2	2	-	-	9	13	0,5	0,5	-	-	12
Тема 3	13	2	2	-	-	9	13	0,5	0,5	-	-	12
Тема 4	13	2	2	-	-	9	13	1	1	-	-	11
Тема 5	13	2	2	-	-	9	13	1	1	-	-	11
Тема 6	13	2	2	-	-	9	13	1	1	-	-	11
Тема 7	13	2	2	-	-	9	13	0,5	0,5	-	-	12
Усього	90	14	14	-	-	62	90	5	5	-	-	80

4. Теми практичних занять

№ тем	Назва теми	Кількість годин
1	Методичні та організаційно-технічні аспекти культивування клітин і тканин рослин в умовах <i>in vitro</i> та їх забезпечення.	2
2	Технологічні особливості виготовлення та використання штучних живильних середовищ для вирощування ізольованих клітин і тканин різних сільськогосподарських культур в умовах <i>in vitro</i> .	2
3	Вивчення захисної дії кріопротекторів на стійкість рослинних клітин до дії низьких температур	2
4	Вплив кріопротекторів на білки цитоплазми рослинних клітин за дії негативних температур	2
5	Технологічні та біотехнологічні аспекти вичленення апікальної меристеми для отримання безвірусного матеріалу при мікроклональному розмноженні <i>in vitro</i> різних культур.	2
6	Мікророзмноження картоплі живцюванням пагонів	2
7	Підвищення продуктивності рослин і покращення їх якості методами генетичної інженерії	2
	А. Морфо-біологічна і господарська характеристика нових трансгенних сортів різних с.-г. культур, з високою продуктивністю і резистентністю до шкідливих організмів	
	Б. Морфо-біологічна і господарська характеристика нових трансгенних сортів різних с.-г. культур, стійких до несприятливих (стресових) факторів зовнішнього середовища	
	В. Морфо-біологічна і господарська характеристика нових трансгенних сортів різних с.-г. культур з поліпшеними складом і вмістом олії, запасних білків і незамінних амінокислот.	
Разом		14 год.

5. Питання винесені на самостійне вивчення

№ тем	Назва теми
1	Технічне забезпечення робіт при культивуванні рослинних об'єктів в культурі <i>in vitro</i> .

2	Фактори, що істотно впливають на результативність мікроклонального розмноження рослин в умовах <i>in vitro</i> .
3	Морфо-біологічна і господарська характеристика сортів різних сільськогосподарських культур, які отримані методами соматичної гібридизації від злиття ізольованих протопластів рослин в культурі <i>in vitro</i> .
4	Вивчення ефективності перенесення генетичного матеріалу чужорідного походження у геном вищих рослин з використанням різних видів агробактерій.
5	Опис морфо-біологічних і господарських ознак нових трансгенних високопродуктивних сортів різних с.-г. культур, стійких до несприятливих (стресових) факторів зовнішнього середовища
6	Опис морфо-біологічних і господарських ознак нових трансгенних сортів різних с.-г. культур з поліпшеними складом олії, запасних білків і незамінних амінокислот.
7	Вивчення основних положень Законодавства України, Європи і світу щодо створення, транспортування і використання ГМО. Безпекові правила щодо використання ГМП.

6. Методи навчання

1. Словесні методи: лекція, пояснення

2. Наочні методи: презентація, таблиці.

3. Практичні методи: практичні роботи у кафедральній навчально-науковій біотехнологічній лабораторії.

7. Методи контролю:

1. Усне опитування: фронтальне, індивідуальне.

2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка: перевірка виконання завдання із навчальної дисципліни, відповіді на контрольні питання, звіт з виконання практичної роботи, її захист.

3. Практична перевірка: виконання практичної роботи, вирішення професійних завдань. Перевірка виконання індивідуального науково-дослідного завдання: наукового реферату

4. Стандартизований контроль: тести.

Види контролю: поточний контроль, проміжна та семестрова атестація

8. Розподіл балів, які отримують студенти (залік)

Поточне тестування та самостійна робота (разом 100 балів)							Сума
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	Т 7	100 балів

14	14	14	14	14	16	14	
----	----	----	----	----	----	----	--

T1, T2 ... T7 – теми практичних робіт

9. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники; методичні рекомендації до практичних занять; текстові паперові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної аудиторної і поза аудиторної роботи студентів.

10. Рекомендована література

Б а з о в а

1. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., та ін. Біотехнологія. Підручник. **Ч. I. Сільськогосподарська біотехнологія.** Київ: Компринт, 2015. 491 с.

2. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л. **Біотехнологія в агросфері:** навч. посібник. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 265 с.

3. Кляченко О.Л., Пилипенко Л.А., Іванова Т.В. **Біотехнологія:** вступ до фаху: навч. посіб. Київ: Аграрна наука, 2018. 392 с.

4. Сатарова Т. М. та ін. **Біотехнологія рослин:** навч. посібник. Дніпропетровськ: Адверта, 2016. 136 с.

5. Завірюха П.Д. **Сільськогосподарська біотехнологія:** клітинна та генетична інженерія. Термінологія для студентів. Словник. Львів. 2019. 40 с.

6. Завірюха П.Д., **Сільськогосподарська біотехнологія: клітинна інженерія рослин.** Методичні рекомендації до лабораторно-практичних занять та самостійної аудиторної і поза аудиторної роботи студентів. Львів, 2020. 82 с.

Д о д а т к о в а

1. Біотехнологія сільськогосподарських виробництв: лабораторний практикум. Навчальний посібник. Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2022. 51 с.

2. Півень О. Без ГМО. Правда і страшилки про генну інженерію. Київ: Віхола. 2022. 176 с.

3. Галузі сучасної біотехнології: підручник / Дігтяр С. В., Єлізаров М. О., та ін. Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2021. 184 с.

4. Подгаєцький А.А., Мацкевич В.В., Подгаєцький А.Ан. Особливості мікроклонального розмноження видів рослин. Біла Церква. 2018, 209 с.

5. Авксентьєва О.О. Шулік В.В. Біотехнологія вищих рослин: культура *in vitro*. Навч.-метод. посібник. Харків: Харківський НУ, 2017. 92 с.

6. Генетично модифіковані організми: трансгенні культури, ферментні препарати, харчові продукти: монографія/ П.Х. Пономарьов, Н.В.

Притульська, І.В. Донцова. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2014, 208 с.

7. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., та ін. Біотехнологія. Київ: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2013. 350 с.

8. Буценко Л. М. Біотехнологічні методи захисту рослин: конспект лекцій. Київ: НУХТ, 2013. 95 с.

9. Мельничук М.Д., Григорюк І.П., Новак Т.В., та ін. Біотехнологія рослин. Практикум. Київ: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. 215 с.

10. Пузік В.К., Попов В.М., Сергеев В.В. Атлас з біотехнології рослин: навчальний посібник. Харків, 2009. 28 с.

11. Сорочинський Б.В., Данильченко О.О., Кріпка Г.В. Біотехнологічні (генетично модифіковані) рослини. Київ: КВІЦ, 2007. 220 с.

12. Мусієнко М. М., Панюта О. О. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. 114 с.

13. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. Київ: Наукова думка, 2005. 281 с.

14. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. Київ: 2003. 520 с.

15. Сметана О. Ю. Сільськогосподарська біотехнологія: курс лекцій. Миколаїв: МНАУ, 2017. 132 с.

11. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси - книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки Львівського НУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек, Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, проспект Голосіївський, 3, +380 (44) 525- 81-04) та інших наукових бібліотек України.

2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/korrespondent.net/tag/43/>
www.ifrg.kiev.ua/zhurnal
www.youtube.com/in_vitro@ukr.net
utgis.org.ua
<http://base.dnsgb.com.ua/>
lnu.edu.ua
[www.cytgen.com/ ua](http://www.cytgen.com/ua)

