

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра відтворення лісів та лісових меліорацій

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ ЛіСПГ

Василишин Р.Д.

“ ____ ” _____ 2025 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри відтворення лісів та
лісових меліорацій

протокол № 27 від “10” червня 2025 р.

Завідувач кафедри _____ Пінчук А.П.

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП “Садово-паркове господарство”

_____ Сидоренко І.О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи біотехнології в декоративному розсадництві

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 20 Аграрні науки та продовольство

спеціальність 206 Садово-паркове господарство

освітня програма Садово-паркове господарство

ННІ Лісового і садово-паркового господарства

Розробник програми: завідувач кафедри, к.с.-г.н., доцент Пінчук А.П.

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни «Методи біотехнології в декоративному розсадництві»

Стійка тенденція зростання попиту на декоративний садивний матеріал в Україні зумовлює актуальність інтенсифікації його виробництва на вітчизняних розсадниках. Вирощування конкурентоспроможного садивного матеріалу, особливо ексклюзивного, потребує розв'язання ряду проблем, насамперед пов'язаних з селекцією та розмноженням нових форм і сортів деревних рослин. У зв'язку з цим зростає значення вегетативного розмноження рослин, яке дозволяє у повній мірі зберегти цінні декоративні ознаки материнських особин. Окрім цього методи вегетативного розмноження, зокрема мікроклональне, дозволяють суттєво прискорити селекційні процеси та отримати оздоровлений декоративний садивний матеріал із бажаними ознаками та властивостями. Тому опрацювання і засвоєння студентами предмету, без сумніву, поліпшить якісний рівень підготовки фахівців-магістрів із спеціальності «Садово-паркове господарство» та дозволить їм на високому професійному рівні вирішувати проблеми, пов'язані із впровадженням у декоративне розсадництво сучасних методів розмноження і новітніх технологій вирощування садивного матеріалу.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	206 Садово-паркове господарство	
Освітня програма	Садово-паркове господарство	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	2
Семестр	1	1
Лекційні заняття	20 год.	8 год.
Лабораторні заняття	20 год.	8 год.
Самостійна робота	110 год.	134 год.
Навчальна практика	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	-

1. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Методи біотехнології в декоративному розсадництві» є особливості впровадження та використання мікроклонального розмноження для виробництва високоякісного садивного матеріалу декоративних видів та культиварів рослин.

Мета навчальної дисципліни полягає у поглибленні теоретичних знань та практичному опрацюванні сучасних методик з мікроклонального розмноження деревних декоративних рослин, які спрямовані на отримання високоякісного садивного матеріалу із заданими спадковими ознаками.

Завдання дисципліни – забезпечити засвоєння магістрами теоретичних основ та технологій мікроклонального розмноження декоративних деревних видів із метою їх практичного впровадження у декоративне розсадництво; сформувати у магістрів науково-обґрунтований світогляд в царині клітинних технологій та навчити застосовувати отримані знання для виробництва високоякісного садивного матеріалу.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні задачі й проблеми у сфері садово-паркового господарства та у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень і здійснення інновацій за невизначених умов та вимог.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 6. Здатність розробляти та управляти проектами

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК 1. Здатність розробляти технології вирощування декоративних рослин в закритому та відкритому ґрунті.

СК 2. Здатність проводити оцінку економічної ефективності та інноваційно-технологічних ризиків при впровадженні нових технологій при вирощуванні посадкового матеріалу.

СК 10. Здатність здійснювати технічні розрахунки в проектах, техніко-економічне обґрунтування і функціонально-вартісний аналіз ефективності проєктованих заходів.

СК 14. Здатність до отримання нових знань та проведення прикладних досліджень в галузі садово-паркового господарства, узагальнення та систематизації отриманої інформації.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 3. Пропонувати та впроваджувати у виробництво сучасні технології вирощування садивного матеріалу: декоративних дерев, кущів, квіткових культур, газонних трав;

ПРН 8. Організовувати роботу колективу виконавців проєктів;

ПРН 9. Презентувати результати виконаних досліджень в галузі садово-паркового господарства фахівцям і нефахівцям.

ПРН 12. Створювати об'єкти озеленення різного призначення та підбирати комплекс робіт по догляду за рослинами у насадженнях.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	ін д	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи мікроклонального розмноження												
Тема 1. Стан та перспективи розвитку біотехнології. Мікроклональне розмноження деревних рослин: історія розвитку, сучасне значення та перспектива.	15	2	-	2	-	11	14	0,5	-	0,5	-	13
Тема 2. Калюсогенез – основа створення клітинних культур	15	2	-	2	-	11	15	0,5	-	0,5	-	13
Тема 3. Морфогенез та регенерація <i>in vitro</i> .	15	2	--	2	-	11	15	1	-	1	-	13
Тема 4. Мікроклональне розмноження та оздоровлення деревних рослин	15	2	-	2	-	11	16	1	-	1	-	14
	15	2	-	2	-	11	16	1	-	1	-	14
Разом за змістовим модулем 1	75	10	-	10	-	55	75	4	-	4	-	64
Змістовий модуль 2. Особливості технологій мікроклонального розмноження деревних рослин												
Тема 1. Особливості мікроклонального розмноження деревних рослин	15	2	-	2	-	11	15	0,5	-	0,5	-	14
	15	2	-	2	-	11	14	0,5	-	0,5	-	13
Тема 2. Вплив генетичних, фізіологічних, гормональних та фізичних факторів на мікророзмноження рослин	15	2	-	2	-	11	15	1	-	1	-	13
Тема 3. Особливості адаптації рослин-регенерантів до умов <i>in vivo</i>	15	2	-	2	-	11	16	1	-	1	-	14
Тема 4. Біотехнологічні методи в селекції рослин	15	2	-	2	-	11	16	1	-	1	-	13
Разом за змістовим модулем 2	75	10	-	10	-	55	75	4	-	4	-	67
Усього годин	150	20	-	20	-	110	150	8	-	8	-	134

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	К-сть год.
1	Стан та перспективи розвитку біотехнології. Мікроклональне розмноження деревних рослин: історія розвитку, сучасне значення та перспектива	2
2	Калюсогенез – основа створення клітинних культур	2
3	Морфогенез та регенерація <i>in vitro</i> .	2
4	Мікроклональне розмноження та оздоровлення деревних рослин	4
5	Особливості мікроклонального розмноження деревних рослин	4
6	Вплив генетичних, фізіологічних, гормональних та фізичних факторів на мікророзмноження рослин	2

7	Особливості адаптації рослин-регенерантів до умов <i>in vivo</i>	2
8	Біотехнологічні методи в селекції рослин	2
	Всього:	20

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Організація і обладнання біотехнологічної лабораторії та приготування базових розчинів для живильного середовища	2
2	Приготування живильних середовищ для мікроклонального розмноження деревних рослин та стерилізація культурального посуду та інструментів	2
3	Стерилізація рослинного матеріалу	2
4	Отримання первинного калюсу із різних експлантів деревних рослин	2
5	Дослідження явища фізіологічної полярності та впливу співвідношення фітогормонів у живильному середовищі на тип калюсної тканини та її ріст	2
6	Мікроклональне розмноження живцями та дослідження процесів прямого морфогенезу	2
7	Дослідження впливу регуляторів росту на процеси морфогенезу різних типів експлантів	2
8	Мікроклональне розмноження покритонасінних видів рослин	2
9	Мікроклональне розмноження голонасінних видів рослин	2
10	Адаптація рослин-регенерантів до умов <i>in vivo</i>	2
	Всього практичних занять	20

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вибір маточної рослини, генеративне та вегетативне розмноження вибраної рослини	55
2	Особливості мікроклонального розмноження маточної рослини	55
	Всього самостійної роботи	110

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- захист практичних робіт;
- усне або письмове опитування;
- тестування;
- співбесіда;
- екзамен.

7. Методи навчання:

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;

- метод навчання через дослідження;
- метод командної роботи, мозкового штурму.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Теоретичні основи мікроклонального розмноження		
Лекція 1. Стан та перспективи розвитку біотехнології. Мікроклональне розмноження деревних рослин: історія розвитку, сучасне значення та перспектива Практична робота 1. Організація і обладнання біотехнологічної лабораторії та приготування базових розчинів для живильного середовища	ПРН 3, 8, 9, 12. Знати історію розвитку біотехнології та її сучасний стан, основні напрями сучасної біотехнології та їх значення. Вивчити основи біобезпеки. Знати перспективи використання методу та переваги використання методу мікроклонального розмноження над традиційними методами, економічні проблеми мікроклонального розмноження. Знати чинники, які зменшують собівартість продукції мікроклонального розмноження.	12
Лекція 2. Калюсогенез – основа створення клітинних культур. Практична робота 2. Приготування живильних середовищ для мікроклонального розмноження деревних рослин та стерилізація культурального посуду та інструментів	ПРН 3, 8, 9, 12. Вивчити процеси дедиференціювання та калюсоутворення <i>in vitro</i> . Знати типи клітин і тканини, з яких отримують калюс та характеристику калюсної тканини залежно від походження і умов вирощування, особливості культивування калюсної культури, фази росту калюсних тканин і клітинних культур, причини генетичної нестабільності калюсних клітин. Вивчити основні фактори, які впливають на морфогенез калюсної тканини, способи вирощування калюсної тканини. Знати практичне використання культури калюсних клітин і тканин.	12
Лекція 3. Морфогенез та регенерація <i>in vitro</i> .. Практична робота 3. Стерилізація рослинного матеріалу.	ПРН 3, 8, 9, 12. Знати процеси регенерації рослин, механізм і чинники регенерації. Вивчити особливості регенерації рослин <i>in vitro</i> , типи морфогенезу в умовах <i>in vitro</i> : гістогенез, органогенез, ембріогенез та типи регенерації рослин: фізіологічна, травматична,	12

	меристемна. Знати будову меристеми, генетичні механізми регенерації, чинники, які впливають на регенерацію в умовах in vitro. Вивчити підбір живильного середовища та умов вирощування, індукцію органогенезу, соматичного ембріогенезу, фактори, які блокують процеси регенерації та особливості їх подолання	
Лекція 4. Мікроклональне розмноження та оздоровлення деревних рослин. Практична робота 4. Отримання первинного калюсу із різних експлантів деревних рослин. Практична робота 5. Дослідження явища фізіологічної полярності та впливу співвідношення фітогормонів у живильному середовищі на тип калюсної тканини та її ріст Самостійна робота 1. Вибір маточної рослини, генеративне та вегетативне розмноження вибраної рослини	ПРН 3, 8, 9, 12. Знати типи та основні етапи мікроклонального розмноження, типи рослин-регенерантів, отриманих різними методами мікроклонального розмноження. Вивчити активацію росту існуючих в рослині меристем, утворення придаткових пагонів, регенерацію рослин із калюсу. Знати основні етапи мікроклонального розмноження: ініціації росту (індукції органогенезу, дедиференціювання та калюсоутворення), намноження (мультиплікації), укорінення (ризогенезу) регенерантів, адаптації клонів до ґрунтових умов, фактори, що впливають на процес мікроклонального розмноження. Вивчити одержання безвірусного садивного матеріалу та практичне застосування мікроклонального розмноження	14
Модульна контрольна робота 1.		50
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. Особливості технологій мікроклонального розмноження деревних рослин		
Лекція 5. Особливості мікроклонального розмноження деревних рослин. Практична робота 6. Мікроклональне розмноження живцями та дослідження процесів прямого морфогенезу. Практична робота 7. Дослідження впливу регуляторів росту на процеси морфогенезу різних типів експлантатів	ПРН 3, 8, 9, 12. Знати основні напрями біотехнологічних досліджень у лісовому господарстві. Вивчити біолого-екологічні та морфо-анатомічні особливості деревних видів, які визначають особливості мікроклонального розмноження, головні труднощі у розмноженні деревних рослин в культурі in vitro та їх подолання. Знати особливості розмноження деревних порід із високим вмістом вторинних речовин та розмноження видів, які погано розмножуються	20

	традиційними вегетативними методами.	
Лекція 6. Вплив генетичних, фізіологічних, гормональних та фізичних факторів на мікророзмноження рослин. Практична робота 8. Мікроклональне розмноження покритонасінних видів рослин	ПРН 3, 8, 9, 12. Знати генетичні і фізіологічні фактори: генотип вихідної рослини, таксономічну специфіку вихідного експланта, фізіологічний вік вихідного експланта, вік первинного експланту, сезонність ізоляції експланта, динаміку росту і розвитку експлантів. Вивчити гормональні фактори: гормональний баланс живильного середовища, мінеральні солі, вітаміни і вуглеводи, біологічно активні речовини негормональної природи та вуглецеве живлення. Знати: фізичні фактори: консистенція середовища, кислотність середовища, вологість повітря і субстрату, температура повітря і субстрату, освітлення.	10
Лекція 7. Особливості адаптації рослин-регенерантів до умов <i>in vivo</i> . Практична робота 9. Мікроклональне розмноження голонасінних видів рослин	ПРН 3, 8, 9, 12. Вивчити адаптацію рослин-регенерантів до умов <i>in vivo</i> і навколишнього середовища, адаптацію до субстрату та умов закритого ґрунту. Вивчити основні типи живлення рослин регенерантів: мінерального, повітряного, водного, особливості підбору компонентів та оптимізації складу субстрату для адаптації, позитивні і негативні властивості різних субстратів. Знати особливості загартування рослин регенерантів, мікроклімат теплиці: освітленість, вологість, температура, тип і підготовку ґрунту, догляд за рослинами. Вивчити стресові явища при адаптації, використання садивного матеріалу рослин регенерантів у лісокультурному виробництві, створення лісосировинних плантацій та енергетичних плантацій деревних видів з рослин регенерантів, отримання регенерантів унікальних, реліктових деревних рослин	10
Лекція 8. Біотехнологічні методи в селекції рослин.	ПРН 3, 8, 9, 12. Вивчити запліднення <i>in vitro</i> , культивування штучного насіння і незрілих гібридних зародків. Знати етапи	20

Практична робота 10. Адаптація рослин-регенерантів до умов <i>in vivo</i> . Самостійна робота 2. Особливості мікроклонального розмноження маточної рослини	культури ізольованих зародків, отримання гаплоїдів <i>in vitro</i> , клональне розмноження віддалених гібридів. Вивчити створення банків генів, кріозбереження рослин, методи генетичної трансформації рослин.	
Модульна контрольна робота 2.		40
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Практичні та самостійні роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час модульних контрольних робіт і екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Самостійні роботи повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу.
Політика щодо відвідування	Відвідування лекційних і практичних занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=373>);

- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. [Біотехнологія](#) рослин. К. : Поліграфконсалтинг, 2003. 516 с.

- Пінчук А.П., Іванюк І.В., Чорнобров О.Ю., Маурер В.М., Бойко О.Л., Бабин О.Р., Дерій А.А. Методи біотехнології в декоративному розсадництві : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів

ОС «Магістр» за спеціальністю **206** «Садово-паркове господарство» (вибірковий блок «Декоративне розсадництво»). К. : РВЦ НУБіП України, 2025. 26 с.

10. Рекомендовані джерела інформації

1. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. [Біотехнологія](#) рослин. К. : Поліграфконсалтинг, 2003. 516 с.
2. Калинин Ф. Л., Кушнир Г. П., Сарнацкая В. В. Технология микро[клон](#)ального размножения растений. К. : Наукова думка, 1992. 228 с.
3. Методичні рекомендації для мікроклонального розмноження деревних і трав'янистих рослин [Мельничук М. Д., Новак Т. В., Пінчук А. П., та ін.]. К. : НАУ, 2003. 37 с.
4. Кушнір Г. П., Сарнацька В. В. [Мікроклональне розмноження рослин](#) . К. : Наукова думка, 2005. 270 с.
5. Пінчук А. П. Особливості мікроклонального розмноження та адаптації садивного матеріалу [гібриду](#) тополі сірої х тополі білої (*Populus canescens* Sm. × *Populus alba* L.) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.03.01 “Лісові культури та фітомеліорація”. К., 2004. 20 с.
6. Гузь М. М., Гречаник Р. М., Лісовий М. М., Синявський Ю. Є. Розмноження *Metasequoia glyptostroboides* Hu & Cheng в умовах *in vitro*. Науковий вісник НЛТУ України. Львів: РВВ НЛТУ України. 2014. Вип. 24.06. С. 8-15.
7. Бобошко-Бардин І. М. Особливості розмноження *in vitro* *Magnolia kobus* DC. та [адаптація](#) рослин-регенерантів до умов *in vivo*: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 06.03.01 “Лісові культури та фітомеліорація”. К., 2012. 20 с.
8. Чорнобров О. Ю. Біотехнологічні аспекти розмноження рослин родини Вербові (*Salicaceae* Mirb.) *in vitro* : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : 03.00.20 “Біотехнологія”. К., 2013. 20 с.
9. Калинин Ф. Л., Сарнацкая В. В., Полищук В. Е. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений. К. : Наукова думка. 1980. 488 с.
10. Бондаренко З. Д., Гречаник Р. М. Мікроклональне розмноження деяких видів роду *Populus*. Науковий вісник НЛТУ України. Львів : УкрДЛТУ. 2002. № 12.4. С. 233–236.
12. Спосіб розмноження *in vitro* плюсових дерев бука лісового (*Fagus sylvatica* L.) Пат. № 68765 Україна, МПК А01Н 4/00 / Гречаник Р. М., Гузь М. М., Лісовий М. М. № UA 68765 U ; Заявл. 26.09.2011; Опубл. 10.04.2012., Бюл. № 7. 5 с.
13. Гречаник Р. М. Розмноження деревних рослин *in vitro*: нові перспективи та завдання. Матеріали наукової конференції «Лісівнича наука: витоки, сучасність, перспективи», присвяченої 80-річчю від дня заснування УкрНДІЛГА (12-14 жовтня 2010 р., м. Харків). Харків: УкрНДІЛГА, 2010. С. 103–104.

14. Bajaj Y. P. S. Biotechnology in Agriculture and Forestry / Ed. J.P.S. Bajaj, Berlin, etc.: Springer. Verlag. 1986. P. 1 – 23.
15. Bonga J. M. Plant cell lissuc and organ cultura/ Ed. J. Reinert Y.P.S. Bajaj. Berlin etc. Springer. Verlag. 1977. P. 93–108.
16. Bonga J. M. Applications of tissue culture in forestry . Plant cell tissue and organ culture / Ed. J. Reinert, Y.P.S. Bajaj. Berlin etc.: Springer. Verlab. 1977. P. 93–108.
17. Bonga J. M., Durzan D .J. Tissue culture in forestry. The Hague: Nijhoff, 1982. 245 p.
18. Вісник українського товариства генетиків і селекціонерів. URL : <http://utgis.org.ua/ua/publ-ua/visnyk-ua>
19. Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України. URL : [http ://www.nbu.gov.ua/e-journals/nd/](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/nd/)
20. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського. URL : <http://www.nbu.gov.ua/>