

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ САДІВНИЦТВА

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор Інституту садівництва НААН
І В. Гриник
2020 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«БІОТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ДЛЯ РОЗМНОЖЕННЯ ПЛОДОВИХ І ЯГІДНИХ
КУЛЬТУР»

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)
Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність 203 «Садівництво і виноградарство»
Курс 1, навчальний семестр – 1
Навчальний рік 2020-2021
Кількість кредитів ECTS (ЄКТС) – 5

Викладачі:

Катерина Миколаївна Удовиченко
канд. біол. наук, k_udovychenko@ukr.net
Тамара Василівна Медведєва
канд. біол. наук, medvedevatv@ukr.net

КИЇВ – 2020 рік

Робочу програму розроблено завідуючою відділом вірусології, оздоровлення і розмноження плодових і ягідних культур Інституту садівництва НААН, кандидатом біологічних наук К.М. Удовиченко і завідуючою сектором біотехнології, кандидатом біологічних наук Т.В. Медведєвою

Схвалено рішенням вченої ради Інституту садівництва НААН, протокол № 4 від 30 вересня 2020 р.

АНОТАЦІЯ

Навчальна дисципліна спрямована на отримання здобувачами вищої освіти ступеня доктора філософії системи знань з актуальних питань застосування біотехнологічних методів для розмноження плодових і ягідних культур, зокрема з розробки та удосконалення технологій мікроклонального розмноження, оздоровлення господарсько-цінних клонів від патогенів, вміння керувати процесами проліферації, ризогенезу та адаптації цих культур, розробкою і реалізацією заходів щодо забезпечення високої економічної ефективності цих процесів.

В результаті освоєння дисципліни аспіранти будуть підготовлені до самостійної роботи у виборі сортоспецифічних технологій мікроклонального розмноження плодових і ягідних культур для забезпечення високої продуктивності та якості продукції.

1. Мета навчальної дисципліни

Мета навчальної дисципліни «Біотехнологічні методи для розмноження плодових і ягідних культур» полягає у підвищенні якості підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії із спеціальності 203 «Садівництво і виноградарство», що передбачає формування концептуальних знань та їх реалізацію в технології виробництва високоякісного садивного матеріалу плодово-ягідних культур для створення високоефективних типів насаджень.

2. Завдання навчальної дисципліни

Завданням дисципліни є формування у аспірантів професійних знань з високоефективного виробництва садивного матеріалу плодово-ягідних культур, основних елементів біотехнологічної ланки їх вирощування.

Внаслідок вивчення навчальної дисципліни «Біотехнологічні методи для розмноження плодових і ягідних культур» здобувач ступеня доктора філософії повинен –

знати:

- історію розвитку робіт та наукові здобутки з мікроклонального розмноження рослин;
- принципи мікроклонального розмноження рослин;
- фактори, що впливають на процес клонального мікророзмноження рослин;
- особливості мікроклонального розмноження ягідних, плодових, горіхоплідних та декоративних культур.
- сучасні тенденції розвитку біотехнологічних методів розмноження рослин.

уміти:

- проводити комплексний аналіз наукових розробок за напрямом наукової роботи на основі чого формувати актуальність, мету, завдання і напрямки наукових досліджень;
- планувати схему проведення експерименту, спостережень та обліку даних;

- оцінювати фізіологічний стан материнської рослини та проводити відбір матеріалу для отримання асептичної культури;
- здійснювати оцінку впливу складових поживного середовища на морфогенез плодових і ягідних культур в умовах *in vitro* та *in vivo*;
- критично сприймати та аналізувати результати досліджень для обґрунтування положень дисертаційної роботи;
- застосовувати методи аналізу даних, комп'ютерні програми для статистичної обробки результатів досліджень;
- правильно оформити текст дисертаційної роботи, презентацію та наукову доповідь.

3 Програма навчальної дисертації

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи та техніка мікроклонального розмноження рослин

Тема 1.1. Історія розвитку та фізіологічні основи мікроклонального розмноження рослин. Стан і напрямки досліджень в Україні і світі. Класифікація методів мікроклонального розмноження, їх переваги та недоліки. Поняття тотипотентності.

Тема 1.2. Лабораторія. Організація приміщень, необхідне обладнання, матеріали та інструменти. Способи стерилізації робочих приміщень, посуду та інструментів. Основи техніки безпеки при роботі з приладами.

Тема 1.3. Основні складові поживних середовищ для мікроклонального розмноження та їх вплив на ріст і розвиток рослин. Макро- і мікроелементи, вітаміни, амінокислоти, регулятори росту рослин. Приготування та зберігання маточних розчинів, поняття про концентрації. Принципи стерилізації середовищ та їх складових.

Тема 1.4. Фактори, що впливають на процес мікроклонального розмноження рослин. Температура, освітленість, фотоперіод, вологість, посуд для культивування. Найбільш вживані поживні середовища для культивування плодових і ягідних культур.

Змістовий модуль 2. Принципи мікроклонального розмноження рослин

Тема 2.1. Відбір вихідного рослинного матеріалу. Основні внутрішньоклітинні патогени плодових і ягідних культур (віруси, віроїди, фітоплазми). Методи детекції та ідентифікації патогенів.

Тема 2.2 Використання культури тканин для оздоровлення рослин. Комбіновані методи оздоровлення: хемо- та термотерапія.

Тема 2.3. Етапи мікроклонального розмноження. Ініціація культури *in vitro*. Підготовка вихідного рослинного матеріалу. Вибір та вилучення експлантів. Стерилізація та стерилізуючі засоби.

Тема 2.4. Культивування мікророслин *in vitro*. Оптимізація складу поживних середовищ. Аналіз впливу генотипу, умов культивування та складових середовища на ріст і розвиток мікропагонів. Тривалість культивування.

Тема 2.5. Ризогенез та підготовка до росту в природному середовищі. Стимуляція коренеутворення. Вплив концентрації мінерального складу середовища, вуглеводів та інших факторів на процес коренеутворення.

Тема 2.6. Перенесення рослин-регенерантів у природне середовище. Вплив фізичних параметрів мікророслин та факторів середовища на ефективність адаптації. Акліматизація та догляд за рослинами-регенерантами.

3.1. Структура навчальної дисципліни

Назва змістового модуля і теми	Кількість годин			
	Всього	У тому числі		
		Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи та техніка мікроклонального розмноження рослин				
Тема 1. Історія розвитку та фізіологічні основи мікроклонального розмноження рослин.	8	2		6
Тема 2. Лабораторія: приміщення, обладнання та матеріали.	12	2	2	8
Тема 3. Основні складові поживних середовищ для мікроклонального розмноження та їх вплив на ріст і розвиток рослин.	22	2	6	14
Тема 4. Фактори, що впливають на процес мікроклонального розмноження рослин.	18	2	2	14
Разом за змістовим модулем 1	60	8	10	42
Змістовий модуль 2. Принципи мікроклонального розмноження рослин				
Тема 1. Основні внутрішньоклітинні патогени плодових і ягідних культур	22	2	6	14
Тема 2. Використання культури тканин для оздоровлення рослин	20	2	4	14
Тема 3. Етапи мікроклонального розмноження	14	2	4	8
Тема 4. Культивування мікророслин <i>in vitro</i>	12	2	2	8
Тема 5. Ризогенез та підготовка до росту в природному середовищі	12	2	2	8
Тема 6. Перенесення рослин-регенерантів у природне середовище	10	2	2	6
Разом за змістовим модулем 2	90	12	20	58
Усього годин	150	20	30	100

3.2. Темі практичних занять

№ теми	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Теоретичні основи та техніка мікроклонального розмноження рослин		
1.	Організація лабораторії для мікроклонального розмноження	2
2.	Приготування маточних розчинів речовин для поживних середовищ	6
3.	Приготування та стерилізація поживних середовищ	2

	Разом за змістовим модулем 1	10
Змістовий модуль 2. Принципи мікроклонального розмноження рослин		
1.	Методи детекції та ідентифікації патогенів плодових і ягідних культур. Імуноферментний аналіз. Полімеразна ланцюгова реакція.	6
2.	Комбінування методу культури тканин з хемо- та термотерапією з метою оздоровлення рослин від внутрішньоклітинних патогенів	4
3.	Відбір та стерилізація експлантів різного типу для отримання асептичної культури плодових і ягідних культур	4
4.	Аналіз впливу генотипу, умов культивування та складових середовища на етапі проліферації на ріст і розвиток мікропагонів	2
5.	Дослідження впливу концентрації мінерального складу середовища, вуглеводів та інших факторів на процес коренеутворення	2
6.	Адаптація та акліматизація рослин до умов <i>in vivo</i>	2
	Разом за змістовим модулем 2	20
	Всього годин	30

3.3. Перелік питань винесених на самостійну підготовку

№ теми	Назва теми	Кількість годин
Змістовний модуль 1. Теоретичні основи та техніка мікроклонального розмноження рослин		
1.	Основи росту, розвитку та диференціації тканин рослин	6
2.	Вплив складових поживних середовищ на ріст і розвиток рослин. Азот, фосфор, калій, натрій, магній, залізо.	8
3.	Вплив складових поживних середовищ на ріст і розвиток рослин. Мікроелементи. Вуглеводи. Гелюючі агенти.	14
4.	Вплив складових поживних середовищ на ріст і розвиток рослин. Вітаміни. Органічні кислоти.	14
	Разом за змістовим модулем 1	42
Змістовний модуль 2. Принципи мікроклонального розмноження рослин		
1.	Вплив складових поживних середовищ на ріст і розвиток рослин. Цитокініни. Ауксини	14
2.	Вплив складових поживних середовищ на ріст і розвиток рослин. Гібереліни. Абсцизова кислота. Етилен	14
3.	Віруси, що інфікують плодові і ягідні культури. Вимоги до вирощування сертифікованого садивного матеріалу.	8
4.	Сучасні методи оздоровлення рослин. Типи віроцидів для хемотерапії. Термотерапія. Кріотерапія. Магнітотерапія. Електротерапія.	8
5.	Сучасний стан розвитку методів мікроклонального розмноження плодових культур.	8
6.	Сучасний стан розвитку методів мікроклонального розмноження ягідних культур.	6
	Разом за змістовим модулем 2	58
	Всього годин	100

4. Рекомендовані джерела інформації

4.1. Базова

1. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. – 520 с.
2. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. – К.: ЗАТ “Ей-Бі-Сі”, 2000. – 248 с.
3. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин К: Наук. думка, 2005. — 271 с.
4. Мусієнко М.М., Панюта О.О. Біотехнологія рослин. Навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – 114 с..
5. Фізіологія рослин: підруч. для студ. вищ. навч. закл., що вивч. дисципліну "Фізіологія рослин" / М.М. Мусієнко. - 2-ге вид., випр. та допов. - К. : Фітосоціоцентр, 2001. - 391 с.
6. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология микрклонального размножения растений. - К.: Наук. думка, 1992.- 232 с.
7. Калинин Ф.Л., Сарнацкая В.В., Полищук В.Е. Метод культуры тканей в физиологии и биохимии растений. - К.: Наук. думка, 1980. - 488 с.
8. Рудишин С. Д. Основи біотехнології рослин. Вінниця, 1998. 272с.
9. Бутенко Р. Г. Биология культивируемых клеток и биотехнологии растений. Москва: Наука, 1991. 236 с.
10. Бутенко Р.Г. Культура клеток растений и биотехнология. - М.: Наука, 1986.- 285 с.

4.2. Додаткова

1. Муромцев Г.М., Бутенко Р.Г., Тихоненко Т.И., Прокофьев М.И. Основы сельскохозяйственной биотехнологии: Учеб. – М.: Агропромиздат., 1990.
2. Биотехнология растений: культура клеток. Под ред. Р. Г. Бутенко. Москва: Агропромиздат, 1989. 284 с.
3. Сидоров В. А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. Киев: Наукова думка, 1990. 280 с.
4. Шевелуха В. С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология: состояние и перспективы развития. Москва: ВНИЦ, 1989. 254 с.
5. Сельскохозяйственная биотехнология. Под редакцией Шевелухи В.С. – М.: Воскресенье, 2000. – 264 с.
6. Гамбург К.З., Рекославская Н.И., Швецов С.Г. Ауксины в культурах тканей и клеток растений – Новосибирск: Наука, 1990.
7. Широков А.И.,Крюков Л.А. Основы биотехнологии растений. Электронное учебное пособие

8. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. 160 с.
9. Веселов Д.С., Веселов С.Ю., Высоцкая Л.Б., Кудоярова Г.Р. Фархутдинов Р.Г. Гормоны растений: регуляция концентрации, связь с ростом и водным обменом. М.: Наука, 2007, 158 с.
10. Высоцкий В.А. Биотехнологические методы в системе производства оздоровленного посадочного материала плодово-ягодных культур: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М., 1998. 44 с.
11. Дитченко Т.И., Спиридович Е. В., Желдакова Р. А. Культура клеток, тканей и органов растений: курс лекций. Минск: БГУ, 2007. 107 с.
12. Катаева Н.В., Бутенко Р.Г. Клональное микроразмножение растений. М.: Наука, 1983. 96 с.
13. Кузьмина Н.А. Основы биотехнологии: [Электронный ресурс]. 2005-2010. Режим доступа URL: <http://www.biotechnolog.ru>.
14. Лутова Л.А. Биотехнология высших растений. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2010. 239 с.
15. Медведев С.С. Физиология растений. СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского ун-та, 2004. 335 с.
16. Bir Bahadur , Manchikatla Venkat Rajam, Leela Sahijram , K.V. Krishnamurthy Plant Biology and Biotechnology. Volume I: Plant Diversity, Organization, Function and Improvement. Springer New Delhi Heidelberg New York Dordrecht London © Springer India 2015 p.827 DOI 10.1007/978-81-322-2286-6
17. Cell and Tissue culture LAB MANUAL © Dr. Tarek Kapiel October University for Modern Sciences and Arts 2006. P.143

4.3. Інформаційні ресурси

1. Сайт Інституту садівництва НААН http://sad-institut.com.ua/o_nas.html
2. EPPO Standards - PM 4 Production of healthy plants for planting https://www.eppo.int/RESOURCES/eppo_standards/pm4_certification
3. Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо), Бібліотеки Інституту садівництва НААН, Національної бібліотеки України ім. В.І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, просп. Голосіївський, 3 +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек (на розсуд викладача).
4. Інституційний репозитарій ІС НААН (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації).

5. Методи навчання

Теоретичні, практичні, самостійна робота

6. Методи контролю

Контроль знань та умінь здобувачів здійснюється шляхом зарахування рефератів та практичних робіт. Підсумкова форма контролю – залік, іспит.

7. Порядок оцінювання знань аспірантів

Загальну оцінку знань проводять сумарно за поточним тестуванням, самостійною роботою та підсумковим текстом за рейтинговою 100-бальною шкалою. Потім за національною 5-бальною шкалою та за Європейською системою ECTS.

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Поточне тестування та самостійна робота		Підсумковий тест (залік)	Сума
Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2		
20	40	40	100

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS.

Сума балів за всі види навчальної діяльності	ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
66-74	D	задовільно	
60-65	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	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Підручники, монографії, навчальні посібники, наукові видання, науково-публіцистичні робочим (статті, методичні рекомендації, матеріали конференцій).
2. Інтернет - ресурси та інший матеріал для самостійної роботи.
3. Технічні засоби.

11. Політика навчального курсу

Політика навчального курсу передбачає обов'язкове:

- самостійне виконання навчальних завдань, поточного та підсумкового контролю;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права, не допускати плагіату та само плагіату;

- надання достовірної інформації про результати власної діяльності, використані методики та джерела інформації.

12. Контрольні питання до курсу

Змістовий модуль 1. Теоретичні основи та техніка мікроклонального розмноження рослин

1. Що таке біотехнологія?
2. У чому полягає суть методу культури клітин, тканин та органів рослин?
3. Охарактеризуйте основні етапи становлення методу культури клітин, тканин та органів рослин.
4. Яке практичне застосування методу культури тканин?
5. Назвіть основні переваги мікроклонального розмноження над традиційним.
6. Перерахуйте методи мікроклонального розмноження.
7. Назвіть етапи мікроклонального розмноження рослин.
8. Назвіть загальні принципи організації біотехнологічної лабораторії.
9. Який посуд використовують для роботи з культурою клітин, тканин та органів рослин?
10. Як здійснюється стерилізація поживних середовищ, посуду, інструментів та допоміжних матеріалів?
11. Як здійснюється стерилізація приміщень лабораторії?
12. Які основні правила роботи в умовах ламінар-бокса?
13. Які групи речовин входять до складу живильного середовища для вирощування *in vitro* клітин, тканин та органів рослин?
14. Які особливості приготування і зберігання маточних розчинів основних компонентів живильних середовищ?
15. Назвіть основні способи стерилізації живильних середовищ.

Змістовий модуль 2. Принципи мікроклонального розмноження рослин

1. Охарактеризуйте основні види внутрішньоклітинних патогенів рослин?
2. Основні методи тестування садивного матеріалу на наявність внутрішньоклітинних патогенів.
3. Методи отримання безвірусного садивного матеріалу.
4. Принципи оздоровлення рослин від вірусів методом хемотерапії.
5. Принципи оздоровлення рослин від вірусів методом термотерапії.
6. Назвіть обов'язкові складові елементи живильного середовища.
7. Які загальні правила стерилізації рослинного матеріалу?
8. Назвіть відомі Вам речовини, які використовують для стерилізації рослинного матеріалу?

9. Які характеристики рослинного матеріалу необхідно враховувати вибираючи стерилізуючу речовину?
10. Чим відрізняються живильні середовища для проліферації пагонів і індукції коренеутворення?
11. Від яких факторів залежить здатність рослинної клітини реалізувати властиву їй тотипотентність?
12. Назвіть основні живильні середовища, які використовують для культивування ізольованих клітин, тканин та органів рослин.
13. Які азотовмісні сполуки використовують як джерела азоту у живильних середовищах для культивування рослинних клітин, тканин та органів?
14. Які залізовмісні сполуки використовують як джерела заліза у живильних середовищах для культивування рослинних клітин, тканин та органів?
15. Які вуглеводи і у якій концентрації є найкращим джерелом вуглеводного живлення для більшості рослинних тканин?
16. Назвіть основні вітаміни, які додають до живильного середовища?
17. Які фітогормони використовують для росту і диференціації рослинних клітин?
18. На які процеси впливають цитокініни при культивуванні рослинних тканин в умовах *in vitro*?
19. На які процеси впливають ауксини при культивуванні рослинних тканин в умовах *in vitro*?
20. Як впливає співвідношення ауксин:цитокінін на процеси органогенезу?
21. Чим обумовлене обмежене використання рослинних екстрактів як стимуляторів росту?
22. Які оптимальні межі рН для більшості рослинних культур?
23. У яких випадках до складу живильного середовища додається активоване вугілля?
24. Основні умови для переведення рослин-регенерантів до умов зовнішнього середовища.