МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технологія культур рослинних клітин і тканин

Обов’язкова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія
Код та найменування спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія
Шифр та найменування галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія
Ступінь вищої освіти магістр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою академії

2020

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою біоінженерії і води Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Нікітчіна Т.І., доцент кафедри біоінженерії і води, доцент, кандидат технічних наук
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри біоінженерії і води
Протокол від «29» 05 2020 р. № 10

Завідувач кафедри _____ Коваленко О.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності
162 Біотехнології та біоінженерія
(код та найменування спеціальності)

Голова ради _____ Пилипенко Л.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____ Капрельянц Л.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії
Протокол від «30» 06 2020 р. № 8

Секретар Методичної ради академії _____ Мураховський В.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Сторінка
1. Пояснювальна записка 4
1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни 4
1.2 Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти 5
1.3 Міждисциплінарні зв'язки 7
1.4 Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС 7
2. Зміст навчальної дисципліни 8
2.1 Програма змістовних модулів 8
2.2 Перелік практичних робіт 8
2.3 Перелік завдань до самостійної роботи 8
3. Критерії оцінювання результатів навчання 9
4. Інформаційні ресурси 9

1. Пояснювальна записка

1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання курсу «Технологія культур рослинних клітин і тканин» є формування теоретичних, практичних засад і принципів направлених на визначення основних біотехнологічних напрямків використання рослинних клітин в отриманні високої якості вторинних метаболітів необхідних для суспільства при вирішенні основних проблем шляхом удосконалення, інтенсифікації та оптимізації технології культивування клітин в біореакторах.

Рослини є постачальниками хімічних сполук (цукор, олії) та набір вторинних метаболітів (каучук, кокаїн). Сучасна біотехнологія працює над розробкою принципів біотрансформації з метою заставити гени рослин працювати в бактеріальних мікробних клітинах. Біотехнологія – це промислове використання біологічних процесів на основі отримання високоефективних форм мікроорганізмів, культур клітин і тканин.

Культури рослинних тканин можна отримати з різних видів рослин при використанні середовищ з джерелами вуглецю (цукри), азоту, мінеральних речовин, факторів росту. Так як клітини рослин не виділяють вторинні метаболіти (продукти) в зовнішнє середовище, а накопичують їх у вакуолях і органелах це ускладнює їх отримання. Існує двоступеневий процес культивування культури клітин. На першій стадії створюють умови для вирощування біомаси, а на другій утворення вторинних продуктів.

Клітинна інженерія рослин базується на використанні культури ізольованих клітин, тканин, протопластів. Існує декілька напрямків використання клітинної інженерії, це здатність ізольованих рослинних клітин продукувати в культурі цінні біологічно активні речовини (БАР) (женьшеня, ефірних олій, алкалоїдів, глікозидів та інші). Культури рослинних клітин важливі при використанні для біотрансформації хімічних сполук для синтезу БАР de nova. Рослинні клітини дозволяють регенерувати цілу рослину із протопластів і клітин на основі їх здатності до тотипотенції (в певних умовах, в певному середовищі регенерувати цілу рослину із однієї клітини).

Ринок біотехнологічної продукції через технологію культур рослинних клітин і тканин має таке направлення: ферменти і ферментативні препарати, фармацевтичні препарати, живі клітини мікроорганізмів, препарати для сільського господарства і захисту навколишнього середовища, виробництво препаратів на основі клітинних структур рослин, виробництво біоінсектицидів, створення високоякісних систем з використанням бактеріальної целюлози, в якості мембран.

В результаті вивчення курсу «Технологія культур рослинних клітин і тканин» студенти повинні

знати:

• склад, структуру і властивості сировини, напівфабрикатів і біопродуктів;

• біохімічні, мікробіологічні, біофізичні і теплофізичні основи і правила проведення досліджень на відповідному рівні.;

• зміни, які проходять у біопродуктів, і способи найбільш ефективного регулювання цих змін у бажаному напряму через температурний вплив із залученням додаткових регулюючих факторів;

• відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення;

• принципові схеми технологічних біопроцесів; шляхи інтенсифікації та підвищення ефективності технологічного обладнання;

• взаємозв'язок біотехнології, обладнання галузі і системи управління;

• молекулярну організацію та регуляцію експресії генів, реплікації, рекомбінації та репарації, рестрикції та модифікації генетичного матеріалу у про- та еукаріотів, стратегію створення рекомбінантних ДНК для цілеспрямованого конструювання біологічних агентів;

• розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання;

вміти:

• розробляти різні технологічні умови виробництва біопродуктів;

• здійснювати патентний пошук, знаходити та обробляти необхідну науково-технічну інформацію; самостійно складати заявку на винахід;

• захищати свою інтелектуальну власність та уникати порушень інтелектуальної власності інших осіб.;

• здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно- конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу;

• обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів;

• оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо;

• здійснювати виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напряму біотехнології.

1.2 Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Технологія культур рослинних клітин і тканин» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія та освітньо-професійній програмі «Біотехнології та біоінженерія» підготовки магістрів.

Загальні компетентності:

К01. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

К02. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

К09. Здатність відбирати та аналізувати релевантні дані, у тому числі за допомогою сучасних методів аналізу даних і спеціалізованого програмного забезпечення.

К11. Здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.

К13. Здатність розробляти та вдосконалювати комплексні біотехнології на основі розуміння наукових сучасних фактів, концепцій, теорій, принципів і методів біоінженерії та природничих наук.

К15. Здатність застосовувати сучасні методи системного аналізу для дослідження та створення ефективних біотехнологічних процесів.

Програмні результати навчання:

ПР01. Вміти здійснювати патентний пошук, знаходити та обробляти необхідну науково-технічну інформацію; самостійно складати заявку на винахід.

ПР02. Знати вітчизняне та міжнародне законодавство у сфері авторського права. Вміти захищати свою інтелектуальну власність та уникати порушень інтелектуальної власності інших осіб.

ПР03. Здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно-конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу.

ПР04. Вміти обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів.

ПР05. Знати молекулярну організацію та регуляцію експресії генів, реплікації, рекомбінації та репарації, рестрикції та модифікації генетичного матеріалу у про- та еукаріотів, стратегію створення рекомбінантних ДНК для цілеспрямованого конструювання біологічних агентів.

ПР06. Знати та оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.

ПР07. Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напряму біотехнології.

ПР08. Планувати та управляти науково-дослідними, науково-технічними та/або виробничими проектами у галузі біотехнології, базуючись на сучасних тенденціях розвитку науки, техніки та суспільства.

ПР09. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

ПР10. Упроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність на основі оцінки ефективності

передових біотехнологій та врахування загальних тенденцій розвитку новітніх біотехнологій у провідних країнах.

ПР11. Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами, обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, інновації та/або управління виробництвом і біотехнології.

ПР12. Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науково-технічного розвитку суспільства та біотехнологічної галузі.

ПР13. Формулювати і оцінювати вимоги, обґрунтувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов біотехнологічного виробництва з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.

ПР17. Оцінювати, аналізувати та обирати варіанти рішень з управління складними біотехнологічними процесами з урахуванням цілей, обмежень, прогнозів та ризиків.

1.3 Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – «Біохімія», «Біохімія з основами фізіології харчування», «Загальна біотехнологія», «Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва», «Інженерні проблеми біотехнологічних процесів», «Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини», «Ферментна технологія», «Харчові добавки і технологія біологічно активних добавок», «Проектування біотехнологічних виробництв», «Біологічна безпечність харчових продуктів», «Біотехнологія білків, жирів, вуглеводів і біологічно активних добавок», «Біологічна переробка промислових відходів», «Ферментна технологія, технологічна практика, підготовка дипломного проекту бакалавра і атестація, «Методологічні основи досліджень в біотехнології та викладання в ЗВО», «Інжинірінг біотехнологічних процесів та систем», «Інноваційні технології в біоінженерії з КП».

1.4 Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна для денної форми навчання викладається на першому курсі у першому семестрі.

Кількість кредитів ECTS- 3,0, годин – 90

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	30	14	16	-
Самостійна робота, годин	Денна -60			

2. Зміст навчальної дисципліни
2.1 Програма змістовних модулів

Змістовний модуль 1: Методи отримання культури клітин, тканин, органів.

№ теми	Зміст теми	Об'єм у годинах
		денна
1.	Вступ. Визначення термінів і понять. Отримання культури клітин, тканин, органів.	1
2.	Культура калюсних тканин	1
3.	Харчові середовища для культивування клітин рослин	2
4.	Глибинне культивування клітин рослин в рідкому харчовому середовищі	2
5.	Культивування окремих клітин	2
6.	Отримання протопластів. Злиття протопластів.	2
7.	Гібридизація соматичних клітин. Перенесення клітинних органел	2
8.	Синтетичні асоціації рослинних клітин з мікроорганізмами. Введення мікроорганізмів в ізольовані протопласти. Механізм проникнення мікроорганізмів в протопласти	2
	Разом з дисципліни	**14**

2.2 Перелік лабораторних робіт

№ теми	Назва теми	Об'єм у годинах
		денна
1.	Приготування живильного середовища Мурасиге і Скуга для культивування ізольованих клітин і тканин рослин	4
2.	Приготування живильних середовищ для культивування ізольованих клітин та тканин рослин	4
3.	Стерилізація насіння для отримання калюсної тканини. Культивування окремих клітин	4
4.	Глибинне культивування клітин рослин в рідкому харчовому середовищі. Отримання протопластів	4
	Всього	**16**

2.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Назва теми	Об'єм у годинах
		денна
1.	Вибір теми науково-дослідної роботи за сучасною проблемою	10
2.	Злиття протопластів.	8
3.	Гібридизація соматичних клітин. Перенесення клітинних органел	10
4.	Синтетичні асоціації рослинних клітин з мікроорганізмами.	6
5.	Введення мікроорганізмів в ізольовані протопласти.	10
6.	Механізм проникнення мікроорганізмів в протопласти	10
7.	Шляхи вдосконалення методів отримання культури клітин, тканин, органів.	6
	Всього	**60**

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Вид контролю: поточний, підсумковий - залік

Нарахування балів за виконання змістовного модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання		
			денна		
	min д/з	max д/з	Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
				min	max
1	2	3	4	5	6
Підготовка до лабораторних занять та їх виконання	5,9/-	9,3/-	4	23,5	37
Опрацювання тем, не винесених на практичні заняття	1/-	1,5/-	4	4	6
Виконання контрольних завдань	–	–	1	12,5	17
Проміжна сума	–	–	–	40	60
Модульний контроль у поточному семестрі	7,5/-	15/-	2	15	30
Контроль результатів дистанційного модулю	5/-	10/-	1	5	10
Рейтинг за творчі здобутки студентів	–	10/-	–	–	10
Оцінка за модуль 1	–	–	–	**60**	**100**

4. Інформаційні ресурси

1. Конспект лекцій з дисципліни «Біотехнологія рослинних і тваринних клітин». Для здобувачів другого магістреського рівня зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія, Укладачі: Корнієнко І. М. Кам’янське: ДДТУ, 2017. – 133с.
2. Біотехнологія в рослинництві : курс лекцій / Т. М. Манушкіна. – Миколаїв : МНАУ, 2014. – 51 с.
3. Клеточная инженерия. Учебное пособие для вузов / Р.Г. Бутенко, М.В. Гусев, А.Ф. Киркин и др. М.: Высш.шк., 1987. 127 с.
4. Хасси Г. Размножение сельскохозяйственных культур in vitro /Г. Хасси // Биотехнология сельскохозяйственных растений. – М., 1987. – С. 105–133.
5. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин: підруч. /М. Д. Мельничук, Т. В. Новак, В. А. Кунах. – К. : ПоліграфКонсалтинг, 2003. – 520 с.
6. Сельскохозяйственная биотехнология: учеб. / В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. С. Воронин и др. / под ред. В. С. Шевелухи. –2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2003. – 469 с.
7. Катаева Н. В. Клональное микроразмножение растений /Н. В. Катаева, Р. Г. Бутенко. – М. : Наука, 1983. – 96 с.

8. Калинин Ф. Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии культурных растений / Ф. Л. Калинин, В. В. Сарнацкая, В. Е. Полищук. – К.: Наук. думка, 1980. – 488 с.
9. Капрельянц Л.В. Ферменты в пищевых технологиях / Л.В. Капрельянц. О., 2009 468 с.
10. Капрельянц, Л.В. Пребиотики: химия, технология, применение / Л.В. Капрельянц. Киев.:ЭнтерПринт, 2015. 252 с.
11. Нечаев, А.П. Пищевые добавки: А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. М.: Колос, Колос-Пресс, 2002. 256 с.