

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра молекулярної генетики та біотехнології



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор ННІБХБ

Руслан БЕСПАЛЬКО

« 9 » 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Біотехнологія лікарських рослин
вибіркова

Освітньо-професійна програма

Спеціальність

Галузь знань

Рівень вищої освіти

Мова навчання

Біотехнології та біоінженерія

162 – Біотехнології та біоінженерія

16 – Хімічна інженерія та біоінженерія
перший (бакалаврський)

українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Біотехнологія лікарських рослин» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Біотехнології та біоінженерія», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (протокол № 4, від 24.04.2023)

Розробник:

к.б.н., доцент кафедри молекулярної генетики та біотехнології Шелифіст
Антоніна Євгенівна

Викладач:

к.б.н., доцент кафедри молекулярної генетики та біотехнології Шелифіст
Антоніна Євгенівна

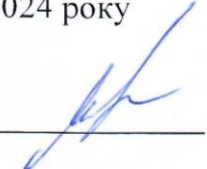
Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри молекулярної
генетики та біотехнології

Протокол № 1 від «8» серпня 2024 року

Завідувач кафедри  Волков Р.А.

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту

Протокол № 1 від «09» серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІБХБ  Москалик Г.Г.

1. Мета навчальної дисципліни. Біотехнологія лікарських рослин – вибіркова дисципліна для студентів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія. Призначення дисципліни – поглибити уявлення про культуру клітин і тканин лікарських рослин *in vitro*, з'ясувати роль компонентного складу живильних середовищ у здатності тканинних культур накопичувати вторинні метаболіти, розширити знання студентів про практичне застосування основних методів біотехнології лікарських рослин.

Основна мета вивчення дисципліни – формування уявлень про фізіологічні та біохімічні особливості клітин рослин за умов їх культивування *in vitro*, про основні напрямки селекції на рівні клітин та можливості використання ізольованих клітин, а також вивчення основ біотехнології лікарських рослин.

Пререквізити: дисципліна вивчається у 7 семестрі 4 курсу навчання, після освітніх компонент «Генетика», «Загальна біотехнологія», «Фізіологія та біохімія рослин».

2. Результати навчання

В результаті навчання у здобувачів формуються наступні компетентності:

- ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.
- ФК11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
- ФК13. Здатність працювати з біологічними агентами, використовуваними у біотехнологічних процесах (мікроорганізми, гриби, рослини, тварини, віруси, окремі їхні компоненти).
- ФК14. Здатність здійснювати експериментальні дослідження з вдосконалення біологічних агентів, у тому числі викликати зміни у структурі спадкового апарату та функціональній активності біологічних агентів.
- ФК 25. Здатність розробляти та застосовувати біотехнології в сфері збереження біологічних ресурсів та їх штучного відтворення.

У результаті навчання формуються наступні програмні результати:

- ПР03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин.
- ПР09. Вміти складати базові поживні середовища для вирощування різних біологічних агентів. Оцінювати особливості росту біологічних агентів на середовищах різного складу.
- ПР11. Вміти здійснювати базові генетичні та цитологічні дослідження з вдосконалення і підвищення біосинтетичної здатності біологічних агентів з урахуванням принципів біобезпеки, біозахисту та біоетики (індукований мутагенез з використанням фізичних і хімічних мутагенних факторів, відбір та накопичення ауксотрофних мутантів, перенесення генетичної інформації тощо).
- ПР14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агенту, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.
- ПР24. Вміти розробляти та застосовувати біотехнології в сфері збереження біологічних ресурсів та їх штучного відтворення.

Студент повинен **знати**:

- основні етапи розвитку культуральних робіт із рослинними тканинами,
- роль фітогормонів у процесах диференціації та морфогенезу в природних умовах та умовах *in vitro*,
- характеристику типів калусних клітин та шляхи отримання суспензійної культури,
- механізми впливу на рослинні тканини антибіотиків, високих концентрацій амінокислот та

- їх аналогів, антиметаболітів синтезу нуклеїнових кислот та гербіцидів,
- вимоги до компонентного складу живильних середовищ,
 - методи отримання вихідного матеріалу, що володіє здатністю до підвищеного синтезу БАР (селекція, отримання трансгенних рослин).

Студент повинен вміти:

- аналізувати особливості розвитку ізолюваних тканин і клітин у процесі культивування *in vitro*,
- залежно від вимог експерименту підбирати необхідний склад живильних середовищ,
- використовувати сучасні методи біохімічних досліджень відносно культивованих тканин на предмет аналізу їх біосинтетичних потенцій,
- впливати на біосинтетичні потенції культур клітин та тканин рослин шляхом зміни компонентного складу живильного середовища,
- очищувати цільовий продукт, який нагромаджує рослинна сировина.

3. Опис навчальної дисципліни

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекцій	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	4	7	3	90	20	-	-	25	45	-	залік

3.1. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усьог о	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Біотехнології лікарської рослинної сировини					
Тема 1. Загальна характеристика клітинних культур рослин	8	4		2		2
Тема 2. Особливості культивування культур клітин і тканин рослин	13	2		7		4
Тема 3. Клітинні технології для отримання економічно важливих речовин рослинного походження	18	4		2		12
Тема 4. Рослинна біотехнологія – спосіб раціонального використання біосинтетичного потенціалу	9	2		2		5
Разом за ЗМ1	48	12		13		23
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Основи клітинної селекції лікарської рослинної сировини					
Тема 5. Стійкість до антибіотиків та селекція мутантів стійкості	12	2		4		6
Тема 6. Стійкість до амінокислот та їх аналогів	12	2		4		6
Тема 7. Механізми дії гербіцидів та молекулярні	12	2		4		4

основи стійкості до них						
Тема 8. Стійкість до антиметаболітів синтезу та утилізації нуклеїнових кислот	8	2		-		6
Разом за ЗМ 2	42	8		12	-	22
Усього годин	90	20		25	-	45

3.2. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

3.3. Теми практичних занять

Практичні заняття не передбачені.

3.4. Теми лабораторних занять

№	Назва теми	Кількість годин
1	Знайомство з біотехнологічною лабораторією.	1
2	Диференціювання та калусоутворення <i>in vitro</i> .	2
3	Вимоги до живильних середовищ та особливості їх приготування.	2
4	Роль фітогормонів при культивуванні рослинних об'єктів <i>in vitro</i> .	2
5	Приготування живильних середовищ із різним вмістом фітогормонів	4
6	Лікарські рослини та характеристика їх БАР.	2
7	Приготування живильних середовищ для дослідження впливу токсичних концентрацій амінокислот, антибіотиків та гербіцидів на рослини.	4
8	Порівняльний аналіз впливу якісного та кількісного складу фітогормонів на розвиток <i>in vitro</i> тканин тютюну.	2
9	Особливості культивування клітинних популяцій.	2
10	Селекція мутантів <i>in vitro</i> .	2
11	Порівняльний аналіз впливу токсичних концентрацій антибіотика, амінокислот та гербіцидів на розвиток <i>in vitro</i> тканин тютюну.	2

3.5. Теми індивідуальних завдань

Індивідуальні завдання не передбачені.

3.6. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми	Кількість годин
1	Гормонезалежність та стійкість до регуляторів росту.	2
2	Хлорофілдефектні мутанти – генетичні основи та шляхи отримання.	4
3	Використання мутантів стійкості до амінокислот при селекції.	4
4	Особливості поведінки рослинної клітини при культивуванні в умовах <i>in vitro</i> .	4
5	Використання фітогормонів різних груп у сільському господарстві.	4
6	Використання рослинних екстрактів як компонентів поживних середовищ.	5
7	Характеристика промислових умов культивування лікарської рослинної сировини.	6
8	Методи синхронізації клітинної маси рослинних суспензійних культур: характеристика, порівняльний аналіз та значення.	6

9	Промислове виробництво біологічно активних препаратів за допомогою методів біотехнології.	2
10	Цілющі рослини, що використовуються для профілактики та лікування різних захворювань.	2
11	Фармакопейні статті та їх використання при аналізі лікарської сировини.	3
12	Особливості нагромадження БАР за умови культивування рослин <i>in vitro</i> .	3

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Форми організації навчання: лекція, лабораторна робота, самостійна робота, індивідуальне навчальне заняття, консультація.

Методи навчання: словесні (лекція, розповідь, пояснення, інструктаж, бесіда), наочні (демонстрація, спостереження, лабораторна робота), тренувальні вправи.

5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1. Критерії підсумкового оцінювання

40 балів – вичерпна відповідь на всі теоретичні питання, правильний розв'язок запропонованої задачі та тестових завдань;

30 балів – допущення окремих неточностей та наявність незначних помилок у відповідях;

20 балів – відповідь неповна, наявність суттєвих помилок при розв'язанні задачі і тестових завдань;

10 балів – надання окремих правильних положень з теоретичних питань, допущення грубих помилок при розв'язанні запропонованих задачі і тестів.

0 балів – відсутність будь-яких правильних відповідей на запропоновані теоретичні і практичні завдання.

5.2. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Критерії оцінювання виконання лабораторної роботи

4 бали – студент самостійно виконав всі завдання лабораторної роботи і зробив коректні висновки, акуратно оформив і вчасно здав протокол, чітко та вільно відповідає на контрольні запитання,

3 бали – студент самостійно виконав всі завдання лабораторної роботи і зробив коректні висновки, акуратно оформив і вчасно здав протокол, проте припускається помилок при відповіді на контрольні запитання,

2 бали – студент самостійно виконав всі завдання лабораторної роботи і зробив коректні висновки, проте невчасно здав оформлений протокол і припустився помилок при відповіді на контрольні запитання,

1 бал – студент виконав лабораторну роботу, проте припустився помилок при формулюванні висновків, не підготувався до захисту роботи,

0 балів – студент не виконав лабораторну роботу.

Критерії оцінювання усної відповіді

4 бали – вичерпна відповідь на питання, повне володіння матеріалом,

3 бали – у відповіді допущені деякі помилки, що не стосуються основної суті питання,

2 бали – наявність у відповіді грубих помилок, що стосуються основоположних питань матеріалу,

1 бал – наявність у відповіді лише окремих правильних тверджень,

0 балів – неправильна відповідь або відсутність відповіді.

Критерії оцінювання тестових завдань

- 4 бали** – правильний розв'язок тестового завдання,
- 3 бали** – наявність третини неправильних відповідей (правильні та неповні відповіді),
- 2 бали** – наявність половини правильних відповідей,
- 1 бал** – переважання неправильних відповідей,
- 0 балів** – завдання розв'язано неправильно.

Критерії оцінювання модульних контрольних робіт

Проміжний модульний контроль включає відповідь на два теоретичних питання, аналіз запропонованого складу живильного середовища на предмет його коректності та розв'язок 5 тестових завдань. Максимальна кількість балів за кожне із завдань – 2,5 бали. У разі допущення помилок чи надання неповної відповіді оцінка знижується на 0,5 бали відповідно до допущеного ступеня неточності.

Критерії оцінювання самостійної роботи:

За результатами виконання самостійної роботи в межах кожної теми здійснюється тестування.

- 4 бали** – правильний розв'язок тестового завдання,
- 3 бали** – наявність третини неправильних відповідей (правильні та неповні відповіді),
- 2 бали** – наявність половини правильних відповідей,
- 1 бал** – переважання неправильних відповідей,
- 0 балів** – завдання розв'язано неправильно.

Перелік запитань для самооцінювання та контролю навчальних досягнень

1. Шляхи використання методів культивування ізолюваних клітин і тканин.
2. Різновиди та загальна характеристика клітинних культур, що культивуються *in vitro*.
3. Особливості калусних клітин та характеристика їх циклу розвитку.
4. Шляхи направленості процесу регенерації. Значення соматоклональної мінливості.
5. Основні властивості та загальна характеристика суспензійних культур.
6. Порівняльний аналіз методів культивування одиночних клітин та їх особливості.
7. Фізіологічна асинхронність як одна з основних характеристик калусних культур.
8. Генетична гетерогенність як одна з основних характеристик калусних культур.
9. Роль калусної тканини в природних умовах та особливості його отримання *in vitro*.
10. Особливості отримання вирощування суспензійних культур та їх переваги над калусними.
11. Порівняльний аналіз способів культивування клітинних суспензій.
12. Особливості протікання процесів вторинного метаболізму в культурі *in vitro*.
13. Фактори, що впливають на накопичення вторинних метаболітів в культурі клітин рослин.
14. Порівняльний аналіз промислових біореакторів. Сутність двостадійного культивування культури клітин рослин.
15. Загальна характеристика лікарських рослин та різноманіття лікарської рослинної сировини.
16. Класифікація лікарських рослин за ступенем вивченості та практичного використання та переваги їх застосування у медицині.
17. Діючі та супутні речовини: їх різноманіття та властивості.
18. Особливості промислового культивування рослинних клітинних культур та вимоги до апаратури.
19. Переваги біотехнологічного отримання БАР та етапи роботи з культурою, пов'язані з цим.
20. Причини повільного розвитку біотехнологій та шляхи їх подолання.
21. Характеристика основних умов культивування у біореакторах та особливості поведінки рослинних клітинних популяцій.

22. Характеристика клітинних культур щодо здатності виділяти БАР у середовище росту, різноманіття процедур їх виділення та очистки у промислових масштабах.
23. Суть метаболічної інженерії та її місце серед біотехнологій напрацювання БАР та причини гальмування впровадження досягнень генетичної інженерії у практику.
24. Загальна характеристика механізмів дії антибіотиків на рослинну клітину та механізмів стійкості до них.
25. Прийоми виділення мутантів, стійких до антибіотиків.
26. Характеристика стійкості хлоропластів і мітохондрій до антибіотиків та використання антибіотикостійких мутантів у генетичних дослідженнях.
27. Стійкість до амінокислот та їх аналогів: доцільність отримання, особливості регуляції синтезу у чутливих та стійких форм.
28. Причини токсичної дії аналогів амінокислот та механізми стійкості до них.
29. Різноманіття стійких рослинних клітинних ліній до амінокислот і їх аналогів та шляхи їх використання.
30. Загальна характеристика біологічної дії гербіцидів.
31. Порівняльний аналіз гербіцидів, що блокують фотосинтез.
32. Гербіциди – інгібітори біосинтезу амінокислот. Механізми стійкості до гербіцидів.
33. Умови придатності стійких до гербіцидів клітинних ліній напрямки їх використання.
34. Стійкість до нуклеотидів та їх аналогів: доцільність отримання, особливості регуляції синтезу у чутливих форм та суть токсичної дії аналогів азотистих основ.
35. Механізм токсичної дії аналогів пуринових основ.
36. Механізм токсичної дії піримідинових основ.
37. Механізми стійкості до антиметаболітів синтезу нуклеїнових кислот та шляхи їх використання.
38. Роль макро- та мікроелементів як компонентів живильних середовищ.
39. Регулятори росту.
40. Потреба в інших компонентах (амінокислоти, вітаміни, компоненти невизначеного складу тощо).
41. Стерилізація середовищ, інструментів та матеріал.
42. Особливості приготування живильних середовищ.
43. Фізичні фактори культивування.
44. Роль фітогормонів в рослинному організмі.
45. Різноманіття фітогормонів.
46. Місце синтезу та особливості транспорту по рослині фітогормонів.
47. Біологічна активність основних груп фітогормонів.
48. Речовини спеціалізованого обміну: гідроароматичні, фенольні сполуки, глікозиди, ефірні олії, алкалоїди (тільки загальна характеристика, без формул) – різноманіття, особливості нагромадження та спектр біологічної дії.
49. Практичне значення соматоклональної мінливості.
50. Головні чинники регуляції мінливості та добору в клітинних популяціях *vitro*.
51. Популяційно-генетичні регуляції мінливості та добору в клітинних популяціях *vitro*.
52. Характеристика вихідного матеріалу для мутагенезу і селекції.
53. Вплив мутагенів на виживання культивованих *in vitro* клітин.
54. Селекція клітинних варіантів і регенерація рослин.
55. Особливості формування ембріодів у суспензійному середовищі клітин полину.
56. Характеристика агрегатів клітин суспензійної культури полину. Зв'язок появи деградуючих клітин із секреторними властивостями полину.
57. Залежність між нагромадженням арглабіну та кривими росту суспензійних культур.

58. Культура тканин раувольфії як джерело індольних алкалоїдів.
59. Походження та характеристика клітинної лінії А.
60. Отримання та характеристика штаму К-27.
61. Одержання і продуктивність суспензійних культур і клітинних клонів.
62. Генетико-популяційні наслідки клонування штамів суперпродуцентів.
63. Умови вирощування і продуктивність – вибрати тільки найбільш загальні положення.

5.3. Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

100-бальна шкала	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Пояснення за розширеною шкалою
90-100	Зараховано	Відмінно	A	відмінно
80-89		Добре	B	дуже добре
70-79			C	добре
60-69		Задовільно	D	задовільно
50-59			E	достатньо
35-49	Незараховано	Незадовільно	FX	(незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34			F	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

5.4. Засоби оцінювання

- стандартизовані тести;
- есе;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- контрольні роботи;
- ефективність роботи під ламінар-боксом;
- розв'язування ситуативних задач.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль проводиться у формі усного опитування, тестового контролю, письмового опитування з використанням елементів порівняльного аналізу, перевірки протоколів лабораторних робіт, аналізу дотримання стерильності експлантів.

Підсумковий контроль (залік) проводиться у письмовій формі, яка охоплює відповідь на теоретичні питання і розв'язок практичного та тестових завдань.

Зарахування результатів неформальної освіти

Зарахування результатів неформальної освіти проводиться згідно «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та / або інформальної освіти у системі формальної освіти)» <https://www.chnu.edu.ua/media/3aykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>

Політика академічної доброчесності

Впродовж семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою застосовують письмові роботи та тестовий контроль. При виконанні різних форм робіт студенти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Питання плагіату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravylyla-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Положення про виявлення та запобігання плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plusdodatky-31102023.pdf>

та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

7. Рекомендована література

7.1. Фахова (основна)

1. Аннамухаммедова, О.О., & Аннамухаммедов, А.О. (2014). *Лікарські рослини: навч. посібник*. ЖДУ ім. І. Франка.
2. Кунах В.А. (2005). Біотехнологія лікарських рослин. *Генетичні та фізіолого-біохімічні основи*, Логос.
3. Кушнір Г.П., & Сарнацька В.В. (2005) *Мікроклональне розмноження рослин*, Наукова думка.
4. Мельничук М.Д., Новак Т.В., & Кунах В.А. (2003). *Біотехнологія рослин: Підручник*, ПоліграфКонсалтинг.
5. Юрченко О.Г., & Родіонов В.М. (2008). *Методичні вказівки до вивчення курсу «Хроматографічні методи розділення органічних сполук» для студентів спеціальності «Хімічна технологія органічних речовин»*, Видавництво «Політехніка».
6. Мусієнко М.М., & Панюта О.О. (2005). *Біотехнологія рослин. Навчальний посібник*, Київський університет.
7. Пороннік, О. О., Шаблій, В. А., & Кунах, В. А. (2008). Одержання культури тканин синяка подорожникового (*Echium plantagineum* L.). *Біотехнологія*, 1(3), 56-63.
8. Bieda, O.A., Konvaliuk, I.I., Mozhylevska, L.P., Lukashov, S.S., Kunakh, V.A., & Yarmoluk, S.M. (2021). Determination of content of indole alkaloids in cell biomass of *Rauwolfia serpentina* Benth. ex Kurz tissue culture. *Current Issues in Pharmacy and Medicine: Science and Practice*, 14(1), 73–78. <https://doi.org/10.14739/2409-2932.2021.1.226810>
9. Malik, S., Bhushan, S., Sharma, M., & Ahuja, P.S. (2016). Biotechnological approaches to the production of shikonins: a critical review with recent updates. *Crit Rev Biotechnol*, 36(2), 327-40. doi: 10.3109/07388551.2014.961003.

7.2. Допоміжна

1. Кунах, В. А. (2008). Біотехнологія рослин для поліпшення умов життя людини. *Biotechnologia Acta*, 1(1), 028-039.
2. Федорченко С.В., Курта С.А. (2012). *Хроматографічні методи аналізу: навч. посіб.*, Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника.
3. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. (2004). *Фармакогнозія з основами біохімії рослин: Підруч для студ вищ фармац навч закл та фармац ф-тів вищих мед навч закл III–IV рівнів*. НФаУ, МТК-книга.
4. Бублик О.М., Андрєєв І.О., Спірідонова К.В., Можишевська Л.П., & Кунах В.А. (2021). Живильні середовища для культивування *in vitro* тканин *Ungernia victoris* Vved. ex Artjushenko. *Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики*, 14(1): 73-78.
5. Ahmed AL-Oqab, M., Zaid, S., & Al-Ammouri, Y. (2023). Effects of basic media and plant growth regulators on Direct-somatic embryogenesis induction in vegetative strains obtained from the tissue culture of *digitalis purpurea*. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, 35(2). <https://doi.org/10.9755/ejfa.2023.v35.i2.3008>.
6. Steingroewer, J., Bley, T., Georgiev, V., Ivanov, I.G., Lenk, F., Marchev, A.S., & Pavlov, A. (2013).

Bioprocessing of differentiated plant in vitro systems. *Engineering in Life Sciences*, 13(1), 26–38.

8. Інформаційні ресурси

1. Мельничук М.Д., & Кляченко О.Л. (2014). *Біотехнологія в агросфері: Навчальний посібник* – Режим доступу: <http://www.nubip.edu.ua/sites/default/files>