

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет біоресурсів і природокористування України
Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДО ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ З ДИСЦИПЛІНИ
БІОТЕХНОЛОГІЯ РОСЛИН ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ

освітньо-професійна програма
«Екологічна біотехнологія та біоенергетика»
спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»
галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія
для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти

Київ - 2024

УДК 631.147: 378.022

Викладено методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Біотехнологія рослин та біоінженерія». Видання розраховане на студентів 162 «Біотехнології та біоінженерія» освітньо-професійна програма «Екологічна біотехнологія та біоенергетика».

Рекомендовано до друку вченою радою факультету захисту рослин, біотехнологій та екології (протокол № 6 від 22 лютого 2024р.)

Укладачі:

Кляченко О.Л., д. с-г. н., професор

Рецензенти:

Коломієць Ю.В., д. с-г. н., професор, професор кафедри екобіотехнології та біорізноманіття Національного університету біоресурсів і природокористування України

Панюта О.О., доцент, канд. біол. наук, доцент кафедри фізіології рослин та екології Київського національного університету імені Тараса Шевченка

ПЕРЕДМОВА

Біотехнологія – напрямок сучасної науки і техніки, основним завданням якого є використання живих організмів і біологічних процесів у виробництві. Біотехнологія рослин використовує досягнення молекулярної біології, методи генетичної інженерії, культури тканин, клітин і протопластів, спрямовані на створення високопродуктивних сортів рослин.

Сфера використання біотехнологічних процесів постійно розширюється, особливо у сільському господарстві, в охороні здоров'я (сюди можна віднести медицину, фармакологію, охорону навколишнього середовища), харчовій промисловості (харчові та кормові добавки). Провідною ідеєю біотехнології рослин є отримання повноцінних харчових продуктів безпосередньо із рослинної сировини, без участі тварин.

Клонована ДНК успішно може використовуватись для ідентифікації вірусів і кваліфікованого вибраковування ураженого матеріалу. За допомогою культури рослинної тканини у порівняно короткий час і на обмеженому просторі можна мати багато популяцій, у тому числі мутанти, придатні для селекційної мети. У тканинній культурі можуть бути ідентифіковані лінії з підвищеною інтенсивністю фотосинтезу і вищою продуктивністю. Метод мікроклонального розмноження дає можливість отримувати генетично однорідний посадковий матеріал, вирощувати здорові рослини, вільні від вірусних інфекцій. Оволодіння теоретичною базою та практичними навичками роботи з культурою рослин *in vitro*, отримання трансгенних рослин та рослин, стійких до гербіцидів, хвороб і шкідників, методами генетичної інженерії є необхідною умовою для формування висококваліфікованих спеціалістів сільського господарства.

1. ЗАГАЛЬНІ ВКАЗІВКИ

Метою курсової роботи є систематизація, закріплення та розширення теоретичних знань студентів з біотехнології рослин та біоінженерії, а також набуття навичок аналізу статистичної та оперативної інформації, розробки конкретних висновків.

Завдання курсової роботи полягає у тому, щоб на основі отриманих знань з дисципліни “Біотехнологія рослин та біоінженерія”:

- ✓ проаналізувати наукову літературу з обраної теми;
- ✓ вивчити практику біотехнологічної лабораторії;
- ✓ дослідити теоретичні методи біотехнології рослин та біоінженерії та визначити можливості їх застосування в практичній діяльності біотехнологічної лабораторії;
- ✓ сформулювати висновки за результатами аналізу обраної проблеми дослідження.

Здобувачі при підготовці курсової роботи здобувають наступні освітні компетенції та оволодівають практичними результатами навчання:

Освітні компетенції:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв’язувати складні задачі і проблеми у біотехнології, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інноваційних біотехнологічних науково-технічних розробок, характеризується невизначеністю умов і вимог.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

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.

К 13. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Програмні результати навчання (ПРН):

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 напрямку біотехнології.

ПР18. Обґрунтовувати методи та засоби захисту рослин та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

Курсова робота виконується на основі поглибленого вивчення спеціальної вітчизняної та зарубіжної літератури, провідного досвіду з проблеми, що вивчається, а також результатів досліджень, проведених студентом на реальних об'єктах.

Курсова робота виконується студентом за тематикою, визначеною кафедрою. Курсова робота повинна відповідати таким вимогам:

- містити поглиблений аналіз досліджуваної проблеми;
- результати досліджень;
- містити висновки
- мати належне оформлення;
- бути виконаною і поданою на кафедру екобіотехнології та біорізноманіття у строки, передбачені графіком освітнього процесу.

Курсова робота з курсу “Біотехнологія рослин та біоінженерія”, що не

відповідає вимогам щодо змісту та оформлення, написана без дотримання затвердженого плану до захисту не допускається і повертається студенту на доопрацювання.

2. ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Виконання курсової роботи передбачає такі етапи:

1. Вибір теми роботи та об'єкта дослідження.
2. Опрацювання літературних джерел.
3. Складання плану курсової роботи.
4. Збирання та обробка фактичного матеріалу із застосуванням ПК.
5. Написання тексту, оформлення курсової роботи.
6. Рецензування роботи науковим керівником.
7. Захист курсової роботи.

Кафедра екобіотехнології та біорізноманіття призначає кожному студенту наукового керівника, який надає йому методичну допомогу при підготовці курсової роботи: коригує та затверджує план роботи, перевіряє та рецензує її зміст, а також робить висновок про рівень готовності курсової роботи до захисту.

2.1. Вибір теми та об'єкта дослідження

Тематика курсових робіт з дисципліни “Біотехнологія рослин та біоінженерія” розробляється кафедрою екобіотехнології та біорізноманіття згідно із затвердженою програмою курсу і охоплює усі найбільш важливі питання з біотехнології рослин та біоінженерії, які мають теоретичне або практичне значення. Тематика курсових робіт щорічно переглядається, доповнюється і затверджується на засіданні кафедри.

Рекомендований перелік тем курсових робіт з біотехнології рослин та біоінженерії:

1. Клітинна селекція на стійкість ярого ріпаку (*Brassica napus* L.) до засолення.

2. Мікроклональне розмноження метасеквої.
3. Мікроклональне розмноження томатів F1.
4. Збереження біорізноманіття лікарських рослин.
5. Розробка ефективних біотехнологічних прийомів для гороху посівного та створення за їх допомогою цінного селекційного матеріалу.
6. Мікроклональне розмноження та депонування троянд.
7. Клітинна селекція буряків на стійкість до біотичних та абіотичних стресових факторів.
8. Оздоровлення цукрових буряків біотехнологічними методами.
9. Мікроклональне розмноження звиробом як сировини для біотехнологічного виробництва.
10. Клітинна селекція на стійкість ярого ріпаку (*Brassica napus* L.) до посухи.
11. Одержання безвірусного посадкового матеріалу картоплі та перевірка на вірусоносійство.
12. Збереження біорізноманіття ірисів в культурі *in vitro*, їх адаптація.
13. Технологія отримання посадкового матеріалу орхідеї в умовах *in vitro*.
14. Соматичний ембріогенез кукурудзи в культурі *in vitro*.
15. Одержання безвірусного матеріалу картоплі.
16. Морфогенез соняшнику в культурі *in vitro*.
17. Молекулярно-генетичні методи визначення реконструйованого матеріалу.
18. Мікроклональне розмноження хвойних на прикладі (метасеквої розсіченошишкової).
19. Морфогенез суниці в культурі *in vitro*.
20. Прямий та непрямий морфогенез ріпаку в культурі *in vitro*.
21. Особливості морфогенезу цукрового буряку (*Beta vulgaris* L.) в культурі *in vitro*.

22. Соматичний ембріогенез томатів (*Solanum lycopersicum* L.) в культурі *in vitro*.
23. Отримання безвірусного посадкового матеріалу томатів (*Solanum lycopersicum* L.) і перевірка їх на вірусоносієство.
24. Прямий та непрямий морфогенез томатів в культурі *in vitro*.
25. Отримання ліній озимої пшениці (*Triticum aestivum* L.) стійкої до фітопатогенів.
26. Одержання трансгенних рослин цукрових буряків (*Beta vulgaris* L.)
27. Одержання томатів (*Solanum lycopersicum* L.) стійких до бактеріозів.
28. Прямий та непрямий морфогенез моркви в культурі *in vitro*
29. Агробактеріальна трансформація малини червоної.
30. Кріозбереження суспензійної культури клітин різних видів женьшеню.
31. Аналіз молекулярно-генетичного поліморфізму цукрових буряків (*Beta vulgaris* L.)

Тема курсової роботи обирається студентом самостійно, відповідно до тематики. За погодженням із науковим керівником студент може запропонувати тему, що не є врахованою у даному переліку, при належному обґрунтуванні доцільності її дослідження (відповідно до власних науково-дослідницьких інтересів та можливостей отримання необхідної інформації по об'єкту дослідження). Одночасно з вибором теми визначається об'єкт. Обрані студентами і погоджені з науковими керівниками теми курсових робіт затверджуються на засіданні кафедри. Якщо тема курсової роботи не затверджена, робота не приймається до захисту.

2.2. Опрацювання літературних джерел

Відповідно до обраної теми студент самостійно або за рекомендацією керівника опрацьовує, а також добирає необхідну літературу (підручники, посібники, монографії, брошури та статті з різних періодичних видань). Цю

роботу варто розпочати із бібліографічно-інформаційного відділу будь-якої бібліотеки. Тут слід опрацювати всі види каталогів: алфавітний, систематичний, предметний тощо.

При опрацюванні літературних джерел та нормативних документів доцільно вести записи у вигляді тез або конспекту з метою їх подальшого використання при написанні курсової роботи.

2.3. Складання плану курсової роботи

Після вивчення літературних джерел студент складає проект плану роботи з переліком питань, що розкривають зміст теми. Структура курсової роботи має містити в собі наступне:

- ✓ *Вступ* (в якому розкривається актуальність обраної теми та завдання, які необхідно вирішити під час виконання роботи).

- ✓ *Теоретичний розділ* (1-2 питання), в якому розкриваються теоретичні положення, які стосуються обраної теми роботи.

- ✓ *Експериментальна частина* (2 - 4 питання), що містить: основні результати досліджень по вибраному питанню

- ✓ *Висновки* з виконаної роботи стосовно конкретної культури.

Розроблений план подається студентом науковому керівнику для затвердження.

Орієнтовний варіант плану курсової роботи, наведено у *Додатку 1*.

2.4. Збирання та обробка фактичного матеріалу

Курсову роботу з дисципліни “Біотехнологія рослин та біоінженерія” необхідно виконувати на фактичному матеріалі. Починаючи працювати над курсовою роботою, студент має ознайомитися з основними досягненнями по обраній проблемі досліджень.

2.5. Загальні вимоги до написання тексту

На цьому етапі уточнюється структура роботи, визначається місце розташування аналітичного та ілюстративного матеріалу.

При написанні тексту курсової роботи необхідно дотримуватися таких вимог викладення матеріалу: логічності, послідовності, довершеності, точності думок, грамотності (орфографії та стилістики), правил цитування і посилання на наукові праці інших авторів.

Зміст кожного розділу має відповідати назві розділу та темі всієї роботи.

Роботу спочатку слід виконати у чорновому варіанті, який необхідно погодити у наукового керівника. Завершення роботи над текстом студент проводить після врахування всіх зауважень наукового керівника.

2.6. Рецензування курсової роботи науковим керівником

Виконана курсова робота у визначений графіком термін подається на кафедру для перевірки і рецензування науковим керівником. Дати подачі роботи, видачі керівнику та повернення на опрацювання студенту фіксуються на кафедрі у спеціальному журналі.

Після рецензування роботи студент зобов'язаний виправити всі вказані недоліки та доопрацювати роботу згідно із зазначеними рекомендаціями керівника (за їх наявності). Якщо студент не відреагував на зауваження, науковий керівник може знову повернути роботу на доопрацювання. До повторної роботи обов'язково додається рецензія на перший варіант роботи.

2.7. Захист курсової роботи

Курсова робота захищається згідно з графіком навчального процесу за умови отримання позитивної рецензії наукового керівника.

Захист курсової роботи приймає комісія у складі не менше як двох викладачів. Під час захисту роботи студент повинен коротко доповісти комісії

суть проведеного дослідження, розкрити зміст теми, продемонструвати знання спеціальної літератури і проблемних питань досліджуваної теми, показати вміння зробити комплексну оцінку стану досліджуваної проблеми в біотехнології рослин - об'єкті дослідження, а також вміння робити власні висновки. Під час захисту студент повинен дати відповіді на запитання щодо змісту та результатів курсової роботи. Відповіді слід давати коротко, мотивовано, змістовно.

Студент, який не захистив курсову роботу, до складання іспитів з основної дисципліни не допускається. Курсові роботи, подані з порушенням встановлених термінів або оцінені на захисті як незадовільні, відносяться до академічної заборгованості студента з курсу, і питання про її ліквідацію вирішуються у встановленому порядку.

3. ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота повинна мати характер цілісного і завершеного самостійного дослідження описово-розрахункового характеру.

Курсова робота повинна складатися з трьох частин: вступу, основної частини та висновків.

У *вступі* подається: обґрунтування *актуальності та практичної значимості* обраної теми курсової роботи; визначається *мета* роботи, поставлені в роботі *завдання* (вони перераховуються відповідно до плану); коротко представляється *об'єкт дослідження* із стислою інформацією про нього. Зазначаються *методи* та *інформаційні джерела*, що були використані в процесі дослідження.

Рекомендація: вступ до курсової роботи доцільно писати після виконання її основної частини, зроблених висновків і внесених пропозицій.

Основна частина курсової роботи передбачає глибоке і всебічне розкриття змісту обраної теми. Як правило, ця частина складається з трьох розділів: огляд літератури, матеріали і методи та експериментальна частина.

У першому, теоретичному розділі розглядаються загальні теоретичні підходи до проблеми з використанням літературних джерел. Необхідно розглянути ступінь розкриття обраної теми в науковій літературі, доцільно при цьому порівняти різні погляди науковців, які працювали над нею. Виклад теоретичних аспектів досліджуваної проблеми повинен відповідати сучасному науковому рівню.

Теоретичні обґрунтування, сутність, значення, та сучасні тенденції предмету дослідження, методичні підходи повинні викладатися просто і стисло. Бажано ілюструвати текст графічними матеріалами – схемами, графіками, діаграмами тощо.

У другому розділі проводиться опис об'єкту досліджень та основних методів, які використовувались в дослідженнях.

У третьому розділі розглядаються основні результати досліджень по даній проблемі. Викладений текст ілюструється таблицями, діаграмами та рисунками, побудованими на підставі аналізу фактичного матеріалу.

Усі аналітичні розрахунки, моделі, таблиці, графічні ілюстрації повинні супроводжуватися аналізом та висновками, що дозволять розкрити суть біотехнологічних процесів, що досліджуються, їх особливості та тенденції розвитку.

У **висновках** необхідно зазначити, якою мірою автор виконав поставлені завдання і досягнув мети курсової роботи. Слід зазначити наскільки досліджувана проблема розглянута в науковій літературі, практичний досвід наукових установ щодо досліджуваної проблеми. Викласти узагальнені висновки зі стану досліджуваної проблеми.

Список використаних джерел має оформлюватися з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

В кінці роботи ставиться підпис автора і дата.

4. ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Загальні вимоги. Курсова робота подається у друкованому вигляді (набраною на комп'ютері) з дотриманням стандартних вимог: верхнє, нижнє поле – не менше 20 мм, праве – не менше 10 мм, ліве – не менше 30 мм.

Загальний обсяг роботи повинен містити не більше 25-30 сторінок (через 1,5 інтервали), включаючи перелік літературних джерел, таблиці та рисунки. До загального обсягу роботи не входять додатки.

Друкарські помилки, описки та графічні неточності, що виявилися в процесі оформлення курсової роботи, можна виправити підчищенням або зафарбуванням білою фарбою і нанесенням виправленого тексту на тому ж місці або між рядками.

Текст основної частини курсової роботи поділяють на розділи та підрозділи, кожний з яких повинен мати заголовок відповідно до плану роботи.

Заголовки структурних частин курсової роботи “ЗМІСТ”, “ВСТУП”, «МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ», «ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА», “ВИСНОВКИ”, “СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ”, “ДОДАТКИ” друкують великими літерами, заголовки підрозділів маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою.

Кожну структурну частину курсової роботи (кожне питання) потрібно розпочинати з нової сторінки.

Нумерацію сторінок, таблиць, рисунків, формул подають арабськими цифрами (не вказуючи номер). На титульному аркуші номер сторінки не ставиться. На наступних сторінках номер проставляється у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Форма оформлення титульної сторінки наведена в *Додатку 2*.

Першою в курсовій роботі вважається титульна сторінка. На другій за титульною сторінкою подається *зміст курсової роботи*. Він містить назви та номери початкових сторінок вступу, всіх питань роботи, висновків, списку

використаних джерел, додатків тощо.

Вступ до курсової роботи розпочинається з 3 сторінки.

Мова курсової роботи – державна, **стиль викладу** – науковий, чіткий, без орфографічних і синтаксичних помилок; **послідовність** – логічна. Пряме переписування у роботі матеріалів з літературних джерел неприпустиме.

Ілюстрації. Усі ілюстрації (таблиці, рисунки, інші графічні матеріали) розміщуються одразу після посилання на них у тексті (або на наступній сторінці) і повинні мати заголовки чи підписи, а також нумерацію арабськими цифрами – або наскрізну, або пов’язану з номером питання. Ілюстрації і таблиці, що розміщені на окремих сторінках курсової роботи, включають до загальної нумерації сторінок.

Ілюстрації позначають словом “Рис....”, що ставиться внизу, під рисунками і нумерують наскрізно в межах всієї роботи, за винятком тих, що подані в Додатках. Знак “№” при цьому не ставиться. За необхідності ілюстрації доповнюють пояснювальними даними (текст під рисунком).

Таблиці. Цифровий матеріал повинен оформлятися у вигляді таблиць. Таблиці нумерують в межах всієї курсової роботи. Слово “Таблиця” та її номер ставлять в один рядок з назвою таблиці, розміщують над таблицею справа біля берега. Слово “Таблиця” і назву починають з великої літери. Назву не підкреслюють і не виділяють жирним шрифтом.

Заголовки стовпчиків таблиць повинні починатися з великих літер, підзаголовки - з маленьких, якщо вони складають одне речення із заголовком, і з великих, - якщо вони є самостійними.

У таблицях слід обов’язково зазначати одиниці вимірювання. Якщо всі одиниці вимірювання є однаковими для всіх показників таблиці, вони наводяться після заголовку над таблицею справа. Одиниці вимірювання мають наводитися відповідно до стандартів. Чисельні величини у таблиці повинні мати однакову кількість десяткових знаків.

У разі перенесення частини таблиці на іншу сторінку пишуть (друкують) слова “*Продовження табл. 4*” біля правого берега сторінки.

Посилання. Під час написання курсової роботи студент повинен посилатися на джерела, матеріали або окремі результати, які наводяться в курсовій роботі, або на ідеях і висновках яких ґрунтується розробка проблеми, що розглядається. Такі посилання дають змогу відшукати документи та перевірити достовірність процитованого документу, дають необхідну інформацію про нього, допомагають з’ясувати його зміст, мову тексту, обсяг.

Якщо використовуються відомості, матеріали з підручників, монографій, оглядових статей, інших джерел з великою кількістю сторінок, то в посиланні необхідно точно вказати кількість сторінок, ілюстрацій, таблиць, формул з джерела, на яке подано посилання в курсовій роботі.

Якщо у роботі наведено цифровий матеріал, то також робиться посилання на джерело.

Посилання на літературні джерела слід зазначити по тексту курсової роботи у квадратних дужках. Наприклад, [12, с.58] - означає: 12 – порядковий номер джерела, позначеного у списку літератури; 58 – сторінка з цього джерела.

Посилання в тексті курсової роботи слід починати порядковим номером за переліком посилань, виділених двома квадратними дужками, наприклад, “... у працях [1-5]...”, або “... у дослідженнях [2, 8]...” тощо.

Посилання на ілюстрації супроводжуються порядковим номером ілюстрацій, наприклад “... на рис.5”

На всі таблиці курсової роботи повинні також бути посилання в тексті, при цьому слово “таблиця” в тексті пишуть скорочено, наприклад: “...в табл.3”. У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вказувати скорочено слово “дивись”, наприклад, “див.табл.3”.

Додатки. Реальні документи, їхні копії, розрахункові таблиці, графічні матеріали великих розмірів слід наводити у додатках. Матеріали кожного додатку

нумеруються окремо.

Додатки оформляються як продовження курсової роботи і розміщуються у порядку посилань у тексті курсової роботи. Кожний додаток починається з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, розміщений угорі і написаний (надрукований) малими літерами (перша літера - велика). Над заголовком малими літерами з першої великої друкується слово “Додаток __” і цифра, що означає номер додатку (*приклад: Додаток 2*).

Після додатків слід залишити декілька чистих аркушів паперу для написання науковим керівником рецензії на курсову роботу.

5. КОНТРОЛЬНІ ЗАХОДИ ТА ДОТРИМАННЯ ВИМОГ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ.

Контрольні заходи та дотримання академічної доброчесності при виконанні курсової роботи з дисципліни «Біотехнологія рослин та біоінженерія» включають перевірку на плагіат, самостійність виконання, достовірність даних та належне оформлення цитувань. Для запобігання порушенням слід дотримуватися принципів академічної доброчесності.

6. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. В. Г. Герасименко, М. О. Герасименко, М. І. Цвіліховський Біотехнологія : підруч. для підготов. спец. в аграр. вищ. навч. Закладах. за ред. В. Г. Герасименка. Київ : Фірма "Інкос", 2006. 646 с.

2. Іншина Н. М. Біотехнологія. Суми : Видавництво СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2009. 171 с.

3. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія. Ч.1. Біоінженерія. К.: Аграрна освіта, 2020. 135 с.

4. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія. Ч.2. Клітинні технології. К.: Аграрна освіта, 2020. – 255 с.
5. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Янсе Л.А., Постоєнко В.О. Екологічна біотехнологія та біоінженерія. Ч.3. Промислова та екологічна біотехнологія. К.: Аграрна освіта, 2020. 340 с.
6. Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Бородай В.В. Українсько-англійський термінологічний словник із загальної біотехнології. Вінниця, «ТОВ Нілан ЛТД», 2016. 760 с.
7. Кунах В. А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. Київ: Логос, 2005. 730 с.
8. Кушнір Г. П., Сарнацька В. В. Мікроклональне розмноження рослин. Київ: Наукова думка, 2005. – 272 с.
9. Мартиненко О. І. Методи молекулярної біотехнології. Лабораторний практикум. Київ: Академперіодика, 2010. 232 с.
10. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин : підручник. Київ: ПоліграфКонсалтинг, 2003. 520 с.
11. Мельничук М.Д., Кляченко О.Л. Біотехнологія в агросфері. Вінниця, «ТОВ Нілан ЛТД», 2014. – 266с.
12. Пирог Т. П., Ігнатова О. А. Загальна біотехнологія. Київ : НУХТ, 2009. 336 с.
13. Яворська Г. В., Гудзь С. П., Гнатуш С. О. Промислова мікробіологія. Львів, вид. центр Львів. нац. ун-ту ім. І Франка, 2008. 256 с.
14. Дробик Н. М., Гуменюк Г. Б., Грубінко В. В. Лабораторний практикум з біотехнології. Тернопіль, 2019. 124 с.
15. М. Е. Держинський, Н. В. Скрипник, Г.В. Островська Загальна цитологія і гістологія: підручник. К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2010. 575 с.

16. Кляченко О.Л., Мельничук М.Д., Коломієць Ю.В. Біоінженерія. Вінниця, «ТОВ Нілан-ЛТД.», 2015. 456 с.

17. Альбертс Б., Джонсон А., Льюїс Дж. та ін. Молекулярна біологія клітини. К.: Наутилус, 2014. 1536 с.

5. Нельсон Д. Основи біохімії за Ленінджером: Навчальний посібник. Львів: БаК, 2015. 1280 с.

6. Швед О. В., Миколів О. Б., Комаровська-Порохнявець О. З., Новіков В. П. Екологічна біотехнологія. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. Кн. 1. 424 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1768322x>
2. <https://www.microscopemaster.com/cell-biology.html>
3. <https://nautilus.com.ua/ebook/molekulyarna-biolohiya>
4. <http://biology.org.ua/index.php?subj=main&lang=ukr&chapter=lib>
5. <https://www.nature.com/scitable/topic/cell-biology-13906536/>

Додаток 1

Зразок оформлення плану курсової роботи

Тема курсової роботи:

***Клітинна селекція на стійкість ярого ріпаку
(Brassica napus L.) до посухи***

План:

Вступ

1. Короткий огляд літератури

1.1. Ботанічна характеристика та біологічні особливості ярого ріпаку.

1.2. Одержання посухостійких рослин в культурі in vitro.

1.3. Мікроклональне розмноження цінних генотипів ярого ріпаку.

2. Вихідний матеріал та методика досліджень.

3. Експериментальна частина.

3.1. Вивчення стійкості проростків ріпаку до посухи.

3.2. Отримання асептичних рослин ярого ріпаку та підбір поживного середовища для їх культивування.

3.3. Отримання калюсу із різних експлантатів та відбір посухостійких калюсних ліній.

3.4. Одержання посухостійких рослин-регенерантів ярого ріпаку.

3.5. Адаптація та висадження в умови відкритого ґрунту рослин ярого ріпаку.

Висновки

Список використаної літератури

Додаток 2

Зразок оформлення титульної сторінки курсової роботи

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ

КАФЕДРА ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЇ
ТА БІОРІЗНОМАНІТТЯ

КУРСОВА РОБОТА

з дисципліни “Біотехнологія рослин та біоінженерія”

**на тему: “ Клітинна селекція на стійкість ярого ріпаку
(*Brassica napus* L.) до посухи”**

Виконав:

Науковий керівник:

КИЇВ – 2024