НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра _____овочівництва і закритого ґрунту_____

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС

З ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Спеціальність 201 Агрономія
Освітня програма Агрономія
Факультет Агробіологічний
Розробник: к. с.-г. н., доцент Цизь О.М.

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра овочівництва і закритого ґрунту

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Декан агробіологічного факультету
_____ О.Л. Тонха
"___" _____ 2021 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри овочівництва
і закритого ґрунту
Протокол № 12 від «25» травня 2021 р.
Завідувач кафедри
_____ І.О. Федосій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Спеціальність 201 Агрономія
Освітня програма Агрономія
Факультет Агробіологічний
Розробник: к. с.-г. н., доцент Цизь О.М.

Київ – 2021 р.

Опис навчальної дисципліни

Технології закритого ґрунту

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Освітній ступінь	*Бакалавр*	
Спеціальність	*201 Агрономія*	
Освітня програма	*Агрономія*	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс	2	2
Семестр	4	4
Лекційні заняття	30	6
Практичні заняття	30	4
Самостійна робота	90	140
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання:	4	

2. **Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни**

Метою вивчення дисципліни «Технології закритого ґрунту» є набуття студентами знань і умінь, які б дозволяли їм працювати агрономами-технологами на тепличних овочевих, квітникарських і грибних комбінатах, а також у компаніях із технологічного забезпечення зазначених виробництв.

Для цього ставляться наступні **завдання**:

- ознайомлення із станом і тенденціями розвитку тепличного овочівництва, квітникарства і грибівництва в Україні та світі;
- ознайомлення з конструкційними особливостями різних типів культиваційних споруд;
- ознайомлення з матеріалами і обладнанням, яке використовується для оснащення теплиць і набуття вмінь обирати найоптимальніші варіанти комплектування залежно від умов і поставленого завдання;
- вивчення способів розмноження, як основи вирощування та догляду за рослинами;
- вивчення сортового і штамового складу основних овочевих, квіткових рослин і грибів, які вирощуються в промислових умовах;
- вивчення біологічних особливостей, агротехніки вирощування овочевих, квіткових рослин і грибів в умовах закритого ґрунту;
- набуття умінь складання технологічних карт вирощування овочевих культур у культиваційних спорудах;
- набуття вмінь розробки технологій вирощування овочевих, квіткових культур і грибів, а також коригування технологій залежно від зовнішніх чинників.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

- **знати:** стан і економічні перспективи вирощування тепличних культур у різних регіонах України; особливості різних типів культиваційних споруд; вимоги тепличних культур до мікрокліматичних параметрів та принципи створення оптимальних умов мікроклімату в різних типах культиваційних споруд; технологічні характеристики різних типів гідропонних субстратів та ґрунтосумішей; характеристики світлопрозорих матеріалів для різних типів

теплиць; заходи, їх призначення та особливості з підготовки теплиці; види розсади, особливості кожного виду та вимоги їх до факторів вирощування; біологічні особливості помідора, огірка перцю солодкого, баклажана, кавуна, дині, зеленних культур (салату, кропу, петрушки, шпинату, руколи, пак-чою та ін.), редиски, капусти ранньої, культивованих грибів, квітів, як об'єктів вирощування у закритому ґрунті, значення і вплив технологічних операцій та умов вирощування на їх ріст, розвиток і плодоношення за різних способів культивування;

- **вміти:** підбирати тип культиваційної споруди під конкретні завдання отримання овочевої продукції у несезонний період; проводити регулювання мікрокліматичних параметрів у певному типі культиваційної споруди залежно від вирощуваної культури; підбирати оптимальні субстрати для конкретних технологій вирощування і оптимально їх використовувати; підбирати тип світлопрозорого матеріалу для певного виду культиваційної споруди та забезпечувати їх експлуатацію з максимальною ефективністю і довговічністю; проводити технологічні операції з підготовки культиваційної споруди до циклу вирощування; розробляти і супроводжувати технологічні цикли вирощування овочевих культур, квітів і грибів різними способами у різних типах культиваційних споруд.

Набуття компетентносте й:

загальні компетентності (ЗК):

1. Здатність використовувати базові знання основних підрозділів аграрної науки (овочівництво).
2. Знання та розуміння основних біологічних і агротехнологічних концепцій, правил і теорій, пов'язаних із вирощуванням сільськогосподарських та інших рослин.
3. Здатність розв'язувати широке коло проблем та задач у процесі вирощування сільськогосподарських культур шляхом розуміння їх біологічних особливостей та використання як теоретичних, так і практичних методів.

фахові спеціальні компетентності (ФК):

1. Здатність вирощувати, розмножувати сільськогосподарські культури та здійснювати технологічні операції з первинної переробки і зберігання продукції.
2. Здатність застосовувати знання та розуміння фізіологічних процесів сільськогосподарських рослин для розв’язання виробничих технологічних задач.
3. Здатність оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні, виробничі і дослідні дані у галузях сільськогосподарського виробництва.
4. Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище.

3. 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.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Принципи влаштування і функціонування закритого ґрунту												
Тема 1. Значення та стан галузі закритого ґрунту	6	2	2			2	6					6
Тема 2. Типи споруд закритого ґрунту, їх конструкції та призначення	14	2	2			10	14	2				12
Тема 3. Мікроклімат у культиваційних спорудах та його регулювання	12	2	2			8	12					12
Тема 4. Гідропонний метод вирощування овочевих культур	11	2	2			7	11					11
Тема 5. Субстрати та ґрунтосуміші для вирощування рослин у спорудах закритого ґрунту	11	2	2			7	11					11
Тема 6. Світлопрозорі матеріали для теплиць	10	2	2			6	10					10
Тема 7. Підготовка споруд закритого ґрунту до експлуатації	10	2	2			6	10		2			8
Разом за змістовим модулем 1	74	14	14			46	74	2	2			70
Змістовий модуль 2. Технологічні принципи вирощування овочевих культур, квітів і грибів у закритому ґрунті												
Тема 1. Метод розсади в галузі закритого ґрунту	9	2	2			5	9					9
Тема 2. Технологія вирощування помідора гідропонним способом	10	2	2			6	10	2				8
Тема 3. Технологія вирощування помідора ґрунтовим способом	10	2	2			6	10		2			8
Тема 4. Технологія вирощування огірка у різних типах теплиць	10	2	2			6	10	2				8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 5. Технологія вирощування перцю і баклажана у різних типах теплиць	9	2	2			5	9					9
Тема 6. Технологія вирощування зеленних культур у закритому ґрунті	10	2	2			6	10					10
Тема 7. Культивування їстівних грибів	9	2	2			5	9					9
Тема 8. Вирощування квітів у закритому ґрунті	9	2	2			5	9					9
Разом за змістовим модулем 2	76	16	16			44	76	4	2			70
Усього годин	**150**	**30**	**30**			**90**	**150**	**6**	**4**			**140**

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Будова та основні конструктивні елементи різних типів теплиць	2
2.	Розрахунок тепловтрат культиваційними спорудами	2
3.	Вимірювання рівнів освітлення і складання схеми розміщення ламп для досвічування	2
4.	Принципи функціонування аеропонної установки. Вирощування рослин методом аеропоніки	2
5.	Визначення технологічних характеристик гідропонних субстратів	2
6.	Визначення експлуатаційних характеристик різних видів плівки, полікарбонату і скла	2
7.	Складання схеми профілактичних і захисних заходів за експлуатації теплиць	2
8.	Сівба насіння і технологічні елементи вирощування різних видів розсади овочевих культур	2
9.	Виконання елементів технологічного циклу вирощування помідора у скляних теплицях	2
10.	Виконання елементів технологічного циклу вирощування помідора у плівкових теплицях. Формування рослин	2
11.	Виконання елементів технологічного циклу вирощування огірка у закритому ґрунті. Формування рослин	2
12.	Виконання елементів технологічного циклу вирощування перцю і баклажана. Формування рослин	2
13.	Виконання елементів технологічного циклу вирощування салату та інших зеленних культур.	2
14.	Ідентифікація видів їстівних грибів та органолептична оцінка їх споживчої якості	2
15.	Ідентифікація квіткових рослин закритого ґрунту	2
Всього		30

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

1. Як називається побудована чи спеціально пристосована площа, де підтримується сприятливий природний або штучний мікроклімат для вирощування рослин у несезонний період?
2. Скільки овочів, вирощених в Україні у несезонний період, припадає на одного жителя країни на рік?
3. Вкажіть обсяги виробництва культивованих грибів в Україні.
4. Назвіть найбільший за площею тепличний комбінат в Україні.
5. Вкажіть два основних види овочів, які вирощують в закритому ґрунті в Україні.
6. Вкажіть два основних види культивованих грибів, які вирощують в Україні.
7. Вкажіть назву заводу, на якому виготовлені більшість конструкцій скляних теплиць, що нині експлуатуються в Україні.
8. Вкажіть 2 принципи влаштування утепленого ґрунту.
9. Як називаються котловани, заповнені біопаливом і вкриті рамами?
10. Що з переліченого відноситься до культиваційних споруд:

1	Утеплений ґрунт
2	Парники
3	Теплиці
4	Шампіньйонниці

11. Як називаються двосхилі неспарені споруди, які кріпляться на несучих конструкціях і не мають стояків?
12. Як називаються спарені культиваційні споруди, внутрішні стіни між якими замінені стояками?
13. На які групи поділяються теплиці за термінами експлуатації?
14. Як поділяють теплиці за призначенням?
15. У яких світлових зонах знаходиться територія України?
16. Для чого використовують фарбу Parasolex?
17. Перелічіть методи поливу, які використовують у культиваційних спорудах.
18. Подача якого газу є необхідною для оптимізації повітряно-газового середовища у теплиці?
19. Що означає термін “гідропоніка” в перекладі?
20. За якого методу гідропоніки середовищем для коріння рослин є повітря?
21. За якого методу гідропоніки рослини вирощуються на щебні?
22. Яка друга назва мінеральної вати?
23. З якої гірської породи виготовляють мінеральну вату?
24. Перелічіть мінеральні субстрати для гідропонного способу вирощування рослин.
25. Вкажіть найперспективніший вид органічного субстрату для малооб’ємної технології вирощування рослин.
26. На які групи поділяють теплиці за типом світлопрозорого покриття ?
27. Яка стандартна товщина скла в теплицях в Україні?

1	2 мм
2	3 мм

3	4 мм
4	5 мм
5	6 мм

28. Як називається частина теплиці, обладнана лампами досвічування?
29. Яка світлопрозорість панелей шліфованого полікарбонату товщиною 4 мм?
30. Вкажіть термін експлуатації плівки з ПВХ товщиною 200 мкм.
31. Назвіть гібриди помідора із перелічених:

1.	Атлет F_1
2.	Раїса F_1
3.	Маєва F_1
4.	Естафета F_1

32. Які з перелічених ознак характерні для детермінантних, а які для індетермінантних гібридів помідора?

A. Детермінантні B. Індетермінантні	1. Ранньостиглість
	2. Пізньостиглість
	3. Самообмеження в рості утворенням китиці
	4. Необмежений ріст
	5. Закладання 2-ої і наступних китиць через 3 листки
	6. Закладання 2-ої і наступних китиць через 1-2 листки

33. Назвіть ознаки надмірного вегетативного і надмірного генеративного розвитку рослин помідора.

A. Надмірний вегетативний розвиток B. Надмірний генеративний розвиток	1. Верхівка рослини надто потовщена
	2. Надто висока, як для даного гібрида, маса плодів
	3. Бокові пагони розвиваються пізно і повільно
	4. Китиця з маленьким плодом на закінченні

34. Які заходи коригують розвиток рослин помідора в генеративному, а які у вегетативному напрямі?

A. Генеративний напрям B. Вегетативний напрям	1. Зменшення різниці між денною і нічною температурою
	2. Збільшення різниці між денною і нічною температурою
	3. Підвищення концентрації CO_2
	4. Підвищення вологості повітря

35. Вкажіть оптимальні терміни (місяць, декади) сівби насіння помідора за вирощування гідропонним способом у продовженій культурі в IV світловій зоні.
36. Вкажіть оптимальну температуру повітря для проростання насіння помідора.
37. На яку добу з'являються сходи помідора за оптимальних умов вирощування?
38. Яке слово пропущене у реченні?

Після появи сходів помідора для запобігання витягування сіянців температуру повітря…	(*у бланку відповідей подати одним словом*)

39. Вкажіть оптимальні режими досвічування розсади помідора.

A. Зразу після сходів B. Після пікірування C. Через 2 доби після сходів	1. 24 години/добу
	2. 18 годин/добу
	3. 16 години/добу
	4. 12 години/добу

40. Оберіть з наведеного оптимальний вік і фазу для пікірування сіянців помідора за вирощування у зимово-весняній культурі.

A. 1-2 доби	1. Сім'ядольні листки
B. 5-6 діб	2. 1-2 справжніх листків
C. 10-14 діб	3. 3-4 справжніх листків
D. 20-24 доби	4. 5-6 справжніх листків

41. Який агрозахід зменшує ламкість сіянців під час пікірування?

1.	Посилення поливів
2.	Припинення поливів
3.	Підвищення температури повітря
4.	Зниження температури повітря

42. Вкажіть оптимальні терміни (місяць і декади) виставляння розсади на плівку матів з мінеральної вати за вирощування помідора в продовженій культурі в IV світловій зоні.

43. Вкажіть оптимальні терміни (місяць і декади) висаджування розсади безпосередньо на мінеральну вату за вирощування помідора в продовженій культурі в IV світловій зоні.

44. Вкажіть оптимальну густоту висаджування індетермінантних гібридів помідора за вирощування методом малооб'ємної гідропоніки у продовженій культурі.

45. Вкажіть оптимальну вологість повітря для рослин помідора за вирощування у закритому ґрунті?

46. Вкажіть оптимальну температуру повітря у сонячну погоду у період плодоношення помідора.

47. Вкажіть, вище якої температури припиняється запилення квіток помідора.

48. Який захід найефективніший для покращення запилення помідора?

49. Вкажіть оптимальну концентрацію CO_2 під час плодоношення помідора.

50. Вкажіть максимальну врожайність помідора за вирощування методом малооб'ємної гідропоніки у продовженій культурі в умовах України.

51. Які органічні добрива і в якій кількості найкраще вносити під помідор за вирощування його на ґрунтосумішах?

52. Вкажіть оптимальні терміни (місяць і декади) сівби насіння помідора для вирощування у плівковій теплиці на сонячному обігріві у IV світловій зоні.

53. За скільки днів до висаджування розсади необхідно вкрити теплицю плівкою?

54. Вкажіть оптимальний вік розсади помідора для висаджування у плівкову теплицю.

55. Вкажіть оптимальні терміни (місяць і декади) садіння розсади помідора у плівкову теплицю на сонячному обігріві у IV світловій зоні.

56. До якої температури має прогрітися верхній шар ґрунту для висаджування помідора у плівкову теплицю?

57. Вкажіть оптимальну густоту садіння сортів помідора у плівковій теплиці.

A. Детермінантних B. Напівдетермінантних	1. 1-2
	2. 3-4
	3.5-6
	4. 8-9

58. Вкажіть оптимальну температуру води для поливу рослин у теплиці.
59. Яку максимальну кількість листків з нижньої частини стебла можна видаляти за один раз при формуванні рослин помідора?
60. Вкажіть середню врожайність помідора за вирощування у плівковій теплиці на сонячному обігріві.
61. Яка назва першої квітки баклажана (з'являється на рослині першою)?
62. Яка назва квіток баклажана у суцвітті, що поступаються за розмірами головній (найбільшій)?
63. Яка хвороба баклажана є найпоширенішою у закритому ґрунті?
64. Який гібрид баклажана з перелічених не має шипів на чашечці плоду?

1	Мадонна F_1
2	Оріон F_1
3	Екаві F_1
4	Кава F_1

65. У скільки пагонів у закритому ґрунті найчастіше формують баклажан, підв'язуючи до шпалери?
66. До якої групи за способом запилення відноситься огірок?
67. Як називаються гібриди огірка, які можуть утворювати плоди без запилення?
68. Назвіть гібриди огірка із перелічених:

1.	Атлет F_1
2.	Раїса F_1
3.	Маєва F_1
4.	Естафета F_1

69. Коли висівають насіння огірка (місяць і декади) для вирощування у зимово-весняній культурі у IV світловій зоні?
70. Оберіть оптимальний вік і фазу пікірування сіянців огірка за вирощування у зимово-весняній культурі.

A. 1-2 доби	1. Сім'ядольні листки
B. 8-10 діб	2. 3-4 справжніх листків
C. 18-20 діб	3. 5-6 справжніх листків
D. 28-30 діб	4. 7-8 справжніх листків

71. Вкажіть оптимальні вік і терміни (місяць і декади) садіння розсади огірка для вирощування у зимово-весняній культурі у IV світловій зоні.
72. Який захід найчастіше використовують для запилення огірка?
73. Яке органічне добриво і в якій кількості найкраще вносити під огірок за вирощування у весняних ґрунтових теплицях?
74. Вкажіть тривалість досвічування сіянців огірка після появи сходів за вирощування у літньо-осінній культурі.

1.	Цілодобово
2.	20 годин/добу
3.	16 годин/добу
4.	Не досвічують

75. Коли (місяць і декади) висаджують розсаду огірка для вирощування у літньо-осінній культурі?

76. Скільки видів грибів вирощують у промислових масштабах у світі?

1.	≈ 5 видів
2.	≈10 видів
3.	≈30 видів
4.	≈50 видів

77. Розташуйте вказані види грибів по порядку збільшення обсягів їх виробництва у світі:

1.	Шиїтаке
2.	Глива звичайна
3.	Печериця двоспорова
4.	Опеньок зимовий

78. Яка країна є найбільшим виробником грибів у світі?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

79. Вкажіть латинські назви зазначених видів грибів:

А. Печериця двоспорова В. Глива звичайна	1. Pleurotus ostreatus
	2. Stropharia rugosoannulata
	3. Agaricus bisporus
	4. Coprinus comatus
	5. Lentinula edodes

80. Яке слово пропущене у реченні?

У якості посівного матеріалу при культивуванні їстівних грибів використовується ….. за походженням міцелій.	

81. Яке слово пропущене у реченні?

Міцелій, отриманий на зерні злакових культур, називається…	(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

82. Вкажіть орієнтовну тривалість заростання ємкості із зерном при приготуванні посівного міцелію наступних видів грибів.

А. Печериця двоспорова В. Глива звичайна	1. 12-17 днів 2. 25-30 днів 3. 35-40 днів 4. 45-50 днів

83. Як називаються перелічені методи вирощування гливи звичайної?

А. Вирощування на пеньках в природних умовах. В. Вирощування в штучних умовах на легкозасвоюваних субстратах	1. Інтенсивний
	2. Напівінтенсивний
	3. Екстенсивний
	4. Напівекстенсивний

84. Що є найпоширенішим субстратом для інтенсивного та екстенсивного способу вирощування гливи звичайної?

А. Інтенсивний В. Екстенсивний	1. Деревина листяних порід
	2. Тирса хвойних порід
	3. Кінський гній
	4. Солома злакових культур

85. За якої температури проводять пастеризацію, а за якої ферментацію субстратів (соломи) для вирощування гливи звичайної?

A. Пастеризація B. Ферментація	1. 25-35^{0}C
	2. 45-52^{0}C
	3. 60-70^{0}C
	4. 80-90^{0}C

86. Що найчастіше використовують в якості ємкостей для субстрату при інтенсивному способі вирощування гливи звичайної?

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

87. Вкажіть оптимальну дозу інокуляції субстрату міцелієм гливи, вирощеним на зерні злакових культур, при культивуванні гриба інтенсивним способом (% від маси субстрату)

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

88. Скільки триває фаза заростання субстрату міцелієм при інтенсивному способі культивування гливи за умови дотримання оптимальних умов вирощування?

1.	6-10 діб
2.	16-20 діб
3.	26-30 діб
4.	36-40 діб

89. Вкажіть мінімальний рівень освітленості на етапі плодоутворення і плодоношення при культивуванні гливи:

1.	100 лк
2.	500 лк
3.	1000 лк
4.	Світло не потрібне

90. Скільки «хвиль», як правило, збирають при промисловому вирощуванні гливи звичайної?

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС «Бакалавр» Спеціальність 201 «Агрономія»	**Кафедра овочівництва і закритого ґрунту 2020-2021 навч. рік**	**БІЛЕТ №1** **з дисципліни <u>Технології закритого ґрунту</u>**	**Затверджую Зав. кафедри** **_____** **Федосій І.О.** **11 червня 2020 р.**
Екзаменаційні запитання			
1. Класифікація теплиць і коротка характеристика кожного виду.			
2. Описати технологію вирощування розсади помідора для гідропонного способу у продовженій культурі.			

Тестові завдання

1. Переведіть концентрацію з ppm у %: 1000 ppm = ? %.
2. Який органічний субстрат є найпоширенішим в Україні за гідропонного способу вирощування рослин:

1.	Торф
2.	Солома
3.	Кокосова стружка
4.	Тирса

3. Що означає маркування касети для розсади: 6040/160?
4. Розрахуйте тепловтрати за годину (кДж/год) плівковою ангарною овочевою теплицею, площею 400 м^2, у березні.
5. Розрахуйте площу живлення однієї рослини помідора (м^2) за схеми садіння 110+50х30 см.
6. Які з перелічених ознак характерні для детермінантних, а які для індетермінантних гібридів помідора?

A. Детермінантні B. Індетермінантні	1. Ранньостиглість
	2. Пізньостиглість
	3. Самообмеження в рості утворенням китиці
	4. Необмежений ріст
	5. Закладання 2-ої і наступних китиць через 3 листки
	6. Закладання 2-ої і наступних китиць через 1-2 листки

7. Вкажіть оптимальні терміни (місяць і декади) садіння розсади помідора у плівкову теплицю на сонячному обігріві у IV світловій зоні.
8. Оберіть оптимальний вік і фазу пікірування сіянців огірка за вирощування у зимово-весняній культурі.

A. 1-2 доби	1. Сім'ядольні листки
B. 8-10 діб	2. 3-4 справжніх листків
C. 18-20 діб	3. 5-6 справжніх листків
D. 28-30 діб	4. 7-8 справжніх листків

9. Які компоненти використовують для приготування субстратів за вирощування салату методом проточної гідропоніки?
10. Які компоненти використовують для приготування печеричних компостів?

1.	Курячий послід
2.	Тирса
3.	Солома
4.	Торф

Екзаменатор _____ Цизь О.М.

8. Методи навчання

Лекції, практичні заняття та самостійна робота. Для глибшого ознайомлення з технологічними елементами культивування овочів, грибів та квітів передбачено виїзні заняття у тепличні комплекси (ПрАТ «Комбінат «Тепличний»), на грибні та квітникарські підприємства, також проведення практичних занять у НЛ «Плодоовочевий сад» НУБіП України.

9. Форми контролю

Перевірка готовності до виконання практичних робіт шляхом опитування, тестові питання, модульні контрольні роботи. Підсумковий контроль у вигляді екзамену.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання студентів відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 27.02.2019 р. №1371).

Рейтинг студента, бали	**Оцінка національна за результатами складання екзамену**
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

Для визначення рейтингу студента із засвоєння дисципліни $\mathbf{R_{ДИС}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ (до 70 балів): $\mathbf{R_{ДИС}=R_{НР}+R_{АТ}}$.

11. Методичне забезпечення

1. Цизь О.М. Технології закритого ґрунту. Методичні вказівки до виконання практичних завдань і самостійної роботи студентів. – К.: НУБіП, 2018. – 54 с.

12. Рекомендована література

Основна

1. Чернишенко В.І., Пашковський А.І., Кирій П.І. Сучасні технології овочівництва закритого ґрунту: Навчальний посібник. – Житомир: Рута, 2018. – 400 с.
2. Гіль Л.С., Пашковський А.І., Суліма Л.Т. Сучасні технології овочівництва закритого і відкритого ґрунту. Ч. 1. Закритий ґрунт. Навчальний посібник. – Вінниця: Нова книга, 2008. – 368 с.

Допоміжна

3. Приліпка О.В., Цизь О.М. Агротехнологічні та організаційні засади функціонування підприємств закритого ґрунту. – К.: Центр учбової літератури. – 2016. – 384 с.
4. Іваненко П.П., Приліпка О.В. Закритий ґрунт. - К.: Урожай, 2011. - 360 с.
5. Лихацький В.І., Бургарт Ю.Є., Васянович В.Д. Овочівництво. - К.: Урожай, 1996. - ч. 1. - 300 с. - ч. ІІ. - 368 с.
6. Приліка О.В. Тепличне овочівництво. - К.: Урожай, 2002. – 256 с.
7. Науково-виробничий журнал “Овочівництво”.
8. Науково-виробничий журнал «Овочі і фрукти».

13. Інформаційні ресурси

1. http://www.ovoschevodstvo.com
2. http://greenhouseseeds.nl
3. http://www.greentalk.ru

СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕХНОЛОГІЇ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ»

Ступінь вищої освіти - Бакалавр
Спеціальність 201 Агрономія
Освітня програма «Агрономія»
Рік навчання ____2____, **семестр** ____3_____
Форма навчання денна
Кількість кредитів ЄКТС___5_____
Мова викладання __українська__

Лектор дисципліни **Контактна інформація лектора (e-mail)**	__Цизь О.М.__ __tsyz@gmail.com__
Сторінка дисципліни в eLearn	https://elearn.nubip.edu.ua/enrol/index.php?id=1468

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

Вивчаються основні принципи тепличного овочівництва, грибівництва, квітникарства закритого ґрунту. Висвітлено біологічні особливості об'єктів вирощування стосовно умов закритого ґрунту. Описуються види та конструкції споруд закритого ґрунту, оптимальний підбір систем створення мікрокліматичних параметрів для різних умов вирощування, особливості їх експлуатації. Наводяться загальні технологічні прийоми вирощування овочевих, квіткових рослин та культивованих грибів. Приділяється увага навикам контролю технологічних операцій для отримання безпечної за біохімічним складом продукції у закритому ґрунті.

СТРУКТУРА ДИЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/практичні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
3 семестр				
Модуль 1				
Тема 1. Значення та стан галузі закритого ґрунту	2/0	Знати стан і економічні перспективи вирощування тепличних культур у різних регіонах України	Підготовка презентації «Стан вирощування тепличних культур у певному регіоні України (країні світу)»	
Тема 2. Типи споруд закритого ґрунту, їх конструкції та призначення	2/4	Знати особливості різних типів культиваційних споруд. Вміти підбирати	Здача практичної роботи «Будова та основні конструктивні елементи різних	4

		тип культиваційної споруди під конкретні завдання отримання овочевої продукції у несезонний період	типів теплиць» Здача практичної роботи «Розрахунок тепловтрат культиваційними спорудами»	
Тема 3. Мікроклімат у культиваційних спорудах та його регулювання	2/2	Знати вимоги тепличних культур до мікрокліматич-них параметрів та принципи створення оптимальних умов мікроклімату в різних типах культиваційних споруд. Вміти проводити регулювання мікрокліматичних параметрів у певному типі культиваційної споруди залежно від вирощуваної культури	Здача практичної роботи «Вимірювання рівнів освітлення і складання схеми розміщення ламп для досвічування»	2
Тема 4. Гідропонний метод вирощування овочевих культур	2/2	Знати особливості вирощування рослин гідропонним методом. Вміти підбирати параметри гідропонних установок і забезпечувати їх функціонування	Здача практичної роботи «Принципи функціонування аеропонної установки. Вирощування рослин методом аеропоніки»	2
Тема 5. Субстрати та ґрунтосуміші для вирощування рослин у спорудах закритого ґрунту	2/2	Знати технологічні характеристики різних типів гідропонних субстратів та ґрунтосумішей. Вміти підбирати оптимальні субстрати для конкретних технологій вирощування і оптимально їх використовувати	Здача практичної роботи «Визначення технологічних характеристик гідропонних субстратів»	2
Тема 6.	2/2	Знати	Здача практичної	2

Світлопрозорі матеріали для теплиць		характеристики світлопрозорих матеріалів для різних типів теплиць. Вміти підбирати тип світлопрозорого матеріалу для певного виду культиваційної споруди та забезпечувати їх експлуатацію з максимальною ефективністю і довговічністю	роботи «Визначення експлуатаційних характеристик різних видів плівки, полікарбонату і скла»	
Тема 7. Підготовка споруд закритого ґрунту до експлуатації	2/2	Знати операції, їх призначення та особливості з підготовки теплиці до експлуатації. Вміти проводити технологічні операції з підготовки культиваційної споруди до циклу вирощування	Здача практичної роботи «Складання схеми профілактичних і захисних заходів за експлуатації теплиць»	2
Модульна контрольна робота №1			Написання тестів	16
Всього за модуль 1				30
Модуль 2				
Тема 1. Метод розсади в галузі закритого ґрунту	2/2	Знати види розсади та особливості кожного виду і вимоги їх до факторів вирощування. Вміти розробляти і супроводжувати технологічний цикл вирощування розсади	Здача практичної роботи «Сівба насіння і технологічні елементи вирощування різних видів розсади овочевих культур»	2
Тема 2. Технологія вирощування помідора гідропонним способом	2/2	Знати біологічні особливості помідора, як об'єкта вирощування у закритому ґрунті, значення і вплив	Здача практичної роботи «Виконання елементів технологічного циклу вирощування помідора у скляних теплицях»	2

		технологічних операцій та умов вирощування на його ріст, розвиток і плодоношення за гідропонного вирощування. Вміти розробляти і супроводжувати технологічний цикл вирощування помідора гідропонним способом		
Тема 3. Технологія вирощування помідора ґрунтовим способом	2/2	Знати значення і вплив технологічних операцій та умов вирощування на ріст, розвиток і плодоношення помідора за вирощування ґрунтовим способом. Вміти розробляти і супроводжувати технологічний цикл вирощування помідора ґрунтовим способом	Здача практичної роботи «Виконання елементів технологічного циклу вирощування помідора у плівкових теплицях. Формування рослин»	2
Тема 4. Технологія вирощування огірка у різних типах теплиць	2/2	Знати біологічні особливості огірка, як об'єкта вирощування у закритому ґрунті, значення і вплив технологічних операцій та умов вирощування на його ріст, розвиток і плодоношення. Вміти розробляти і супроводжувати технологічний цикл вирощування огірка в культиваційних спорудах	Здача практичної роботи «Виконання елементів технологічного циклу вирощування огірка у закритому ґрунті. Формування рослин»	2
Тема 5. Технологія вирощування перцю і баклажана у різних типах теплиць	2/2	Знати біологічні особливості перцю і баклажана, як об'єктів вирощування у	Здача практичної роботи «Виконання елементів технологічного циклу вирощування	2

		закритому ґрунті, значення і вплив технологічних операцій та умов вирощування на їх ріст, розвиток і плодоношення. Вміти розробляти і супроводжувати технологічний цикл вирощування перцю і баклажана в культиваційних спорудах	перцю і баклажана. Формування рослин»	
Тема 6. Технологія вирощування зеленних культур у закритому ґрунті	2/2	Знати біологічні особливості зеленних культур, як об'єктів вирощування у закритому ґрунті, значення і вплив технологічних операцій та умов вирощування на їх ріст і розвиток. Вміти розробляти і супроводжувати технологічний цикл вирощування зеленних культур у культиваційних спорудах	Здача практичної роботи «Виконання елементів технологічного циклу вирощування салату та інших зеленних культур»	2
Тема 7. Культивування їстівних грибів	2/2	Знати види культивованих грибів, їх біологічні особливості, як об'єктів вирощування у культиваційних спорудах, значення і вплив технологічних операцій та умов вирощування на їх ріст і плодоношення. Вміти розробляти і супроводжувати технологічний цикл вирощування культивованих грибів	Здача практичної роботи «Ідентифікація видів їстівних грибів та органолептична оцінка їх споживчої якості»	2
Тема 8. Вирощування квітів у закритому	2/2	Знати види квіткової продукції	Здача практичної роботи	2

ґрунті		закритого ґрунту, їх біологічні особливості, як об'єктів вирощування у культиваційних спорудах, значення і вплив технологічних операцій та умов вирощування на їх ріст і плодоношення. Вміти розробляти і супроводжувати технологічний цикл вирощування квітів у культиваційних спорудах	«Ідентифікація квіткових рослин закритого ґрунту»	
Модульна контрольна робота №2			Написання тестів	14
Всього за модуль 2				40
Всього за 3 семестр				**70**
Екзамен				**30**
Всього за курс				**100**

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування:	Відвідування 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)

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ

Рейтинг студента, бали	**Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків**	
	екзаменів	**заліків**
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

КОНСПЕКТИ ЛЕКЦІЙ З ДИСЦИПЛІНИ "ТЕХНОЛОГІЇ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ"

Лекція 1. Значення та стан галузі закритого ґрунту

Значення закритого ґрунту в цілорічному забезпеченні населення свіжою овочевою продукцією. Основне завдання: виробництво овочів у несезонний період, розширення асортименту, вирощування розсади, вигонка, дорощування культур, вирощування грибів. Види закритого ґрунту та їх класифікація. Тривалість експлуатації споруд. Організація виробництва, технології вирощування та економічні показники. Створення оптимальних умов для росту, розвитку і плодоношення рослин.

Місце закладання споруд закритого ґрунту і особливості будівництва теплиць, парників, утепленого ґрунту та грибниць, їх кошторисна вартість.

Концентрація споруд на території та виробництво в них овочевої продукції залежно від зони і попиту населення. Переведення будівництва овочівництва закритого ґрунту на промислову основу. Сучасні тепличні комбінати. Культури, сорти і гібриди, які вирощуються у спорудах закритого ґрунту, їх врожайність. Розвиток овочівництва закритого ґрунту в Україні і стан його за кордоном. Вчені-овочівники. Перспективи розвитку овочівництва закритого ґрунту в Україні.

Агроексплуатаційні вимоги до споруд закритого ґрунту та типових проектів. Класифікація споруд закритого ґрунту: теплиці (ангарні, блокові, зимові, весняні, ґрунтові, гідропонні, стелажні, безстелажні - басейнового типу), грибниці, парники, утеплений ґрунт. Конструкції теплиць, грибниць, парників. Влаштування утепленого ґрунту. Особливості конструкції розсадних теплиць і відділень у тепличних комбінатах. Елементи конструкцій теплиць (фундамент, цоколь, каркас, торцеві і бокові стіни, дах і кут нахилу даху). Висота споруд, їх ширина, довжина і площа. Напрямок гребеню споруд, залежно від конструкції. Допоміжні споруди тепличних комбінатів і господарств. Світлопроникні матеріали та застосування їх у спорудах закритого ґрунту.

Районування території України за надходженням у теплиці фотосинтетично-активної радіації (ФАР), яка надходить всередину споруди в зимові місяці. Значення вітрових і снігових навантажень, середніх і розрахункових температур зовнішнього повітря при підборі і проектуванні теплиць і тепличних комбінатів.

Вибір ділянки, визначення площі тепличних комбінатів і розсадних комплексів. Організація території, експлуатація споруд закритого ґрунту. Принципи проектування генерального плану підприємств закритого ґрунту. Санітарні норми і вимоги для теплиць і тепличних комбінатів. Особливості будівництва ґрунтових теплиць. Принципи будівництва і експлуатації

гідропонних теплиць басейнового типу, малооб`ємної гідропоніки. Особливості реконструкції тепличних комбінатів. Джерела електро- та теплопостачання (теплоелектроцентралі, теплові відходи промисловості, геотермальні води, біопаливо, нетрадиційні джерела обігріву тощо) і їх розміщення. Системи інженерно-технологічного забезпечення сучасних тепличних комбінатів: водопостачання і каналізація, система підживлення вуглекислим газом рослин в теплицях, системи гідропонного живлення рослин, електропостачання, теплопостачання, опалення, вентиляція, зрошувальне охолоджуюче дощування та ін.

Лекція 2. Особливості живлення рослин у спорудах закритого ґрунту

Вимоги овочевих культур до умов мінерального живлення у спорудах закритого ґрунту. Реакція їх до елементів живлення залежно від фази росту і розвитку. Концентрація ґрунтового розчину та його кислотність (pH). Взаємозв'язок живлення рослин з умовами мікроклімату. Режим мінерального живлення рослин при вирощуванні овочевих культур на різних ґрунтах і ґрунтосумішах. Співвідношення поживних речовин у ґрунтосуміші. Методи визначення потреби внесення у ґрунт мінеральних добрив. Норми внесення органічних і мінеральних добрив для основного підживлення рослин залежно від забезпечення ґрунту (ґрунтосуміші) поживними речовинами. Винос поживних речовин з ґрунту врожаєм овочевих культур. Кореневе і позакореневе підживлення рослин. Внесення та норми вапна для нейтралізації зайвої кислотності субстратів. Особливості вирощування овочевих культур на торфі, тирсі, соломі і солом'яних тюках.

Гідропонний спосіб вирощування овочевих рослин (водна культура, агрегатопоніка, хемопоніка, іонітопоніка, малооб'ємна гідропоніка). Рецепти живильних розчинів та їх концентрація. Співвідношення елементів та кислотність живильного розчину. Контроль за складом живильного розчину і корегування вмісту в ньому елементів живлення. Мінеральні добрива для виготовлення живильних розчинів. Режим живлення при різних способах гідропонного вирощування овочевих культур. Візуальна діагностика мінерального живлення рослин. Ознаки нестачі або надлишку окремих елементів живлення на рослинах. Особливості живлення рослин при малооб'ємній гідропоніці.

Вимоги до тепличних ґрунтів та субстратів. Класифікація тепличних ґрунтів (природні та насипні). Насипні - органомінеральні, мінеральні та штучні. Основні компоненти органічних субстратів (дернова земля, перегній, торф, компост, солома, тирса тощо). Заготівля і збагачення дернової землі на поживні речовини. Виготовлення перегною, його характеристика і використання.

Виготовлення компостів. Заготівля, підготовка та використання соломи, тирси, піску. Фізичні властивості тепличних ґрунтів та ґрунтосумішей. Співвідношення їх твердої, рідкої, газоподібної фракцій та аерація. Причини ущільнення тепличних ґрунтів і його негативні наслідки. Оптимальний склад тепличних ґрунтів та заміна їх. Використання гною, торфу, тирси, соломи та інших розрихлюючих матеріалів для поліпшення природних ґрунтів. Розрахунки потреби ґрунтосуміші для теплиць і парників. Субстрати для гідропонного вирощування рослин (щебінь гранітний, гравій, керамзит, перліт, вермикуліт, гранульований мінпласт і поліетилен, цеоліт, гродан, мінеральна вата тощо) та їх фізичних властивості.

Лекція 3. Агротехнічні заходи технологій вирощування основних овочевих культур закритого ґрунту

Очищення та знезараження тепличних конструкцій. Дезінфекція ґрунту, ґрунтосіміші та субстратів (стерилізація парою, хімічне знезараження, перекопування, промивання). Внесення органічних і мінеральних добрив, розпушувачів, часткова заміна ґрунтосуміші, субстрату. Ремонт фундаменту, заміна битого скла і поновлення замазки. Обробіток ґрунту і ґрунтосуміші. Вкладання наземних регістрів, розмарковування площі, копання ямок. Вологозарядковий полив. Зафосвачування штучних субстратів (цеоліт, мінеральна вата та ін.). Тривалість використання субстратів. Догляд за субстратами та їх відновлення. Висота і способи розміщення шпалерного дроту залежно від конструкції і строку використання споруди.

Очищення світлопроникного покриття. Перевірка справності системи обігріву, водопостачання, вентиляції, подачі живильного розчину в гідропонних теплицях, системи підживлення вуглекислим газом рослин, електропостачання, роботи калориферів тощо. Додаткове утеплення теплиць. Особливості підготовки до експлуатації плівкових теплиць (очищення споруд від снігу, льоду, зварювання плівки і покриття). Розігрів плівкових теплиць. У спорудах з біологічним обігрівом укладання солом'яних тюків, соломи, внесення добрив, розігрівання та насипання ґрунтосуміші. Підготовка утепленого ґрунту до експлуатації.

Фактори мікроклімату і їх роль у формуванні врожаю. Групування культур закритого ґрунту за вимогами до тепла, світла, вологи і повітряно-газового режиму.

Температурний режим. Основні параметри температури: оптимальної - агротехнічний мінімум і максимум, біологічний мінімум. Види обігріву (сонячний, технічний, біологічний) та їх різновидності. Розрахунки потреби різних матеріалів для обігріву споруд. Вплив температури ґрунту і повітря на інтенсивність росту рослин, запилення квіток і продуктивність культури.

Наслідки порушення оптимального режиму. Значення селекційної роботи в зниженні вимогливості овочевих культур до тепла.

Світловий режим. Групування овочевих культур закритого ґрунт за вимогливістю до інтенсивності освітлення із врахуванням строку і способу вирощування. Вплив інтенсивності та спектрального складу світла на ріст і розвиток рослин овочевих культур у культиваційних спорудах. Реакція овочевих рослин на інтенсивність освітлення. Методи створення сприятливих умов освітлення та його покращення при вирощуванні овочів у парниках, теплицях (електродосвічування, розстановка розсади, очищення покрівлі, фарбування в білий або стальний колір, мульчування, строки висаджування розсади, напрям рядків, забілювання покрівлі і скорочення довжини дня). Взаємозв'язок інтенсивності освітлення з тепловим режимом. Значення селекційної роботи в покращенні фотосинтезу. Наслідки порушення світлого режиму. Способи регулювання світлого режиму в спорудах закритого ґрунту.

Водний режим. Вимоги овочевих рослин до вологості ґрунту і повітря на різних етапах їх росту і розвитку залежно від формування наземної маси і кореневої системи. Шкідливість надмірного зволоження і його нестачі. Діагностика водного режиму. Способи оптимізації водного режиму (дощування, поливи під корінь, по борознах, підґрунтовий, краплинний, мульчування, дренаж). Витрати поливної води при різних способах поливу. Вплив відносної вологості повітря на інтенсивність росту рослин та поширення в спорудах хвороб і шкідників. Вимоги до поливної води. Засоби контролю за вологістю повітря та ґрунту. Способи регулювання водного режиму. Методи розрахунку норм поливу залежно від культури, інтенсивності сонячної радіації, вологості ґрунту.

Повітряно-газовий режим. Вміст у повітрі споруд кисню, вуглекислого та інших газів. Вплив їх на ріст, розвиток і продуктивність рослин. Способи підвищення вмісту вуглекислого газу в повітрі теплиць: використання із балонів, застосування вуглекислого ангідриду в твердому стані, спалювання природного газу в генераторах, підживлення рослин відхідними газами із котельної. Періоди доби для газації. Способи регулювання кількості вуглекислого газу в парниках і теплицях залежно від освітлення, субстрату та культури. Розрахунки потреби вуглекислого газу для підживлення рослин. Ефективність підживлень вуглекислим газом. Розрихлюючі матеріали для покращення повітряно-газового режиму ґрунту і ґрунтосуміші. Використання газів для регулювання цвітіння огірка і прискорення дозрівання плодів помідора. Шкідливі гази та шляхи ліквідації.

Підготовка насіння до сівби. Сівба насіння у посівні скриньки та на грядки (строки сівби, норми висіву, глибина загортання). Вибраковування сіянців, сортування. Пікіровка сіянців у горщечки, кубики і насипні місткості. Посів

пророслого насіння у торфоперегнійні горщечки, кубики, насипні місткості, пакети. Електродосвічування сіянців і розсади. Температурний режим і відносна вологість повітря при вирощуванні сіянців і розсади. Поливи і підживлення рослин, розпушування міжрядь, підсипання, розстановка тощо. Способи регулювання росту. Консервація. Особливості вирощування розсади огірка, помідора, перцю солодкого, баклажана, ранньої і цвітної капусти, кабачка, дині, кавуна, салату. Підготовка розсади до висаджування на постійне місце в теплиці. Особливості вирощування розсади для тепличних комбінатів, весняних теплиць, парників і утепленого ґрунту. Вік розсади і вихід з одиниці площі. Стандарт на розсаду. Вибирання розсади, сортування, транспортування. Переваги горщечкової розсади. Підготовка ґрунтосуміші для виготовлення горщечків, кубиків і заповнення різних місткостей. Використання полімерних касет для вирощування розсади.

Строки і способи висаджування розсади різних овочевих культур та ущільнювачів залежно від обігріву культиваційних споруд. Схема розміщення, площа живлення рослин та глибина висаджування розсади. Ущільнювачі. Підсаджування рослин в місцях випадання. Підв`язування рослин до шпалери. Формування рослин. Хірургічні заходи (осліплювання, прищипування, видалення неплодоносних пагонів та відмираючих листків). Запилення квіток. Застосування стимуляторів росту. Підсипання і омолоджування рослин. Захист рослин від хвороб і шкідників (профілактичний, біологічний, хімічний).

Вирощування зеленних овочевих культур і вигонка зелені (підготовка та зберігання садивного матеріалу, строки, способи і глибина садіння). Оптимальна температура вирощування, поливний режим, вентиляція, фази і строки збирання врожаю. Вирощування посівної зелені (строки, способи і глибина сівби, мульчування, проріджування сходів, температура вирощування, поливи, вентиляція, строки збирання врожаю). Приставна культура. Дорощування. Післязбиральні роботи і видалення рослин з теплиць та парників.

Вивчається технологія вирощування таких культур: огірок, помідор, перець солодкий, баклажан, рання і цвітна капуста, диня, кавун, кабачок, редиска, буряк столовий, зеленні (салат, шпинат, кріп, цибуля на перо, петрушка, селера, щавель, ревінь та інші).

Вивчення технології проводиться за такою схемою: народно-господарське значення (хімічний склад, поживна цінність, питома вага у виробництві). Біологічні особливості культури. Внесені до Реєстру та перспективні сорти і гібриди. Місце у культурозміні. Особливості вирощування в різних культиваційних спорудах залежно від обігріву. Підготовка насіння і посадкового матеріалу. Особливості вирощування розсади. Схема розміщення рослин, площі живлення і густота насадження, ущільнювачі. Формування

рослин. Запилення квіток. Особливості догляду за рослинами. Створення оптимальних умов мікроклімату (температура, освітлення, вологість ґрунту і повітря, мінеральне живлення та контроль за ним). Підживлення рослин вуглекислим газом. Особливості вирощування овочевих культур на штучному середовищі (агрегатопоніка, малооб`ємна гідропоніка, хемопоніка, аеропоніка тощо). Збирання, сортування і транспортування врожаю. Економічна ефективність вирощування культури в зимових, плівкових теплицях, парниках та утепленому ґрунті. Особливості вирощування овочевих культур у літньо-осінній культурозміні.

Лекція 4. Культивування їстівних грибів

Харчова цінність та хімічний склад грибів. Розвиток грибівництва у світі та в Україні. Культура печериці. Класифікація, ботанічна характеристика та біологічні особливості гриба. Штами. Виробництво міцелію. Способи розмноження. Технологія виготовлення компостів і ґрунтосуміші. Строки, способи і глибина сівби зернового та висаджування компостного міцелію. Підготовка і укриття компосту ґрунтосумішшю. Тепловий, водний і повітряно-газовий режим в період вирощування печериці. Заходи боротьби з хворобами і шкідниками. Особливості вирощування в грибницях, плівкових теплицях, штольнях, підвалах. Збір урожаю, сортування і пакування.

Ботанічні та біологічні особливості. Печериця – гетеротрофний сапрофітний гриб. Він живиться готовими органічними й мінеральними речовинами, які засвоює з напівперепрілих рослинних і тваринних решток. Як і більшість базидіоміцетів, печериця має два основних органи: підземний – міцелій (грибниця) – переплетіння численних гіф і надземний – плодове тіло, яке є продуктивним органом гриба. Плодове тіло (карпофор) складається з шапинки і ніжки. Шапинка може мати гладеньку, волокнисту або лускату поверхню білого чи білуватого, інколи темного кольору. Залежно від цього розрізняють два різновиди печериці двоспорової: білу (var. albidus) і коричневу (var. avellaneus). Деякі вчені виділяють ще проміжний, або кремовий, різновид. Розмір шапинки печериці двоспорової коливається від 2 до 10 см. Пластинки вільні, тонкі, рожевуваті, пізніше з червонуватим відтінком, потім темно-коричневі. Ніжка має розмір 3-6×1-2 см, центральна, рівна, циліндрична. М’якоть біла, після натискання стає рожевуватою.

Печериця розмножується вегетативно (поділом грибниці) і спорами. За вегетативного способу розмноження шматочки гіф, пересаджені на стерильне живильне середовище, швидко розростаються, утворюючи густий міцелій, який у подальшому використовують для вирощування грибів. Цей спосіб називають *тканинним*. У промисловій культурі вегетативний спосіб розмноження грибів є

основним. Для цього використовують грибницю, яку отримують у лабораторії на стерильному середовищі.

Печериця дуже вибаглива до умов вирощування. Для її розвитку світло не потрібне. Крім того, сильна освітленість негативно впливає на розвиток гриба. Вимоги печериці до температурного режиму залежать від фази її розвитку. Для проростання міцелію температура субстрату має становити 24–28ºС, а в період плодоношення – 18–22ºС. За температури 33ºС грибниця гине, а за температури 3ºС ріст її припиняється, хоча життєздатність зберігається навіть за температури нижче як 0ºС. Оптимальна температура повітря для розвитку плодового тіла гриба – 16ºС. Плодоношення практично припиняється за температури менш як 10ºС та понад 20ºС. Печериця вимагає певних параметрів вологості живильного середовища і повітря. Під час росту міцелію вологість субстрату має бути 67–69%, а під час плодоношення – 65–67%. Різкі коливання температури і відносної вологості повітря негативно впливають на розвиток культури. Під час плодоутворення і плодоношення надходження свіжого повітря є обов'язковою умовою для розвитку печериці двоспорової, оскільки збільшення концентрації вуглекислого газу понад 0,2% погіршує якість плодових тіл і навіть зумовлює припинення плодоутворення. Гриби потерпають від сильного й особливо сухого повітряного потоку. Великої шкоди культурі гриба завдають наявність у повітрі та компості аміаку та сірчистих газів.

У живленні гриба найбільше значення мають азотовмісні сполуки, з яких він використовує білки, пептони, амінокислоти та амонійні солі, і вуглеводи (целюлоза, геміцелюлоза і лігнін). Для розвитку необхідні також калій, магній, сірка, фосфор, залізо і кальцій. Щоб забезпечити отримання високих урожаїв, всі перелічені елементи мають знаходитися в субстраті у певному співвідношенні. Оптимальна величина pH середовища для росту гриба близька до нейтральної (pH = 6,5...7,5).

Штами (сорти). У світі нині налічується близько 100 штамів печериці двоспорової, введених у промислову культуру. У грибівництві України найбільшого поширення набули штами білого різновиду: Hauser A15, Somycel 512, Sylvan 130, USA 1, К 20, К 22, К 23, ІБК 25 і коричневого різновиду: Somycel 856, К 158.

Сівба міцелію. *Інокуляція* – засівання компосту міцелієм за температури останнього 25–28ºС. Залежно від типу використаної грибниці визначають норму її висіву. На 1 м^2 вносять 500 г компостного міцелію або 300–400 г зернового. Слід зазначити, що на 1 м^2 стелажу або грядки в середньому розміщують 100 кг компосту. Основу масу посівної грибниці (близько 80%) перемішують із компостом, решту – рівномірно розкидають по його поверхні і злегка ущільнюють.

Після інокуляції компост накривають папером, який щодня зволожують. Температуру його у цей період підтримують у межах 22–27ºС, повітря – на 1–3ºС нижчою (табл. 25). Вологість компосту має становити близько 68%, повітря

Добре приготовлений компост через 14–20 діб буде пронизаний білим, густим міцелієм гриба. Після цього папір, яким було накрито компост, акуратно знімають і викидають.

Приготування і нанесення покривного ґрунту. Після обростання компосту міцелієм проводять *гобтирування* – нанесення покривного матеріалу, необхідного для утворення й росту плодових тіл. Водночас покривний ґрунт запобігає висиханню поверхні компосту, утримує вологу, необхідну для росту грибів, сприяє газообміну між субстратом і зовнішнім середовищем, перетворює за рахунок слаболужної реакції (оптимальне pH 7,5–7,7) кислі продукти метаболізму печериці у зв'язані форми.

Для приготування покривного ґрунту найчастіше використовують торф (90%) з додаванням вапняку (10%). Покривні суміші готують також із супіщаних і легкосуглинкових ґрунтів, річкового піску, перліту, цеоліту тощо. Складові частини покривного ґрунту перемішують і просіюють через сито з діаметром отворів 3–4 см, після чого його дезінфікують. Для цього використовують розчин формаліну (10 л 3–4%-го розчину на 1 т покривного ґрунту) або пропарюють суміш упродовж 6–10 год за температури 60–70ºС.

Покривний ґрунт наносять на поверхню компосту рівним шаром завтовшки 3–5 см. Для швидкого розростання міцелію перший тиждень після його нанесення температуру компосту підтримують на рівні 22–25ºС. Покривний ґрунт щодня поливають, щоб вода проходила через нього. Приблизно через два тижні після гобтирування міцелій досягає поверхні покривного ґрунту. У цей час вентилюванням знижують температуру в приміщенні до 18ºС і ще протягом 2–3 діб продовжують поливи покривного ґрунту. Однак зразу після утворення зародків плодових тіл – *примордіїв* (через 15–17 діб з моменту нанесення покривного ґрунту) полив припиняють і посилюють провітрювання приміщення. Концентрація вуглекислого газу не повинна перевищувати 0,2%. Після того як зародки плодових тіл досягнуть розмірів горошини, поливи відновлюють. Норма витрати води – 1 л на 1м^2 за добу (у два прийоми).

Збирання врожаю. Плодоносити печериця починає через 21–23 доби після гобтирування. Плодові тіла з'являються періодично. Таке явище у грибівництві називають *"хвилями" плодоношення*. Воно зумовлюється тим, що після появи максимальної кількості грибів і їх збирання, відбувається поповнення міцелію поживними речовинами і водою для появи наступної "хвилі", яка розпочинається через 4–7 діб. Як правило, найбільш урожайними є перші три "хвилі".

У період плодоношення оптимальна температура повітря становить 16°С, відносна вологість – 85–90%, концентрація CO_2 – до 0,1%. Для забезпечення оптимальних параметрів газового режиму потрібна вентиляція приміщення із розрахунку 4–7 $м^3/м^2$год. Період збирання врожаю триває 40–60 діб, упродовж яких відбувається 5–6 “хвиль”. Однак перші три “хвилі”, які закінчуються через 20–30 діб, забезпечують 70–80% загального врожаю. Тому продовжувати період збирання понад ці строки економічно недоцільно. Збирання плодових тіл проводять уручну. Ямки, що утворилися, засипають новим покривним ґрунтом. Під час збирання продукцію одночасно сортують на стандартну і нестандартну. До стандартної належать цілі, чисті, здорові плодові тіла із закритими шапинками діаметром не менше як 15 мм, блідо-рожевими пластинками, білою, кремовою чи коричневою поверхнею шапинки, підрізаною ніжкою. Допускається незначне пошкодження плодових тіл. До нестандартних належать гриби з відкритою шапинкою, бурими чи коричневими пластинками, з пошкодженням понад ¼ шапинки, її розломами або відломом ніжки, з плямами іржі площею понад ¼ поверхні шапинки.

Упаковують гриби в ящики, кошики, лотки або в картонні коробки шаром до 15 см. Коробки масою до 1 кг укладають у великі ящики в один шар. Печериці на невеликі відстані транспортують автомашинами із закритим кузовом, а на великі – в авторефрижераторах. Зберігати гриби рекомендується за температури 0...+2°С не більше ніж 2–3 доби.

Після закінчення збирання врожаю у приміщенні з компостом проводять термічну обробку парою. Субстрат після цього видаляють, а культиваційну споруду готують до нового циклу вирощування грибів.

Особливості технології вирощування інших видів грибів (глива звичайна, кільцевик, шиїтаке, опеньок літній). Економічна ефективність вирощування грибів.