

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА
КАФЕДРА МІКОЛОГІЇ ТА ФІТОІМУНОЛОГІЇ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Перший проректор

“ _____ ” _____ 2016 р.

ПРОГРАМА

«Промислове культивування грибів»

(назва навчальної дисципліни)

напря́м _____ 6.04.0102 Біоло́гія _____

спеціально́сть _____

спеціально́зація _____

(назва спеціально́зації)

факультет _____ Біоло́гічний _____

(назва підрозділу)

2016/2017 навчально́ний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету (інституту, центру)
“29” серпня 2016 року, протокол № 8

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: І.І. Яцюк, асистент

Програму схвалено на засіданні кафедри мікології та фітоімунології
29 серпня 2016 року, протокол № 1

в.о. завідувача кафедри мікології та фітоімунології
_____ (Шкорбатов Ю.Г.)
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією біологічного факультету

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “29” серпня 2016 року № 1

Голова методичної комісії біологічного факультету

_____ Т.В.Догадіна
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни (спецпрактикуму) **Промислове культивування грибів** складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки рівня перший (бакалаврський) (назва рівня вищої освіти)

спеціальності _____ Біологія _____

спеціалізації _____ Біологія _____

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Промислове культивування грибів» є надати студентам уявлення про біологічні особливості деяких видів грибів-макроміцетів, культуральні особливості, технології вирощування, харчову та медичну цінність, оволодіння студентами сучасними технологіями культивування їстівних та лікарських грибів у промислових масштабах.

1.2 Основні завдання вивчення дисципліни:

Основними завданнями є ознайомити студентів з біологічними особливостями окремих видів макроміцетів, що штучно вирощуються у промислових масштабах, сформувати уявлення про різноманіття технологій культивування макроміцетів та практичні навички їх використання. Надати відомості про найбільш поширених та небезпечних збудників хвороб та шкідників, що розвиваються в умовах промислового культивування грибів, а також сучасні методи обмеження їх шкоди чинності.

1.3. Кількість кредитів

Кількість кредитів – 3

1.4. Загальна кількість годин

108 годин

1.5 Характеристика навчальної дисципліни

Нормативна	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки:	
4-й	4-й
Семестр	
8-й	8-й
Лекції	
0 год.	0 год.
Практичні, семінарські	

48 год.	14 год.
<i>Лабораторні</i>	
0 год.	0 год.
<i>Самостійна робота</i>	
45 год.	74 год.
ІНДЗ: 15 год.	ІНДЗ: 20 год.
Вид контролю: контрольна робота	

1.6 Заплановані результати навчання

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання: при подальшому навчанні і професійній діяльності бути здатними осмислювати нову інформацію в контексті набутих знань про біологічні та культуральні особливості грибів-макроміцетів, технології інтенсивного та екстенсивного культивування, хвороби та шкідники грибів в умовах промислового вирощування.

1.6.1. Знання:

- основні групи макроміцетів, що культивуються у промислових масштабах та їх особливості;
- екстенсивні та сучасні інтенсивні технології вирощування різних груп макроміцетів;
- організація та технічне оснащення підприємств по вирощуванню грибів;
- методи одержання, розмноження та зберігання високопродуктивних штамів грибів;
- технологія компостування та методики визначення якості компосту;
- збудники хвороб та шкідників, що розвиваються при вирощуванні грибів та методи обмеження їх шкодочинності

1.6.2 Вміння:

- вміти виділяти гриби-макроміцети у чисту культуру
- спираючись на особливості біології та екології певного виду гриба, підбирати оптимальну технологію його штучного культивування;
- визначати видову приналежність найбільш розповсюджених та небезпечних збудників хвороб та шкідників макроміцетів в умовах їх промислового культивування.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Технології одержання посівного міцелію грибів

Тема 1. *Методи одержання високопродуктивних штамів грибів*

Методи виділення, підтримки та зберігання чистих культур макроміцетів з природного матеріалу. Методи підбору високопродуктивних штамів. Сучасні методи селекції макроміцетів за для технологічних потреб.

Тема 2. *Технології розведення маточного та посівного міцелію*

Поняття «маточний» та «посівний» міцелій. Вимоги щодо технічного оснащення лабораторії для вирощування посівного міцелію. Середовища та технологічні прийоми

вирощування посівного міцелію різних екологічних груп макроміцетів. Методики вирощування зернового міцелію печериці та гливи.

Розділ 2. Організація та оснащення культивацийних цехів

Тема 3. *Різноманіття типів культивацийних цехів*

Типи культивацийних цехів та їх оснащення у зв'язку з технологією, що використовується. Приклади оснащення культивацийних цехів для вирощування різних видів грибів.

Тема 4. *Сучасні технології роботи культивацийних цехів*

Методики підтримки потрібних температури, вологості, режиму освітлення, рівню вуглецю та кисню в повітрі. Вимоги до санітарного стану культивацийних приміщень та правила його підтримки.

Розділ 3. Технології приготування компостних сумішей

Тема 5. *Компоненти грибно-го компосту та етапи компостування*

Компост для вирощування плодкових тіл печериці та його складові. Різноманітні типи компостних сумішей та технології їх приготування. Компостування як складний багаторічний біохімічний процес, основні етапи компостування. Технології ферментації та пастеризації грибних компостів.

Тема 6. *Мікробіологічні процеси, що відбуваються при компостуванні та визначення якості компосту*

Мікробіологічні процеси, що відбуваються під час компостування. Роль термофільних грибів у компостуванні. Найбільш поширені помилки при компостуванні та способи їх запобігання. Показники та методики визначення якості компосту. Мікроорганізми – індикатори якісного або неякісного компосту та методики їх виявлення. Особливості застосування методу серійних розведень та методу накопичення.

Розділ 4. Технології вирощування грибів на компості

Тема 7. *Сучасні технології культивування печериці*

Види роду печериця (*Agaricus bisporus*, *A. bitorquis* та ін.), що культивуються в промислових масштабах та їх біологічні особливості. Технологічний регламент вирощування плодкових тіл печериці. Методи інокуляції компосту. Приготування та нанесення покривного ґрунту, правила його рихлення та зволоження. Етапи плодоношення печериці та технології збирання врожаю.

Тема 8. *Сучасні технології вирощування інших грибів на компості*

Гнойовик білий (*Coprinus comatus*) та рядовка фіолетова (*Lepista nuda*), їх біологічні особливості та технології культивування. Особливості штучного культивування зморшків (*Morchella spp.*).

Розділ 5. Технології вирощування грибів на деревині

Тема 9. Особливості культивування грибів на цільній деревині

Види роду глива та особливості їх плодоутворення в дикій природі. Екстенсивна технологія вирощування гливи. Сіїтаке (*Lentinula edodes*) та його біологічні особливості. Екстенсивна технологія вирощування плодових тіл сіїтаке.

Тема 10. Сучасні технології вирощування грибів на дерев'яному тирсу

Інтенсивна технологія вирощування сіїтаке (*Lentinula edodes*). Біологічні особливості літнього опенька (*Kuehneromyces mutabilis*) та зимового опенька (*Flammulina velutipes*) та сучасні технології їх промислового культивування. Методи одержання плодових тіл лакового трутовика або рейші (*Ganoderma lucidum*).

Розділ 6. Технології вирощування грибів на рештках тра'вянистих рослин

Тема 11. Сучасні інтенсивні технології культивування гливи

Види роду глива (*Pleurotus ostreatus*, *P. dryinus*, *P. pulmonarius* та ін.), що культивуються в промислових масштабах та їх біологічні особливості. Технологічний регламент вирощування плодових тіл гливи.

Тема 12. Сучасні технології культивування кільцевика

Кільцевик (*Stropharia rugoso-annulata*) та його біологічні особливості. Особливості приготування поживного субстрату для культивування кільцевика. Технологічний регламент вирощування плодових тіл кільцевика.

Тема 13. Сучасні технології культивування вольварієлли

Вольварієлла (*Volvariella volvacea*) та її біологічні особливості. Особливості приготування поживного субстрату для культивування вольварієлли. Технологічний регламент вирощування плодових тіл вольварієлли.

Розділ 7. Особливості культивування облігатно мікоризних грибів

Тема 14. Інтенсивна технології культивування лисички

Проблеми культивування облігатно мікоризних грибів. Лисичка звичайна (*Cantharellus cibarius*) та її біологічні особливості. Технологічний регламент вирощування плодових тіл лисички. Використання технологій штучної мікоризації рослин у лісівництві.

Тема 15. Сучасні технології культивування трюфелів

Справжні трюфелі (*Tuber spp.*, *Choiromyces spp.*) та їх біологічні особливості. Сучасний досвід штучної мікоризації рослин трюфелями.

Розділ 8. Хвороби та шкідники грибів в умовах промислового культивування

Тема 16. Хвороби грибів в умовах культивування

Вірози та мікоплазмози шапінкових грибів, їх прояви, шкодочинність та методи запобігання. Бактеріози грибів в умовах культивування та способи обмеження їх шкодочинності. Гриби-конкуренти та їх вплив на колонізацію субстрату та врожайність макроміцетів, що

культивуються. Найпоширеніші мікози грибів в умовах промислового культивування, їх діагностика, біологічні особливості та методи обмеження шкодочинності.

Тема 17. Шкідники грибів в умовах культивування

Грибні мухи, кліщі та нематоди – основні групи шкідників макроміцетів в умовах промислового культивування. Біологічні особливості та механізми поширення шкідників в умовах виробництва та методи боротьби з ними.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Розділи і теми	Кількість годин *							
	Денне відділення				Заочне відділення			
	Усього	П	с/ р	Ін д. з	Усього	П	с/р	Інд.з
1	2	3	4		5	6	7	
Розділ 1.	Технології одержання посівного міцелію грибів							
Тема 1.	4	2	2	-	7	1	6	-
Тема 2.	6	4	2	-	7	1	6	-
Разом за Розділом	10	6	4	-	14	2	12	-
Розділ 2.	Організація та оснащення культивацийних цехів							
Тема 3.	6	4	2	-	7	1	6	-
Тема 4.	6	4	2	-	6	-	6	-
Разом за розділом	12	8	4	-	13	1	12	-
Розділ 3.	Технології приготування компостних сумішей							
Тема 5.	8	4	2	2	7	1	6	-
Тема 6.	8	4	2	2	7	1	6	-
Разом за розділом	16	8	4	4	17	2	12	-
Розділ 4.	Технології вирощування грибів на компості							
Тема 7	12	8	2	2	7	1	6	-
Тема 8.	4	-	2	2	6	-	6	-
Разом за розділом	16	8	4	4	13	1	12	-
Розділ 5.	Технології вирощування грибів на деревині							
Тема 9.	5	-	2	3	7	1	3	3
Тема 10.	5	-	3	2	7	1	3	3
Разом за Розділом	10	0	5	5	14	2	6	6
Розділ 6.	Технології вирощування грибів на рештках тра'вянистих рослин							
Тема 11.	10	8	-	2	7	1	6	-
Тема 12.	4	-	4	-	4	-	2	2
Тема 13.	4	-	4	-	4	-	2	2
Разом за Розділом	18	8	8	2	15	1	14	4
Розділ 7.	Особливості культивування облигатно мікоризних грибів							
Тема 14.	4	-	4	-	6	2	2	2
Тема 15.	4	-	4	-	5	1	2	2
Разом за Розділом	8	0	8	-	11	2	4	4
Розділ 8.	Хвороби та шкідники грибів в умовах промислового культивування							
Тема 16.	9	6	3	-	7	1	3	3
Тема 17.	7	4	3	-	7	1	3	3
Разом за Розділом	16	10	6	-	14	2	6	6
РАЗОМ	108	48	45	15	108	14	74	20

4. Теми практичних (семінарських, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Виділення, підтримка та зберігання чистих культур макроміцетів з природного матеріалу.		2
2	Нарощування маточного міцелію печериці, гливи та сїїтаке.		2
3	Підготовка субстрату для посівного міцелію печериці, гливи та сїїтаке.		2
4	Одержання посівного (зернового) міцелію печериці, гливи та сїїтаке.		4
5	Мікробіологічні методи визначення якості компосту (метод серійних розведень).		3
6	Мікробіологічні методи визначення якості компосту (метод накопичення).		3
7	Приготування поживних сумішей для вирощування печериці, гливи та сїїтаке.		4
8	Одержання плодових тіл печериці, гливи та сїїтаке.		8
9	Екскурсія на виробництво: компанія «Грікар» (вирощування печериці)		6
10	Екскурсія на виробництво: компанія «Грибное дело» (вирощування гливи)		6
11	Визначення збудників хвороб та шкідників, що були виявлені під час обстеження грибного виробництва.		8

Семінарські та лабораторні заняття програмою не передбачаються.

5. Самостійна робота

Інформаційними джерелами для самостійної роботи є базова і допоміжна рекомендована література, а також ресурси Інтернету

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Опрацювання навчального матеріалу	39	68
2	Підготовка до підсумкової контрольної роботи	6	6
	Разом	45	74

6. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Виконується у вигляді реферату.

Порядок роботи над рефератом :

1. Проаналізувати питання (за ключовими словами визначити тему, завдання і необхідну глибину аналізу). Завданням може бути: проаналізувати, прокоментувати, порівняти, пояснити, оцінити, проілюструвати, інтерпретувати, довести, узагальнити, простежити і

т.п.

2. Провести дослідження літератури: почати з підручників з метою отримання загального уявлення; крім того, використовувати різні джерела (книги, журнали, сайти) за 5-10 років. За результатами роботи з літературою скласти конспект власними словами.

3. Скласти план, систематизуючи інформацію в логічну, зв'язну і зрозумілу структуру.

4. Написати тези короткими зрозумілими фразами без емоціональних речових елементів; робити посилання на літературу. Не рекомендується перевантажувати текст цифрами, цитатами, ілюстраціями.

5. Відредагувати. Відкласти на пару днів, перечитати, виправити помилки, прочитати вголос кому-небудь, дати прочитати кому-небудь.

Структура реферату:

1. Вступ: інформує читача про суть проблеми, визначає мету і завдання, обмежує рамки (впливає з питання), повідомляє тезис (відповідь на питання).

2. Загальна частина: викладення основних відомостей щодо питання заявленого у назві реферату. Текст має певну структуру, складається з абзаців, кожен з яких включає 3 логічних елементи:

- головна думка абзацу (має відношення до питання, слідує логічній послідовності);
- підтверджуючі аргументи і деталі;
- висновок (узагальнення елементів і деталей).

Висновок: повторює тезу, підсумовує аргументи, демонструє досягнення мети, поставленої у вступі.

Список літератури.

Теми для виконання наведено нижче.

1. Промислове культивування грибів в умовах помірних широт
2. Переваги та недоліки екстенсивних методів культивування
3. Сучасні методи керуванням мікроклімату на грибному виробництві
4. Медичні властивості сїїтаке (*Lentinula edodes*)
5. Однозональна та багатозональна організація виробництва печериці
6. Перспективи розвитку грибівництва в Україні та впровадження нових видів у виробництво
7. Сучасні розробки у галузі культивування мікоризних грибів

8. Трюфелеві плантації – історія виникнення та методи створення
9. Культивування макроміцетів як допоміжне виробництво у лісовій галузі
10. Методи виведення продуктивних штамів макроміцетів
11. Організація виробництва зернового міцелію
12. Створення та підтримка колекції чистих культур
13. Культивування зморшків – проблеми та перспективи

7. Методи контролю

Самоконтроль. Методичні посібники з відповідних розділів курсу містять завдання для самопідготовки і самоконтролю, який студенти можуть здійснювати, використовуючи підручники під час вирішення завдань.

Поточний контроль. Програма передбачає наступні форми поточного контролю:

- усне опитування: здійснюється перед та під час практичних робіт з метою контролю засвоєння теоретичних положень, необхідних для виконання практичних завдань;

- тестові завдання

Підсумковий контроль проводиться у вигляді письмового заліку

Питання для контролю (усне опитування)

1. Грибівництво як галузь харчової промисловості. Обсяги виробництва плодкових тіл грибів в окремих країнах та в світі. Динаміка ринку грибів за останні 50 років.
2. Історичний нарис розвитку технологій культивування макроскопічних грибів.
3. Методи одержання високопродуктивних штамів грибів
4. Технології розведення маточного та посівного міцелію
5. Організація та оснащення культиваційних цехів
6. Компоненти грибного компосту та етапи компостування
7. Мікробіологічні процеси, що відбуваються при компостуванні та визначення якості компосту
8. Сучасні технології культивування печериці
9. Особливості культивування грибів на цільній деревині. Екстенсивні технології вирощування гливи та сіїтаке.
10. Сучасні технології вирощування грибів на дерев'яному тирсу
11. Сучасні інтенсивні технології культивування гливи
12. Сучасні технології культивування кільцевика
13. Сучасні технології культивування вольварієлли

14. Особливості культивування облігатно мікоризних грибів
15. Хвороби грибів в умовах культивування та методи боротьби з ними
16. Шкідники грибів в умовах культивування та методи боротьби з ними

8. Схема нарахування балів

Поточне тестування та самостійна робота					Макс. Кількість балів підсум. Семестр. контролю (контр. робота)	Макс. сума
Розділ	Форма контролю	Критерії оцінювання	Кількість балів			
			мін. для зарах.	макс.		
Розділ 1	Тестове завдання	10 питань, за кожну вірну відповідь – 1 бал	5	10	20	100
Розділ 2	Усне опитування	Засвоєння інформації з минулого заняття, успішне виконання практичної роботи	2	5		
Розділ 3	Тестове завдання		5	10		
Розділ 4	Тестове завдання	10 питань, за кожну вірну відповідь – 1 бал	5	10		
Розділ 5	Тестове завдання	10 питань, за кожну вірну відповідь – 1 бал	5	10		
Розділ 6	Тестове завдання	10 питань, за кожну вірну відповідь – 1 бал	5	10		
Розділ 7	Усне опитування	Засвоєння інформації з минулого заняття, успішне виконання практичної роботи	2	5		
Розділ 8	Тестове завдання	10 питань, за кожну вірну відповідь – 1 бал	5	10		
Реферат	Оцінюється здатність шукати, опрацьовувати та стисло викладати інформацію, самостійність, працювати з іноземною літературою		5	10		

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою
50-100	Зараховано
1-49	не зараховано

9. Рекомендована література

Основна література

1. Методы экспериментальной микологии / под ред. В.И. Билай. – К.: Наукова думка, 1982. – 550 с.
2. Дворнина А.А. Базидиальные съедобные грибы в искусственной культуре. – Кишинев: АН Молдавской ССР, 1990. – 112 с.
3. Девичкин Л.А. Шампиньоны. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Агропромиздат, 1989 . – 175 с.
4. Дудка И.А., Бисько Н.А., Билай В.П. Культивирование съедобных грибов. Киев: Урожай.– 1992. – 158с.
5. Ранчева Ц. Интенсивное производство шампиньонов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 191 с.
6. Mushroom integrated pest management (Handbook). – Pennsylvania: The Pennsylvania State University. – 2002. – 92 p.
7. Mushrooms as functional foods / Ed. by Cheung P. – London: John Wiley and sons Ltd, 2008. – 259 p.
8. Stamets P. Growing gourmet and medical mushrooms. – Hong Kong: Ten Speed Press and Mycomedia, 1993. – 586 p.
9. Stott K., Mohammed K. Specialty mushroom production systems: Maitake and morels. – Australian government: A report for the rural industries research and development corporation, 2004. – 86 p.
10. The cultivation of mushrooms / Ed. L.J.D. Griensven. England: Darlington. – 1988. – 515 p.

Додаткова література

1. Бисько И.А., Дудка И.А. Биология и культивирование грибов рода вешенка. Киев: Наукова думка, 1987. – 147с.
2. Бухало А.С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре / Отв. ред. Дудка И.А., АН УССР. Институт ботаники им. Н.Г. Холодного. Киев: Наукова Думка, 1988. – 144с.
3. Державні санітарні правила для підприємств промислового виробництва міцелію та їстівних грибів. ДСП 4.40.070 / Сост. Лытко С.Б., Гончаров Г.Я., Денисенко В.И., Передерий В.Г. и др.. Киев: МОЗ Украины, 2000. – 28с.

4. Дудка И.А., Вассер С.П., Бисько Н.А., Билай В.Т., Гродзинская А.А. Методические рекомендации по промышленному культивированию съедобных грибов. Киев:
5. Дудка И.А., Щепя В.В., Вассер С.П. и др. Вешенка обыкновенная. Киев: Наукова думка, 1976. 108с.
6. Рапунович Е.С., Федоров Н.И. Искусственное выращивание съедобных грибов. Минск: Высшэйшая школа, 1994.- 208с.
7. Технологический регламент получения мицелия посевного зернового (грибницы) культивируемых базидиомицетов / Сост. Сычев П.А., Тимофеев А.А., Ткаченко Н.П. – Донецк: Дон НУ, 2000. – 23с.
8. Cultivation of Oyster Mushrooms. – Pennsylvania: The Pennsylvania State University. – 2003. – 12 p.
9. Salar, R. K. and Aneja, K.R. (2007) Thermophilic Fungi: Taxonomy and Biogeography. Journal of Agricultural Technology 3(1): 77-107.

10. Інформаційні ресурси

1. <http://homeguides.sfgate.com/grow-agaricus-bisporus-24894.html>
2. <http://technik1.ru/veshenka>
3. <http://agaricus.ru/tekhnologiya>
4. <http://www.planetnatural.com/composting-101/>
5. <http://tcpermaculture.com/site/2014/02/20/reishi-ling-chi-mushroom/>