

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології
Кафедра фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

_____ І.І. Ібатуллін

_____ » _____ 2020 р

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО

на засіданні Вченої ради факультету захисту
рослин, біотехнологій та екології

Протокол № _ від « _ » _____ 2020 р.

В.о. декана _____ Ю.В. Коломієць

на засіданні кафедри фітопатології ім. акад.
В.Ф. Пересипкіна

Протокол № _ від « _ » _____ 2020 р.

В.о. зав. кафедри _____ Д.Т. Гентош

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТОКСИЧНІ МЕТАБОЛІТИ ЕНДОФІТНИХ ГРИБІВ**

рівень вищої освіти – **третій освітньо-науковий**

спеціальність – 091 «**Біологія**»

Розробники: д.б.н. Крючкова Л.О., к.б.н. Башта О.В.

Київ – 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни
ТОКСИЧНІ МЕТАБОЛІТИ ЕНДОФІТНИХ ГРИБІВ

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	09 Біологія	
Освітньо-науковий рівень	Третій	
Освітній ступінь	доктор філософії	
Спеціальність	091 Біологія	
Освітньо-наукова програма	Фітопатологія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	150	
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість змістових модулів	Не передбачено	
Курсовий проект (робота)	Не передбачено	
Форма контролю	Залік	
Показник навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	20	20
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	20	20
Самостійна робота	110	110
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	20	20

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом дисципліни «Токсичні метаболіти ендоефітних грибів» є питання, присвячені сучасним теоретичним та прикладним аспектам зараження рослин мікроскопічними грибами-ендоефітами, формуванню ними симбіотичних та паразитичних взаємовідношень з рослиною-хазяїном, синтезу ними метаболітів з ріст-стимулюючими та інгібувальними властивостями. Особлива увага приділяється питанням синтезу грибами метаболітів, токсичних для теплокровних тварин і людей – потенційних споживачів рослинної продукції.

Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів професійних знань по основним напрямкам сучасної мікотоксикології, по яких ведуться інтенсивні дослідження в різних країнах світу, зокрема, у сфері безпеки харчування та практичного використання цих даних у агротехнологіях.

Опанування цієї дисципліни дає майбутнім спеціалістам можливість самостійно розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у мікотоксикології, планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з використанням сучасного інструментарію,

Основними компетентностями, якими повинен володіти здобувач під вивчення дисципліни є:

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність працювати в міжнародному контексті;
- здатність розробляти та управляти проектами;
- здатність мотивувати людей та рухатися вперед;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- здатність працювати автономно.

В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен:

знати:

- види ендоефітних грибів, які колонізують рослини, не завдаючи їм шкоди, та види фітопатогенних грибів – ендоефітів – продуцентів токсичних метаболітів;

- сучасний стан проблеми з мікотоксинами; новітні дані про афлатоксини, охратоксини, трихотецени та інші мікотоксини, особливості їх біологічного впливу на живі організми та віддалені ефекти;

- біохімічні, фізико-хімічні та мікробіологічні аспекти взаємодії між рослинами та ендоефітними грибами, отримані за допомогою традиційних та молекулярних методів досліджень;

- основні методи виявлення ендоефітних грибів у вегетуючих рослинах і зерні;

- сучасні інструментальні методи виявлення та ідентифікації мікотоксинів у рослинній продукції.

В М І Т И:

- проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузі біології та фітопатології;

- проводити оригінальні дослідження та створювати нові знання, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях;

- проводити аналіз рослинної продукції на ураженість токсинотворюючими грибами та забрудненість мікотоксинами;

- розробляти та удосконалювати заходи захисту рослин від ураження фітопатогенними грибами – продуцентами мікотоксинів;

- розрізняти види ендоефітних грибів, які колонізують рослини, не завдаючи їм шкоди, та види фітопатогенних грибів-ендоефітів – продуцентів токсичних метаболітів;

- брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах.

2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усьо го	у тому числі					усьо го	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
Тема 1. Історія вивчення грибів-ендофітів. Гриби-ендофіти роду <i>Claviceps</i> як причина отруєння людей в епоху середньовіччя Приклади масових отруєнь людей, спричинених токсичними метаболітами грибів роду <i>Fusarium</i>	12	2		0		10	12	2		0		10
Тема 2. Типи колонізації рослинної тканини та функціональна активність грибів-ендофітів. Ендофітні гриби - фітопатогени	10	2		2		6	10	2		2		6
Тема 3. Методи виявлення грибів-ендофітів в тканинах рослин	12	0		2		10	12	0		2		10
Тема 4. Особливості взаємовідношень грибів – ендофітів з рослиною-хазяїном. Можливість штучного зараження рослин грибами-ендофітами.	12	0		2		10	12	0		2		10
Тема 5. Ендофітні гриби – біотрофи. Гриби ендофіти роду <i>Glomus</i>	12	2		0		10	12	2		0		10
Тема 6. Ріст-стимулюючі та імунно-протекторні властивості грибів-ендофітів	13	1		2		10	13	1		2		10
Тема 7. Токсичні метаболіти, які продукуються фітопатогенними грибами. Фітотоксини, патотоксини, мікотоксини	13	1		2		10	13	1		2		10
Тема 8. Основні групи мікотоксинів. Мікотоксини грибів роду <i>Aspergillus</i> . Афлатоксини, охратоксини	8	2		0		6	8	2		0		6
Тема 9. Мікотоксини грибів роду <i>Fusarium</i> .	8	2		0		6	8	2		0		6
Тема 10. Мікотоксини грибів роду <i>Penicillium</i>	8	2		0		6	8	2		0		6
Тема 11. Мікотоксини ендофітних грибів <i>Claviceps purpurea</i> , <i>Eriochloe spp.</i>	8	2		0		6	8	2		0		6
Тема 12. Вплив грибів-ендофітів на якість рослинної продукції. Мікобіота зерна. Мікологічний аналіз зерна. Мікобіота грубих кормів	10	2		8		0	10	2		8		0

Тема 13. Методи виявлення в рослинних тканинах мікотоксинів та їх ідентифікація	12	0		2		10	12	0		2		10
Тема 14. Значення грибів-ендофітів для сільського господарства. Вплив мікотоксинів на здоров'я теплокровних тварин і людей. Мікози і мікотоксикози людей і тварин. Біотероризм	12	2		0		10	12	2		0		10
Усього годин	150	20		20		110	150	20		20		110

3. Теми лабораторних занять

№ заняття	Тема заняття	Кількість годин
1	Види ендоефітних грибів і їх хазяїни	2
2	Методи виявлення грибів-ендоефітів в тканинах рослин	2
3	Методи інокуляції рослин грибами-ендоефітами	2
4	Фітопатогенні гриби – ендоефіти. Дослідження впливу фітотоксинів на рослину-хазяїна	2
5	Дослідження ріст-стимулюючої активності грибів-ендоефітів на рослину-хазяїна	2
6	Методи дослідження мікобіоти насіння рослин	4
7	Методи дослідження мікобіоти ґрубих кормів	4
8	Методи виявлення та ідентифікація мікотоксинів в продукції рослинництва	2
Всього		20

4. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань здобувачами

1. Дайте визначення ендоефітним мікроорганізмам.
2. Історія виявлення ендоефітів.
3. Типи взаємовідношень рослин з мікроорганізмами. Симбіоз рослин з мікроорганізмами.
4. Ендоефітні бактерії і гриби.
5. Колонізація рослинних тканин ендоефітами.
6. Ектомікориза на рослинах. гриби-базидіоміцети, які спричиняють ектомікоризу.
7. Везикуло-арбускулярна мікориза.
8. Охарактеризуйте гриби роду *Glomus*.
9. Ріст-стимулюючі та імунно-протекторні властивості грибів-ендоефітів
10. Можливість штучного зараження рослин грибами-ендоефітами роду *Glomus*.
11. Синтез продуктів адаптивного призначення у клітинах грибів (токсини, антибіотики, пігменти).
12. Токсичні метаболіти, які продукуються фітопатогенними грибами. Фітотоксини, патотоксини, мікотоксини.
13. Мікотоксини і патогенез рослин.
14. Фітотоксичні метаболіти грибів.
15. Назвіть токсинотворюючі гриби порядку *Нуроскреалес* та охарактеризуйте їх взаємовідношення з рослиною-хазяїном.

16. Безсимптомні ендоефіти злакових трав *Gliocladium* та *Phyalophora*, їх взаємовідношення з рослинами-хазяїнами
17. Безсимптомні ендоефіти злакових трав роду *Acremonium*.
18. Гриби роду *Erichloe*, та споріднені з ним гриби роду *Neotyrodium*, типи їх взаємовідношень з рослинами-хазяїнами.
19. Мікотоксини грибів роду *Erichloe* та споріднених видів, їх вплив на теплокровних тварин, комах і нематод.
20. Методи виявлення грибів-ендоефітів в тканинах рослин.
21. Екологічні особливості грибів-ендоефітів.
22. Безсимптомні гриби-ендоефіти та їх конкурентні взаємовідношення з фітопатогенними грибами
23. Гриб *Claviceps purpurea* та хвороби сільськогосподарських рослин, які він спричиняє
24. Алкалоїди гриба *Claviceps purpurea*, симптоми ерготизму у людей.
25. Наведіть приклади масових отруєнь людей, спричинених токсичними метаболітами гриба *Claviceps purpurea*
26. Мікобіота зерна та забруднення його мікотоксинами
27. Мікотоксини грибів роду *Fusarium*.
28. Методи виявлення та ідентифікації мікотоксинів *Fusarium* у зерні.
29. Трихотеценові мікотоксини, механізм їх дії на молекулярному і клітинному рівнях
30. Забруднення харчових продуктів трихотеценовими мікотоксинами. Детоксикація харчових продуктів і кормів.
31. Зеараленон, механізм їх дії на молекулярному і клітинному рівнях
32. Фумонізени, їх характеристика та види-продуценти
33. Наведіть приклади масових отруєнь людей, спричинених токсичними метаболітами грибів роду *Fusarium*.
34. Охарактеризуйте гриби роду *Fusarium*. Опишіть методи їх ізоляції та ідентифікації.
35. Охарактеризуйте гриби роду *Aspergillus*.
36. Мікотоксини грибів роду *Aspergillus*. Види, що продукують афлатоксини і охратоксини.
37. Забруднення харчових продуктів афлатоксинами.
38. Вплив афлатоксинів на здоров'я людей і тварин. Механізм їх дії на молекулярному і клітинному рівнях.
39. Забруднення харчових продуктів охратоксинами.
40. Вплив охратоксинів на здоров'я людей і тварин. Механізм їх дії на молекулярному і клітинному рівнях.
41. Мікотоксини грибів роду *Penicillium*. Цитринін, патулін.
42. Мікози та мікотоксикози людей і тварин.
43. Мікобіота грубих кормів. Стахіотріотоксини.
44. Наведіть приклади біотероризму з використанням мікотоксинів.
45. Мікотоксини грибів роду *Alternaria*

5. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовуються нормативні документи, наочне обладнання, комп'ютерні програми з відповідним програмним забезпеченням, наочні стенди, каталоги нормативних документів, Закони України тощо.

6. Форми контролю

1. Усний і письмовий поточний контроль знань.

2. Формою самостійної роботи здобувача є вивчення спеціальної літератури та виконання індивідуальних завдань.

3. Залік.

7. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти, навчальні плани, підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи здобувачів.

8. Рекомендована література

1. Билай В.И. Фузари. – Киев: Наукова думка, 1977. – 442 с.
2. Билай В.И., Пидопличко Н.М. Токсинообразующие микроскопические грибы. – Киев: Наукова думка, 1977. – 291 с.
3. Благовещенская Е.Ю., Дьяков Ю.Т. Эндоефитные грибы злаков. Микология и фитопатология, 2005. - 39(3). 1-15
4. Крючкова Л.О. Біологічний захист рослин від хвороб: монографія. – Київ: КОМПРИНТ, 2017. – 123 с.
5. Методы экспериментальной микологии: Справочник / Под ред. В.И. Билай. – К.: Наук. Думка, 1982. – 550 с.

6. Пидопличко Н.М. Грибная флора грубых кормов. – Киев: Изд. АН УССР, 1953. – 488 с.
7. Тутельян В.А., Кравченко Л.В. Микотоксины (Медицинские и биологические аспекты).- Москва: Медицина, 1985. – 320 с.
8. Agrios G. Plant pathology. 5-th ed. ELSEVIER Academic Press. - 2005. – 948p.
9. Bennett J.W., Klich M. Mycotoxins / Clinical Microbiology Reviews, 2003. – 16(3). – 497-516
10. Deacon J.W. Fungal biology, 4-th edition. — Edinburgh: Blackwell Publishing Ltd., 2006. — 380 p.
11. Desjardanis A.E., Hohn T.M. Mycotoxins in plant pathogenesis / Molecular Plant-Microbe Interaction, 1997. – 10(2). – 147-152