

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»


Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології


_____ Коломієць Ю.В.

протокол № 6 від «21» лютого 2023р.
вченої ради факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

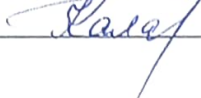
«СХВАЛЕНО»

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

протокол № 8 від «09» лютого 2023р.
Завідувач кафедри  Гентош Д.Т.

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОНП 091 «Біологія»


_____ проф. Калачнюк Л.Г.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ІНВАЗІЇ ФІТОПАТОГЕННИХ ГРИБІВ**

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий) рівень

Галузь знань – 09 Біологія

Спеціальність – 091 Біологія

Освітньо-наукова програма – Біологія

Гарант ОНП – Л.Г. Калачнюк

Розробники: доктор сільськогосподарських наук, доцент Піковський М.Й.,
кафедра фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна

Київ – 2023 р.

**1. Опис навчальної дисципліни
«Інвазії фітопатогенних грибів»**

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	09 Біологія	
Освітньо-науковий рівень	Третій	
Освітній ступінь	доктор філософії	
Спеціальність	091 «Біологія»	
Освітньо-наукова програма	Біологія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	180	
Кількість кредитів ECTS	6	
Кількість змістових модулів	Не передбачено	
Курсовий проект (робота)	Не передбачено	
Форма контролю	Екзамен	
Показник навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	2
Семестр	3	3
Лекційні заняття	30	12
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30	12
Самостійна робота	120	156
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4	6

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів професійних знань за основними напрямками сучасної фітопатології та епіфітотіології та проблемах біологічного, сільськогосподарського та гуманітарного характеру, які виникають у зв'язку з грибними епіфітотіями.

Опанування цієї дисципліни дає майбутнім спеціалістам можливість самостійно розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у фітопатології, планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з використанням сучасних методів моделювання та прогнозування та з залученням інформаційних технологій, баз даних та інших електронних ресурсів.

Завдання навчальної дисципліни – вивчення інвазійних компонентів мікофлори агро- та урбофітоценозів, дослідження шляхів їх проникнення, вивчення наслідків грибних інвазій для рослин.

У результаті вивчення дисципліни здобувач повинен:

знати:

- регульовані шкідливі організми (гриби) – збудники хвороб рослин;
- причини і способи виникнення інвазій грибів та шляхи їх поширення,
- сучасні методи дослідження біоекологічних особливостей фітопатогенних грибів;
- вплив змін клімату на виникнення епіфітотій рослин, викликаних інвазійними грибами;
- соціальні, гуманітарні та екологічні проблеми, які виникають внаслідок епіфітотійного розвитку грибних хвороб рослин,
- стратегії захисту рослин від грибних інвазій.

вміти:

- самостійно здійснювати обстеження, виявлення та ідентифікацію інвазійних видів грибів;
- 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;
- створювати модельні патосистеми для дослідження взаємодії рослина-фітопатоген на популяційному рівні;
- проводити аналіз результатів взаємодії рослин з фітопатогенами;
- здійснювати моніторинг появи інвазійних видів грибів та їх епіфітотій в умовах глобального потепління;
- брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах.

Набуття компетентностей:

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

СК05. Здатність виявляти, формулювати та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі біології, оцінювати та забезпечувати якість досліджень, які проводять.

СК 09. Здатність до ретроспективного аналізу наукового доробку у напрямі дослідження біохімічних процесів у живих організмах.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН01. Мати концептуальні та методологічні знання з біології і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.

РН05. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біології та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасного інструментарію, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:
– повного терміну денної (заочної) форми навчання.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб.	і	с.р.	л		п	лаб.	і	с.р.	
Тема 1. Етапи та механізм виникнення інвазійних фітопатогенних грибів	26	4		4		18	26	2		2		22
Тема 2. Шляхи поширення інвазійних фітопатогенних грибів	24	4		4		16	26	2		2		22
Тема 3. Кліматичні аномалії та їх роль у поширенні інвазійних грибів	26	4		4		18	26	2		2		22
Тема 4. Типи дисперсії інфекційного матеріалу	26	4		4		18	25	1		1		23
Тема 5. Міграція фітопатогенних грибів, ареали та структура популяцій	26	4		6		16	26	2		2		22
Тема 6. Вплив інвазійних грибів на суспільство	26	4		4		18	25	1		1		23
Тема 7. Стратегія захисту рослин від інвазійних видів патогенів	26	6		4		16	26	2		2		22
Разом	180	30		30	-	120	180	12		12	-	156

4. Теми лабораторних занять

№ п/п	Тема заняття	Кількість годин
-------	--------------	-----------------

1.	Алопатричне та симпатричне видоутворення у фітопатогенних грибів	3
2.	Мутації і вегетативна несумісність	4
3.	Поширення інвазійних видів фітопатогенних грибів	3
4.	Вплив температурного фактора на спороношення фітопатогенних грибів	4
5.	Особливості взаємовідносин між фітопатогенними грибами та рослинами-живителями	3
6.	Аналіз поширення та розвитку хвороб, спричинених фітопатогенними грибами у різних ґрунтово-кліматичних зонах	3
7.	Міграція фітопатогенного гриба <i>Puccinia recondita</i>	3
8.	Дослідження структури популяції <i>Cochliobolus sativus</i>	4
9.	Моніторинг, прогноз та захист рослин від грибних інвазій	3
Всього		30

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Закон України “Про карантин рослин”. Закон України “Про захист рослин”.	8
2	Перелік регульованих шкідливих організмів України.	8
3	Характеристика адвентивних, інвазійних і карантинних видів.	8
4	Міжнародні взаємовідносини у сфері захисту і карантину рослин.	8
5	Вплив змін клімату на поширення та розвиток інвазивних грибів.	8
6	Нові інвазивні раси збудників ендемічних хвороб	8
7	Інвазивні гриби – збудники хвороб пшениці.	8
8	Інвазивні гриби – збудники хвороб рису.	8
9	Інвазивні гриби – збудники хвороб ячменю.	8
10	Інвазивні гриби – збудники хвороб кукурудзи.	8
11	Інвазивні гриби – збудники хвороб картоплі.	8
12	Інвазивні гриби – збудники хвороб яблуні.	8
13	Інвазивні види грибів – паразити зелених насаджень.	8
14	Вплив інвазивних грибів на релігійні уявлення.	8
15	Моніторинг і прогнози.	8

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

1. Інвазійні фітопатогенні гриби як продукти неолітичної революції. Наведіть приклади хвороб рослин, які виникли в результаті неолітичної

революції.

2. Центри походження культурних рослин як середовище формування стійкості до грибних хвороб.
 3. Хвороби рослин в природніх біоценозах.
 4. Хвороби рослин в агроценозах.
 5. Шляхи виникнення інвазійних видів грибів. Наведіть приклади.
 6. Зниження генетичного розмаїття рослин-хазяїнів як фактор виникнення інвазійних видів грибів.
 7. Обробіток ґрунту як фактор виникнення інвазійних видів грибів.
 8. Створення стійких сортів та їх роль у виникненні інвазійних видів грибів.
 9. Гриби-ендофіти, як збудники хвороб рослин.
 10. Поняття видоутворення та його типи.
 11. Географічне (алопатричне) видоутворення.
 12. Екологічне (симпатричне) видоутворення.
 13. Миттєве видоутворення.
 14. Вегетативна несумісність у грибів.
 15. Статеве розмноження у грибів та його значення для виникнення інвазійних видів.
 16. Расоутворення у грибів.
 17. Шляхи розповсюдження інвазійних грибів.
 18. Поширення інвазійних грибів повітряним шляхом. Анемохорія.
- Пристосування спор грибів для переміщення повітряним шляхом.
19. Гідрохорія. Пристосування спор грибів для поширення водним шляхом.
 20. Відрив спор від місця утворення, поширення, осідання.
 21. Зоохорія. Роль комах і фітогельмінтів у поширенні грибної інфекції.
 22. Антропохорія. Випадкове, неконтрольоване занесення інвазійних грибів у нові райони.
 23. Кліматичні аномалії та їх роль в поширенні інвазійних видів грибів.
 24. Виникнення епіфітотій грибних хвороб в умовах глобального потепління.
 25. Виникнення нових інвазійних видів в умовах глобального потепління.
 26. Вплив глобального потепління на взаємовідношення рослина-патоген.
 27. Типи дисперсії інфекційного матеріалу.
 28. Моделі інвазій.
 29. Моделювання виникнення інвазійних видів.
 30. Моделювання розвитку епіфітотій хвороб рослин.
 31. Міжконтинентальне поширення інвазійних видів рослин.
 32. Охарактеризуйте виникнення інвазійних видів грибів на прикладі фітофторозу картоплі.
 33. Охарактеризуйте виникнення інвазійних видів грибів на прикладі бурої іржі пшениці.
 34. Охарактеризуйте виникнення інвазійних видів грибів на прикладі пухирчастої сажки кукурудзи.
 35. Охарактеризуйте виникнення інвазійних видів грибів на прикладі парші

яблуні.

36. Охарактеризуйте виникнення інвазійних видів грибів на прикладі раку картоплі.
37. Структура популяції інвазійних видів грибів.
38. Ареали поширення інвазійних видів грибів.
39. Міграції фітопатогенного гриба *Puccinia recondita*, структура популяції.
40. Міграції фітопатогенного гриба *Pyrenophora teres*, структура популяції.
41. Міграції фітопатогенного гриба *Pyrenophora tritici-repentis*, структура популяції.
42. Міграції фітопатогенного гриба *Fusarium spp.*, структура популяції.
43. Міграції фітопатогенного гриба *Cochliobolus sativus*, структура популяції.
44. Міграції фітопатогенного гриба *Septoria spp.*, структура популяції.
45. Фітофтороз картоплі в Європі як приклад спустошливої епіфітотії.
46. Гельмінтоспоріоз рису в Бенгалії як приклад спустошливої епіфітотії.
47. Південний гельмінтоспоріоз кукурудзи в США.
48. Голанська хвороба в'язів в Європі
49. Рак кори каштану в США та Європі
50. Епідемії хвороб людей пов'язані з мікотоксинами грибів-фітопатогенів.
51. Вплив інвазійних грибів на географію вирощування культурних рослин.
52. Вплив інвазій фітопатогенних грибів на проблеми суспільства (епідемії, голод, війни, революції).
53. Карантинні фітопатологічні об'єкти.
54. Система моніторингу інвазійних видів грибів.
55. Моделювання розвитку епіфітотій.
56. Стратегія захисту рослин від інвазійних грибів.

7. Методи навчання

Основними видами навчальних занять дисципліни «Інвазії фітопатогенних грибів» є заняття: аудиторні (лекція та лабораторна робота) та за межами аудиторій – самостійна робота аспірантів.

Навчальна лекція дисципліни «Інвазії фітопатогенних грибів» – це логічно вивершений, науково обґрунтований і систематизований виклад наукових питань, які представлені у формі презентації.

Лабораторна робота являє собою вид навчального заняття, на якому аспіранти під керівництвом викладача проводять справжні або модельні експерименти в спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням устаткування, пристосованого для умов навчального процесу. Етапами підготовки і проведення лабораторного заняття є: проведення попереднього контролю підготовленості аспірантів до виконання конкретної лабораторної роботи; виконання конкретних завдань у відповідності з запропонованою тематикою; оформлення індивідуального звіту; оцінювання результатів роботи аспірантів викладачем. У випадку виконання лабораторних робіт, пов'язаних з можливою небезпекою для здоров'я і життя аспірантів, обов'язковим етапом його підготовки і проведення є інструктаж з правил безпеки і контроль за їх дотриманням, що

проводиться як і на першому занятті (загальний інструктаж роботи в лабораторіях кафедри фітопатології), так і наступних (інструктаж щодо окремих можливо небезпечних умов проведення дослідів).

Самостійна робота є основним засобом засвоєння аспірантом навчального матеріалу з біохімії тварин у час, вільний від обов'язкових навчальних занять.

8. Форми контролю

Види і форми контролю регулюються Положенням про екзамени та заліки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u284/polozh_ekzameni_zaliki_2020_dlya_saytu.pdf.

1. Усний і письмовий поточний контроль знань.
2. Формою самостійної роботи здобувача є вивчення спеціальної літератури та виконання індивідуальних завдань.
3. Екзамен.

9. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента 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 03.03.2021 р. протокол № 7)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{нр}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$.

10. Методичне забезпечення

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

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Біологія. Чужорідні види флори України: роки і автори. Бібліографічний покажчик. Випуск 9 / Упорядники: Р.І. Бурда, В.В. Протопопова, М.В. Шевера, О.О. Кучер, С.М. Конякін. К., 2022. 204 с.
2. Дудка І.О., Гелюта В.П., Придюк М.П., Тихоненко Ю.Я., Акулов О.Ю., Гайова В.П., Зикова М.О., Андріанова Т.В., Джаган В.В., Щербакова Ю.В. Гриби заповідників та національних природних парків Українських Карпат. К.: Наукова думка, 2019. 215 с.
3. Кирик М.М., Шевчук В.К., Вільчинська Л.А., Піковський М.Й. Хвороби рідкісних і зникаючих видів рослин, занесених до Червоної книги України: навчальний посібник. Кам'янець-Подільський: ТОВ «Друкарня «Рута». 2023. 104 с.
4. Піковський М.Й., Кирик М.М. Біоекологічні особливості фітопатогенних грибів *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary і *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel: монографія. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2021. 278 с.
5. Соломійчук М. П., Кирик М. М., Гунчак В. М., Піковський М. Й. Фітосанітарна безпека. Біолого-екологічні особливості мікроміцета *Polymyxa betae* К. – переносника збудника ризоманії буряків цукрових: монографія. Чернівці: Друк Арт, 2018. 263 с.
6. Amsellem L., Brouat C., Duron O., Porter S.S., Vilcinskas A., Facon B. Importance of microorganisms to macroorganisms invasions: is the essential invisible to the eye? *Advances in Ecological Research*. 2017. 57. P. 99–146.
7. Bradley E.L., Ökmen B., Doehlemann G., Henrissat B., Bradshaw R.E., Mesarich C.H. Secreted Glycoside Hydrolase Proteins as Effectors and Invasion Patterns of Plant-Associated Fungi and Oomycetes. *Front Plant Sci*. 2022. Vol. 13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.853106>
8. Kendig A.E., Svahnström V.J., Adhikari A., Harmon P.F., Flory S.L. Emerging fungal pathogen of an invasive grass: Implications for competition with native plant species. *PLoS ONE*. 2021. 16 (3). e0237894
9. Kovalevaa I. A., Janseb L.A., Konupa L.A., Zelenyanskayaa N.N., Vlasova V.V., Konupa A.I., Muljukina N.A, Kyryc N.N., Pikovskyi M.Y. Detecting the Infection of the Cabernet Sauvignon Variety of Clonal Origin by Grape Viruses. *Cytology and Genetics*. 2022. Vol. 56, № 6. P. 504–512. <https://doi.org/10.3103/S0095452722060044>
10. Luisa Liu-Xu, Begonya Vicedo, Pilar García-Agustín & Eugenio Llorens. Advances in endophytic fungi research: a data analysis of 25 years of achievements and challenges. *Journal of Plant Interactions*. 2022. 17. 1. P. 244-266,
11. Matsiakh I., Doğmuş-Lehtijärvi H.T., Kramarets V., Aday Kaya A.G., Oskay F., Drenkhan R., Woodward S. *Dothistroma* spp. in Western Ukraine and Georgia. *Forest Pathology*. 2018. e12409. <https://doi.org/10.1111/efp.12409>
12. Paap T., Wingfield M.J., Burgess T.I., Hulbert J.M., Santini A. Harmonising the fields of invasion science and forest pathology. In: Wilson J.R., Bacher S., Daehler C.C., Groom Q.J., Kumschick S., Lockwood J.L., Robinson T.B., Zengeya T.A., Richardson D.M. *NeoBiota*. 2020. 62. P. 301-332.

13. Pikovskyi M., Solomiichuk M. Identification of mycobiota and diagnosis of soybean seed diseases. *Plant and Soil Science*. 2022. Vol. 13, № 1. P. 44-50. [https://doi.org/10.31548/agr.13\(1\).2022.44-50](https://doi.org/10.31548/agr.13(1).2022.44-50)

14. EPPO (2016) EPPO Global Database [Electronic resource]. Mode of access: <https://gd.eppo.int>

15. Журнал: *Biological Invasions* – режим доступу: <https://www.springer.com/journal/10530>

16. Журнал: *European Journal of Plant Pathology* – режим доступу: <https://www.springer.com/journal/10658>

17. Журнал: Карантин і захист рослин – режим доступу: http://archive.nbu.gov.ua/Portal/chem_biol/Kizr/

18. Закон України “Про захист рослин” – режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/180-14#Text>

19. Закон України “Про карантин рослин” – режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3348-12#Text>