

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**



« ЗАТВЕРДЖУЮ »

Проректор з науково-педагогічної
роботи та розвитку

С.М. Кваша

_____ 2023 р.

« РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО »

на засіданні Вченої ради факультету
захисту рослин, біотехнології та екології
протокол № 9 від «28» березня 2023 р.

Декан факультету

Ю.В. Коломієць

на засіданні кафедри ентомології,
інтегрованого захисту та карантину рослин
протокол № 10 від «21» березня 2023р.

Завідувач кафедри

М.М. Доля

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МОРФОЛОГІЧНА ТА МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНА
ІДЕНТИФІКАЦІЯ ФІТОНЕМАТОД**

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий) рівень

Галузь знань – 20 Аграрні науки і продовольство

Спеціальність – 202 «Захист і карантин рослин»

Освітньо-наукова програма – Захист і карантин рослин

Розробники: д.б.н., доцент Бабич А.Г., к.б.н., доцент Бабич О.А.

Київ – 2023

1. Опис навчальної дисципліни**МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧНА ІДЕНТИФІКАЦІЯ ФІТОНЕМАТОД**

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	20 Аграрні науки і продовольство	
Освітньо-науковий рівень	Третій	
Освітній ступінь	доктор філософії	
Спеціальність	202 Захист і карантин рослин	
Освітньо-наукова програма	Захист і карантин рослин	
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	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	8
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30	12
Самостійна робота	90	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4	4

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом дисципліни «Морфологічна та молекулярно-генетична ідентифікація фітонематод» є питання, присвячені методам діагностування видового складу нематод за морфологічними, морфометричними ознаками, а також сучасними молекулярно-генетичними методами.

Метою вивчення дисципліни є формування у здобувачів професійних знань по основним напрямкам сучасної фітонематології, а також проблемам біологічного, сільськогосподарського та гуманітарного характеру, які виникають у зв'язку з фітонематодозами, особливо карантинними.

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

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

СК1. Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у захисті і карантині рослин та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з комп'ютерної інженерії та суміжних галузей;

СК3. Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в сфері захисту і карантину рослин та дотичні до неї міждисциплінарні проекти;

СК4. Здатність інтегрувати знання з різних галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні аспекти при розв'язанні наукових та інноваційних задач у сфері захисту та карантину рослин;

СК5. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті;

СК6. Вміння розробляти моделі прогнозу, комплексних економічних порогів шкідливості фітофагів, захисної дії корисних організмів, енергоощадних та природоохоронних технологій для ефективного вирощування перспективних сортів та гібридів сільськогосподарських культур і ведення органічного землеробства;

СК7. Вміння розробляти науково-обґрунтовані комплексні заходи із захисту і карантину рослин для підприємств, установ, організацій усіх форм власності, діяльність яких пов'язана з користуванням землею, водними об'єктами, вирощуванням рослин сільськогосподарського та іншого призначення, їх реалізацією, переробкою, зберіганням і використанням у сучасних формах землекористування;

РН1. Мати передові концептуальні та методологічні знання із захисту та карантину рослин і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень, отримання нових знань та/або здійснення інновацій;

РН8. Розробляти та досліджувати концептуальні та комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у сфері захисту та карантину рослин та дотичних міждисциплінарних напрямках, розробляти та організовувати спеціальні фітосанітарні заходи із захисту та карантину рослин;

РН10. Розробляти і застосовувати ефективні методи та інструменти спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, культивування шкідливих об'єктів агробіоценозів України, ЄС і світу.

В результаті вивчення дисципліни здобувач повинен:

знати:

- сучасні методи виявлення та обліку фітопаразитичних нематод;
- методи відбору ґрунтових та рослинних зразків;
- методи виділення нематод із відібраних проб ґрунту та рослин;
- методи виготовлення колекційних зразків нематодозів рослин;
- методи виготовлення мікропрепаратів фітонематод;
- соціальні, гуманітарні та екологічні проблеми, які виникають внаслідок поширення та масового розмноження фітопаразитичних нематод.

вміти:

- здійснювати критичний аналіз різних інформаційних джерел, освітніх та науково-практичних текстів нематологічного спрямування;
- проводити оригінальні дослідження та створювати нові знання, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях;
- розробляти критерії ідентифікації нематод на основі морфологічних та морфометричних показників досліджуваних об'єктів;
- вдосконалювати методи молекулярно-генетичного діагностування фітопаразитичних нематод.
- брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, симпозіумах та форумах.

2. Структура навчальної дисципліни

	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.
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Тема 1. Етапи виділення та підготовка зразків для ідентифікації фітопаразитичних нематод	20	4		4		12	10			2		8
Тема 2. Морфологічні та морфометричні методи ідентифікації нематод	20	4		4		12	20	2				18
Тема 3. Виготовлення мікропрепаратів червоподібних нематод	20	4		4		12	10			2		8
Тема 4. Виготовлення анально-вувльварних пластинок седентарних нематод	20	4		4		12	10	2				8
Тема 5. Використання біотесту для ідентифікації фітопаразитичних нематод	20	4		4		12	20			2		18
Тема 6. Новітні методи ідентифікації (електрофоретичний аналіз та молекулярно-генетична ідентифікація нематод)	10	2		2		6	20	2				18
Тема 7. Ідентифікація нематод ПЛР з використанням поліморфізму довжини рестракційних фрагментів	10	2		2		6	10			2		8
Тема 8. Ідентифікація нематод ПЛР з використанням видоспецифічних праймерів	10	2		2		6	10	2				8
Тема 9. ПЛР діагностування за SCAR та IGS маркерами	10	2		2		6	10			2		8
Тема 10. Ідентифікація нематод ПЛР в режимі реального часу	10	2		2		6	10			2		8
Усього годин	150	30		30		90	130	8		12		110

3. Теми лабораторних занять

№ п/п	Тема заняття	Кількість годин
1	Морфологічна ідентифікація червоподібних нематод	4
2	Морфологічна ідентифікація седентарних нематод	4
3	Фіксація нематод та приготування складу фіксуючих розчинів	4
4	Виготовлення тимчасових та постійних препаратів нематод	4
5	Виготовлення препаратів анально-вульварних пластинок седентарних нематод	4
6	Експрес-метод ідентифікації нематод	2
7	Метод нематологічного біотестування ґрунту.	2
8	Морфологічна та морфометрична ідентифікація нематод	2
9	Методи екстракції ДНК	2
10	Молекулярно-генетична ідентифікація нематод	2
Всього		30

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

1. Сучасні інструментальні методи ідентифікації нематод.
2. Виділення нематод методом Бермана.
3. Виділення нематод методом інкубації коренів.
4. Виділення нематод з рослинного матеріалу методом мацерації і фільтрування та мацерації і центрифугування.
5. Флотаційно-лійковий метод.
6. Метод паперових смужок.
7. Виділення цист за допомогою цистовиділювачів.
8. Методи виготовлення макро та мікропрепаратів.
9. Склад фіксуючих розчинів.
10. Морфологічні відмінності між червоподібними фітопаразитичними видами нематод
11. Морфологічні відмінності між цистоутворюючими і галовими видами нематод
12. Особливості будови колюче-сисних органів різних видів нематод при проведенні їх ідентифікації.
13. Особливості будови трофіко-сенсорного, трофіко-генітального та каудального відділів нематод при проведенні їх ідентифікації.
14. Особливості будови тиленхоїдного, афеленхоїдного та дорилаймоїдного типу стравоходів нематод при проведенні їх ідентифікації.
15. Відмінності будови стоми і стравоходів нематод різних екологічних груп.
16. Будова статеві системи самиць і самців.
17. Визначення видової належності нематод. Індокси де Мана.

18. Які інструментальні методи використовують для ідентифікації нематод.
19. Які основні морфологічні ознаки використовують для ідентифікації червоподібних нематод?
20. Які основні морфологічні ознаки використовують для ідентифікації цистоутворюючих нематод?
21. Які основні морфологічні ознаки використовують для ідентифікації галових нематод?
22. Особливості будови анально-вувльварних пластинок нематод при проведенні їх ідентифікації.
23. Морфологічна та морфометрична діагностика фітонематод
24. Електрофоретичний аналіз.
25. Молекулярні методи ідентифікації нематод.
26. Принцип методу ПЛР.
27. Основні етапи проведення ПЛР-аналізу?
28. Обладнання, необхідне для ПЛР-аналізу.
29. Що таке праймери?
30. Відмінності між універсальними і специфічними праймерами.
31. Різновиди полімеразно-ланцюгової реакції.
32. Екстракція ДНК.
33. Аналіз якості геномної ДНК за допомогою спектрофотометрії або електрофорезу.
34. Використання профілей рестрикційних фрагментів.
35. В яких одиницях вимірюються фрагменти ДНК. Розмір праймерів.
36. Секвенування. Історія секвенування ДНК. Секвенатори
40. Використання методу гель-електрофрезу в ПЛР.

5. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовують нормативну та методичну літературу, колекційні зразки, лабораторне обладнання, комп'ютерні програми з відповідним програмним забезпеченням, наочні стенди, макро та мікропрепарати нематод.

6. Форми контролю

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

7. Методичне забезпечення

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

8. Рекомендована література

1. Нематологічний моніторинг польових та квітково-декоративних рослин/ О.І. Борзих, Д.Д. Сігарьова, Л.А. Пилипенко, А.М. Ковтун. – К.: ТОВ «НВП «Інтерсервіс», 2016. – 116 с.
2. Сігарьова Д.Д., Пилипенко Л.А., Борзих О.І., Ковтун А.М. Сільськогосподарська нематологія. – К.: Аграрна наука, 2017. – 340 с.
3. Бабич А.Г., Бабич О.А. Методи діагностування та обліку фітопаразитичних нематод: методичні рекомендації до проведення лабораторних занять зі спеціальності 202 «Захист та карантин рослин» К. 2020.127 с.
4. Молекулярно-генетична діагностика карантинних видів фітопаразитичних нематод / Пилипенко Л.А., Козуб Н.О., Сігарьова Д.Д., Сикало О.О. та ін. – К.: Колобіг, 2012. – 80 с.
5. Кліщі та нематоди. Ч.2. Нематоди: підручник / О.А. Бабич, А.Г. Бабич, Л.О. Білявська – Київ: НУБіП України, 2020. – 844 с.
6. Нематоди: Навч. посібник / А.Г. Бабич, О.А. Бабич – Київ: ЦП «Компринт», 2018. – 436 с.
7. Концепція створення поліфункціональних біопрепаратів для оптимізації фітосанітарного стану сучасних агроценозів. Л.О. Білявська, А.Г. Бабич, Г.О. Іутинська, О.А. Бабич, М.В. Лобода – Київ: ЦП Компринт, 2022.- 513с.
8. Дитиленхози і гетеродерози рослин. А.Г. Бабич, О.О. Шестеперов, О.А. Бабич – Київ: ЦП Компринт, 2021.-661с.
9. Мелойдогінози і гетеродерози сільськогосподарських культур : монографія / А. Г. Бабич, О. О. Шестеперов, О. А. Бабич. - К.: ЦП: КОМПРИНТ, 2019. - 688 с.

9. Інтернет джерела

1. <https://www.appsnet.org/nematodes/pdf/PSN%20004%20Nematode%20monitoring%20.pdf>
2. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534798015833>
3. <https://www.authorea.com/users/621789/articles/645197-a-full-length-ssu-rna-based-workflow-for-high-resolution-monitoring-of-nematode-communities-reveals-direct-and-indirect-responses-to-plant-based-manipulations>
4. <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-022-05644-6>
5. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/sp.efsa.2020.EN-1874>
6. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0047555>
7. https://www.academia.edu/23584272/Nematode_community_structure_as_a_bioindicator_in_environmental_monitoring