

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ЗАХИСТУ РОСЛИН

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту

захисту рослин НААН

Олександр БОРЗИХ



«23» липеня 2025 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ (ПРОФЕСІЙНОЇ) НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**ОК 2.2. «Екологізація інтегрованого захисту агроценозів
від шкідливих організмів»**

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий) рівень

Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність Н1 Агрономія

Розробники: Ткаленко Ганна Миколаївна д.с.-г.н., с.н.с.

Козуб Наталія Олександрівна, д.б.н., с.н.с.

Цуркан Олеся Володимирівна, к.с.-г.н.

Схвалено рішенням Вченої ради Інституту захисту рослин НААН

протокол № 10 від «23» липеня 2025 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	
Галузь знань	Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина
Спеціальність	Н1 Агрономія
Освітній ступінь	Доктор філософії
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	обов'язкова (професійна)
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів ECTS	3
Кількість змістовних модулів	2
Форма контролю	залік

Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання

	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	32 год	32 год
Практичні заняття	22 год	22 год
Самостійна робота	36 год	36 год
Кількість тижневих аудиторних годин	відповідно до навчального плану	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета полягає в формуванні у здобувачів системи професійних знань з науково-теоретичних та практичних основ біологічного методу захисту рослин, застосування молекулярно-генетичних підходів у захисті рослин, основ екотоксикології пестицидів та методології хіміко-аналітичного і екотоксикологічного моніторингу пестицидів в агроценозах.

Основними завданнями є здобуття аспірантами відповідного обсягу теоретичних і методологічних знань та практичних навичок з дослідження екологічних і біоценотичних зв'язків у агроценозах та закономірностей їх формування; з оцінки впливу шкідників на розвиток рослин та паразитів на розвиток тварин; з дослідження молекулярних маркерів та їх застосування для ідентифікації генів стійкості проти збудників хвороб, для ідентифікації фітопатогенів та шкідників; з проведення агроекологічного моніторингу пестицидів в агроценозах, що дозволяє розробляти екологічно орієнтовані технології захисту сільськогосподарських культур.

У результаті вивчення навчальної дисципліни потрібно **знати:**

- науково-теоретичні та практичні основи біологічного методу захисту рослин;
- нові методи щодо основ біологічного методу захисту рослин;
- основи екологічних і біоценотичних зв'язків у агроценозах та закономірності їх формування;
- інноваційні напрями і підходи в проведенні досліджень за використання мікробіологічних препаратів для контролю чисельності шкідливих організмів в агроценозах;
- біологічні агенти, які є основою для розробки біологічних препаратів;
- принципи інтегрованого захисту рослин згідно з директивами Європейського Союзу;
- роль молекулярно-генетичних методів в екологізації інтегрованого захисту рослин та види молекулярних маркерів;

- молекулярні методи для ідентифікації генів стійкості проти патогенів і шкідників, для ідентифікації фітопатогенів, молекулярні підходи до ідентифікації комах;
- сучасний стан комерційного вирощування ГМР у світі, українське законодавство з цього питання;
- концептуальні підходи та методи моніторингу пестицидів;
- основні підходи та принципи моделювання детоксикації пестицидів;
- принципи екотоксикологічної оцінки небезпечності пестицидів.

вміти:

- ідентифікувати нові біоагенти для створення на їх основі біологічних препаратів;
- підбирати біологічні препарати для захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб;
- розробляти інноваційні напрями і підходи в проведенні досліджень;
- вирішувати поставлені завдання при вивченні особливостей екології та біології шкідливих організмів;
- визначати якість мікробіологічних препаратів та технологічні критерії застосування біопрепаратів (норми витрати, терміни, способи);
- оцінювати можливості проведення аналізів зі застосуванням молекулярних маркерів для вирішення конкретних завдань;
- оперувати базою даних ГМР;
- користуватись методами виділення ДНК, проведення ПЛР та електрофорезу продуктів ПЛР;
- застосовувати сучасні фізико-хімічні методи визначення пестицидів в об'єктах агроценозів;
- класифікувати пестициди за токсиколого-гігієнічними та екотоксикологічними показниками;
- моделювати (експоненційні моделі) та прогнозувати (формалізовані моделі) поведінку пестицидів в агроценозах;
- оцінювати екологічний ризик застосування хімічного захисту сільськогосподарських культур в різних ґрунтово-кліматичних зонах України.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем лекцій/практичних занять	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	пр	ср		л	пр	ср
Модуль 1								
Біологічний метод захисту								
Тема 1/1. Біологічний захист рослин від хвороб і шкідників у Україні в сучасних агроценозах/ Методика розрахунку із застосування біопрепаратів: норми витрати, терміни, способи	6	2	2	2	6	2	2	2
Тема 2/2. Напрямки біологічного захисту рослин. Способи застосування біопрепаратів в захисті рослин/ Визначення якості мікробіологічних препаратів	5	2	1	2	5	2	1	2
Тема 3/. Сучасне уявлення про біометод, форми взаємовідносин організмів у біоценозі, основні групи	4	2	-	2	4	2	-	2

біотичних чинників, що регулюють чисельність фітофагів								
<i>Принципи інтегрованого захисту рослин і роль молекулярно-генетичних методів</i>								
Тема 4/3. Принципи інтегрованого захисту рослин і роль молекулярно-генетичних методів. Види молекулярних маркерів/ Методи виділення ДНК	8	2	2	4	8	2	2	4
Тема 5/4. Молекулярні маркери для ідентифікації шкідливих організмів та генів стійкості проти патогенів і шкідників/ Проведення ПЛР	9	3	2	4	9	3	2	4
Тема /5. Електрофорез ДНК в агарозному гелі	1	-	1	-	1	-	1	-
<i>Екотоксикологічний моніторинг пестицидів в агроценозах</i>								
Тема 6/. Екотоксикологія. Предмет, завдання, основні поняття	2	1	-	1	2	1	-	1
Тема 7/6. Основні принципи та методи моніторингу пестицидів в агроценозах/ Методи відбору і зберігання зразків	5	2	1	2	5	2	1	2
Тема 8/7. Особливості та закономірності транслокації та трансформації пестицидів в навколишньому середовищі/ Класифікація пестицидів за полярністю; ідентифікація різнополярних пестицидів методом тонкошарової хроматографії (ТШХ)	5	2	2	1	5	2	2	1
Модуль 2								
<i>Біологічний метод захисту</i>								
Тема 1/1. Теоретичні основи використання мікроорганізмів в регулюванні чисельності шкідливих організмів в агроценозах сільськогосподарських культур/ Препаративні форми і стандартизація біопрепаратів.	6	2	2	2	6	2	2	2
Тема2/2. Ентомопатогени і мікроби-антагоністи – потенційні агенти біологічного контролю шкідливих організмів а агроекосистемах./ Практичне використання ентомопатогенних мікроорганізмів і регламенти їх застосування	5	2	1	2	5	2	1	2
Тема 3/. Асортимент сучасних засобів захисту рослин та біотехнологічні основи їх виробництва та застосування для захисту сільськогосподарських культур від шкідників і хвороб	4	2	-	2	4	2	-	2
<i>Генетично-модифіковані рослини у вирішенні проблем захисту рослин</i>								
Тема 4/3. Генетично-модифіковані рослини (ГМР) у вирішенні проблем захисту рослин. Сучасний стан комерційного вирощування ГМР у	8	3	1	4	8	3	1	4

світі, досягнення і ризики/ База даних трансгенних рослин								
Тема 5/4. Українське законодавство в сфері ГМР/ Українське законодавство в сфері ГМР	7	2	2	3	8	2	2	3
Тема 5/5. Методи ідентифікації трансгенних рослин	3	-	2	1	3	-	2	1
<i>Екотоксикологічний моніторинг пестицидів в агроценозах</i>								
Тема 6/6. Система критеріїв екотоксикологічної оцінки пестицидів/ Кількісне визначення діючих речовин пестицидів в протруєному насіннєвому матеріалі сільськогосподарських культур методом ТШХ	4	1	2	1	4	1	2	1
Тема 7/7. Принципи моделювання детоксикації пестицидів в агроценозах/ Моделювання динаміки детоксикації пестицидів та оцінка ризику їх застосування	5	2	1	1	5	2	1	1
Тема 8/. Екологічна небезпека та екологічний ризик застосування пестицидів в агротехнологіях вирощування сільськогосподарських культур	4	2	-	2	4	2	-	2
Всього годин	90	32	22	36	90	32	22	36

4. Методи навчання.

Програмою навчання передбачено читання лекцій, проведення практичних занять, самостійна робота.

5. Форми контролю

Поточний контроль знань та умінь здобувачів здійснюють шляхом усного опитування.

Контроль самостійної роботи проводиться у формі співбесіди.

Підсумковий контроль знань відбувається на заліку в усній формі.

6. Завдання для самостійної роботи

Біологічний метод захисту

1. Характеристика основних груп бактерій, що використовуються у біометоді.
2. Характеристика основних груп мікозів, що використовуються у біометоді.
3. Найпростіші, що використовуються в біометоді, їх будова та класифікація.
4. Характеристика основних груп найпростіших, як агентів біометоду.
5. Біологічно активні речовини – продукти мікробіологічного синтезу.
6. Оцінка якості мікробіологічних препаратів.
7. Безпечність мікробіологічних засобів захисту рослин і тварин.
8. Опишіть область використання біологічних методів захисту рослин.
9. Поясніть основний принцип природної регуляції чисельності шкідливих для с/г організмів
10. Наведіть приклад нематод, які використовують та поясніть механізм дії якогось з препаратів на основі нематод? Які на вашу думку основні проблеми пов'язані з виробництвом та використанням біопрепаратів на основі нематод?

Принципи інтегрованого захисту рослин і роль молекулярно-генетичних методів/ Генетично-модифіковані рослини у вирішенні проблем захисту рослин

1. Поняття інтегрованого захисту рослин та обґрунтування його необхідності.

2. Принципи інтегрованого захисту рослин.
3. Розгляньте базу діючих речовин для засобів захисту рослин ЄС EU. Approved Active Substances for Plant Protection Products (станом на 2025 р.), і визначте, скільки з них є власне хімічними пестицидами. Annex of Approved Active Substances for Plant Protection Products. EU. Annex of Approved Active Substances, Regulation 540/2011/EU implementing Regulation 1107/2009/EC, last amended by Implementing Regulation (EU) 2025/150, OJ of 29 January 2025 <https://echa.europa.eu/ann-approved-act-subs-plant-prot-prods> Види молекулярних маркерів.
4. Молекулярні маркери для ідентифікації фітопатогенів.
5. Молекулярні маркери для ідентифікації генів стійкості до фітопатогенів.
6. ДНК-баркодинг для ідентифікації шкідників.
7. Стандарт EPPO PM 7/129 (2) DNA barcoding as an identification tool for a number of regulated pests
8. Основні положення Закону України Про державне регулювання генетично-інженерної діяльності та державний контроль за розміщенням на ринку генетично модифікованих організмів і продукції.
9. Основні комерційні генетично-модифіковані (ГМ) культури у світі.
10. Типи генетично-модифікованих рослин щодо ознак, які модифікуються (на основі бази даних ГМ культур ISAAA <https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/>)
11. Екологічні та агрономічні ризики вирощування трансгенних рослин.

Екотоксикологічний моніторинг пестицидів в агроценозах

1. Типи перетворень пестицидів у навколишньому природному середовищі.
2. Особливості метаболізму пестицидів в екосистемах: біодеградація, біокумуляція, міграція. Абіотична та біотична трансформація.
3. Хіміко-аналітичний моніторинг – складова екотоксикологічної оцінки пестицидів.
4. Сучасні методи визначення пестицидів в об'єктах агроценозів.
5. Вплив ґрунтово-кліматичних умов на детоксикацію пестицидів в агроценозах.
6. Потенційний токсичний вплив пестицидів на об'єкти агроєкосистеми.
7. Вплив токсикантів на мікробний ценоз ґрунту.
8. Поняття екологічного ризику. Основні екологічні ризики за застосування синтетичних хімічних пестицидів в агротехнологіях: світовий досвід.
9. Фіторе mediaційні технології: вітчизняний та світовий досвід застосування.
10. Біопестициди – поняття, характеристика, ризики.
11. Пестициди – потенційні джерела надходження важких металів в довкілля.
12. Методи визначення важких металів в об'єктах агроценозів.
13. Циркуляція важких металів в агроценозах.
14. Екотоксикологія важких металів.

7. Контрольні питання для визначення рівня засвоєння знань здобувачами

Біологічний метод захисту

1. Охарактеризуйте форми взаємозв'язків організмів у біоценозі.
2. Поясніть, як проявляється вплив антропогенного чинника на навколишнє середовище.
3. Поясніть, яким чином навколишнє середовище впливає на біоту і здоров'я людини.
4. Охарактеризуйте форми дії пестицидів на довкілля.
5. Назвіть схеми, за якими відбувається циркуляція пестицидів у навколишньому середовищі.
6. Дайте визначення поняття: біологічний метод захисту рослин.
7. Опишіть основні завдання біологічного методу захисту рослин.
8. Дайте визначення таких понять: нейтралізм, конкуренція, мутуалізм (облігатний симбіоз), коменсалізм, аменсалізм, хижацтво, паразитизм, форезія, антибіоз.
9. Охарактеризуйте основні групи корисних тварин.

10. Дайте визначення рівня ефективності природних ворогів.
11. Вкажіть організми які здатні відчутно впливати на чисельність звичайного павутинного та інших плодових кліщів.
12. Назвіть ссавців, які мають відчутне значення у знищенні шкідників сільськогосподарських і лісових рослин.
11. Опишіть основні ряди комах-ентомофагів.
- 12.. Методика застосування, розрахунок витрати препарату;
13. Залежність ефективності препарату від погодних умов та інших факторів довкілля;
14. Навести та описати технологічну схему виробництва обраного біопрепарату.

*Принципи інтегрованого захисту рослин і роль молекулярно-генетичних методів/
Генетично-модифіковані рослини у вирішенні проблем захисту рослин*

1. Визначення терміну «інтегрований захист рослин».
2. Основні принципи інтегрованого захисту рослин згідно досвіду Європейського Союзу.
3. Що таке резистентність шкідників, фітопатогенів, бур'янів?
4. Для реалізації яких принципів інтегрованого захисту рослин можуть використовуватись молекулярно-генетичні методи?
5. Полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) як основа молекулярної діагностики патогенів.
6. Що таке праймери для ПЛР?
7. Типи молекулярних маркерів.
8. Прямі і непрямі маркери генів стійкості.
9. Можливості використання ПЛР в режимі реального часу
10. Застосування молекулярних маркерів для ідентифікації генів стійкості до збудників хвороб.
11. Що таке ДНК баркодинг?
12. Молекулярна ідентифікація комах.
13. Фрагмент якого гена використовується для ДНК баркодингу комах?
14. Молекулярні маркери для ідентифікації патогенів.
15. Який фрагмент послідовності найчастіше використовується для баркодингу грибів?
16. Основні методики виділення ДНК.
17. Методика електрофорезу ДНК.
18. Визначення терміну «генетично модифікована рослина» (ГМР).
19. Обсяги вирощування ГМР у світі.
20. Чотири найбільш поширені у світі комерційні ГМ культури.
21. Найбільш поширені типи комерційних ГМР (за ознаками, які модифікуються).
22. Яку ГМР дозволено вирощувати в країнах Європейського Союзу?
23. ГМ рослини зі стійкістю до гербіцидів.
24. ГМ рослини зі стійкістю до шкідників.
25. ГМ рослини зі стійкістю до вірусів.
26. Проблема резистентності.
27. Ризики вирощування ГМР.
28. База даних ГМ культур ISSA.
29. Геномне редагування та його відмінності від традиційної генетичної модифікації
30. ЗАКОН УКРАЇНИ Про державне регулювання генетично-інженерної діяльності та державний контроль за розміщенням на ринку генетично модифікованих організмів і продукції.
31. Державний реєстр ГМО.
32. Державний реєстр дозволів на проведення досліджень та випробувань ГМО у відкритій системі.

Екотоксикологічний моніторинг пестицидів в агроценозах

1. Принципи класифікації пестицидів: за призначенням, за механізмом дії, за хімічним класом, за полярністю.

2. Характеристика фізико-хімічних властивостей пестицидів та їх полярність.
3. Класифікація пестицидів: токсиколого-гігієнічна, екотоксикологічна, інтегральна.
4. Структура алгоритму хіміко-аналітичного моніторингу пестицидів.
5. Методи визначення залишкових кількостей пестицидів в матрицях.
6. Хроматографічні методи визначення (ТШХ, ГРХ, ВЕРХ).
7. Основні принципи і етапи моніторингу пестицидів в агроценозах.
8. Детоксикація пестицидів в агроценозах та система критеріїв оцінки процесу (k , T_{50} , T_{95}).
9. Чинники, що впливають на швидкість детоксикації пестицидів.
10. Моделювання детоксикації пестицидів в агроценозах.
11. Види математичних моделей детоксикації пестицидів.
12. Особливості процесу детоксикації діючих речовин за різних технологічних прийомів застосування пестицидів.
13. Критерії (статистичні) адекватності моделей, що описують залежність детоксикації пестицидів від їх фізико-хімічних властивостей..
14. Поняття потенційної екологічної небезпеки та критерії визначення.
15. АЕТІ як критерій оцінки екологічного ризику застосування пестицидів.
16. Екологічні наслідки застосування хімічного захисту сільськогосподарських культур.
17. Критерії екологічної оцінки препаратів.
18. Критерії оцінки екологічного ризику застосування хімічного методу захисту.

8. Розподіл балів.

Загальну оцінку знань проводять сумарно за усним поточним контролем, захистом результатів самостійної роботи (співбесіда), підсумковим заліком. За 5-бальною шкалою та за Європейською системою ECTS.

ОЦІНЮВАННЯ ТА СТРУКТУРА ОЦІНКИ	
Усний поточний контроль	30 балів
Захист результатів самостійної роботи у формі співбесіди	30 балів
Підсумковий залік в усній формі	40 балів
Разом	100 балів

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності		Оцінка національна за результатами складання	
		екзамену	заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	дуже добре	
75-81	C	добре	
66-74	D	задовільно	
60-65	E	достатньо	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-35	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано обов'язковим повторним вивченням дисципліни

9. Методичне забезпечення

Біологічний метод захисту

1. Довідник із захисту рослин / Л. І. Бублик та ін.; за ред. М. П. Лісового. К.: Урожай, 1999. С. 329–330.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. Москва: Колос, 1990. 415 с.

3. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель та ін. К.: Світ, 2001. 448 с.
4. Методы экспериментальной микологии/ под ред.В. И. Билай. Киев: Наукова думка. 1982. 550 с
5. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур /Омелюта В. П. та ін.; за ред. Омелюти В. П. Київ: Урожай, 1986. 288 с
- Принципи інтегрованого захисту рослин і роль молекулярно-генетичних методів/ Генетично-модифіковані рослини у вирішенні проблем захисту рослин*
6. Using DNA Barcodes to Identify and Classify Living Things <https://dnabarcoding101.org/lab/planning-prep.html><http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2812730/>
7. Маниатис Т., Фрич Э., Сэмбрук Дж. Методы генетической инженерии. Молекулярное клонирование. — М.: Мир, 1984
8. Карелов А.В., Козуб Н.О., Созінов І.О., Янсе Л.А., Созінова О.І., Блюм Я.Б., Борзих О.І. Біотехнологічне визначення помірної стійкості до некротрофних патогенних грибів у пшениці м'якої. Київ: Аграрна наука, 2020. 31 с.
9. Polymerase Chain Reaction Protocol <https://asm.org/ASM/media/Protocol-Images/Polymerase-Chain-Reaction-Protocol.pdf?ext=.pdf><https://qbank.eppo.int/>
10. PM 7/129 (2) DNA barcoding as an identification tool for a number of regulated pests. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin (2021) 51 (1), 100–143 DOI: 10.1111/epp.12724 <https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase>
11. EU. Annex of Approved Active Substances, Regulation 540/2011/EU implementing Regulation 1107/2009/EC, last amended by Implementing Regulation (EU) 2023/1488, OJ L 183, 20 July 2023 https://echa.europa.eu/ann-approved-act-subs-plant-prot-prods?p_p_id=eucleflegislationlist_WAR_euclefportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&_eucleflegislationlist_WAR_euclefportlet_orderByCol=rmlName&_eucleflegislationlist_WAR_euclefportlet_substance_identifier_field_key=&_eucleflegislationlist_WAR_euclefportlet_delta=50&_eucleflegislationlist_WAR_euclefportlet_orderByType=asc&_eucleflegislationlist_WAR_euclefportlet_doSearch=&_eucleflegislationlist_WAR_euclefportlet_deltaParamValue=50&_eucleflegislationlist_WAR_euclefportlet_resetCur=false&_eucleflegislationlist_WAR_euclefportlet_cur=2
- Екотоксикологічний моніторинг пестицидів в агроценозах*
12. Аналітична хімія залишкових кількостей пестицидів: (навч. посібник)/ М.А. Клісенко, Л.Г. Александрова, В.Ф. Демченко, Т.Л. Макачук. – К.: ЕКОГІНТОКС, 1999. – 238 с.
13. Васильев В. П., Кавецкий В. Н., Бублик Л. И. (1989). Справочник по контролю за применением средств химизации в сельском хозяйстве, К.: Урожай, 124 с.
14. Пестициды. Класифікація за ступенем небезпечності: ДСанПін8.8.1.002-98 – (Затв. 28.08.98) // 36. Важливих офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань. – К., 2000. – Т.9, ч.1. – С. 249-266.
15. Алгоритм хіміко-аналітичного моніторингу пестицидів (Методичні рекомендації) / Борзих О.І., Панченко Т.П., Черв'якова Л.М., Гаврилюк Л.Л. Київ, 2020. (DOI: 10.36495/UDC631.95alhorytm/IZR2020).

10. Рекомендована література

Біологічний метод захисту

1. Курдиш И. К. Гранулированные микробные препараты для растениеводства: наука и практика. Киев: КВЦ, 2001. 142 с.
2. Смирнов В. В., Резник С. Р., Василевская И. А. Спорообразующие аэробные бактерии – продуценты биологически активных веществ. Киев: Наукова думка, 1982. 277 с.
3. Функціонування мікробних ценозів ґрунту в умовах антропогенного навантаження/ К. І. Андреюк та ін. Київ: Обереги, 2001. 240 с
4. 1. Федоренко В. П., Л. І. Бублик, Н. О. Козуб, Ткаленко Г. М. та ін. Стратегія і тактика захисту рослин. Стратегія т. 1 /під ред. акад. В. П. Федоренка. К.: Альфа-стевія, 2012. 500 с.

5. Билай В. И., Заневич В. Е. К вопросу о природе антагонизма грибов рода Триходерма. Антибиотики. К. 1990. 183 с.
6. Дядечко М. П. Основы біологічного методу захисту рослин. К.: Урожай, 1979. 280 с.
7. Смирнов В. В. Бактерии рода *Pseudomonas*. / Смирнов В. В., Киприанова Е. А. – К.: Наукова думка. – 1990. – 264 с.
- Інформаційні ресурси.
8. Закон України про пестициди і агрохімікати. Закон введено в дію з дня опублікування - 4 квітня 1995 року (згідно з Постановою Верховної ради України від 2 березня 1995 року № 87/95-ВР) із змінами і доповненнями
- Наочні матеріали для проведення практичних занять.
9. Колекції штамів та мікроорганізмів.
10. Технологічна лінія для виробництва біопрепаратів
- Принципи інтегрованого захисту рослин і роль молекулярно-генетичних методів/ Генетично-модифіковані рослини у вирішенні проблем захисту рослин*
11. Barzman, M., Barberi, P., Birch, A.N.E. *et al.* Eight principles of integrated pest management. *Agron. Sustain. Dev.* **35**, 1199–1215 (2015).
<https://doi.org/10.1007/s13593-015-0327-9>
12. Сиволап Ю. М., Кожухова Н. Э., Календар Р. Н. Вариабельность и специфичность геномов сельскохозяйственных растений. Одесса: Астропринт, 2011. 336 с.
13. Козуб Н.О., Пилипенко Л.А., Созінов І.О., Блюм Я.Б., Созінов О.О. Генетично модифіковані рослини та проблеми захисту рослин: досягнення і оцінка потенційних ризиків // 2012.— Цитология и генетика.— Т. 46, №4, С. 73–86.
14. Suganthi M, Abirami G, Jayanthi M, Kumar KA, Karuppanan K, Palanisamy S. A method for DNA extraction and molecular identification of Aphids. *MethodsX*. 2023 Feb 27;10:102100. doi: 10.1016/j.mex.2023.102100.
15. Kuzdraliński A, Kot A, Szczerba H, Nowak M, Muszyńska M. A Review of Conventional PCR Assays for the Detection of Selected Phytopathogens of Wheat. *J Mol Microbiol Biotechnol*. 2017;27(3):175-189. doi: 10.1159/000477544.
16. Глик Б., Пастернак Дж. "Молекулярная биотехнология. Принципы и применения" / Бернард Глик, Джек Пастернак / Пер. з англ. – М.: Мир, 2002. – 589 с.
17. Chhalliyil P, Ilves H, Kazakov SA, Howard SJ, Johnston BH, Fagan J. A Real-Time Quantitative PCR Method Specific for Detection and Quantification of the First Commercialized Genome-Edited Plant. *Foods*. 2020 Sep 7;9(9):1245. doi: 10.3390/foods9091245.
18. PCR Applications Manual 3 rd edition <https://www.gene-quantification.de/ras-pcr-application-manual-3rd-ed.pdf>
19. ЗАКОН УКРАЇНИ Про державне регулювання генетично-інженерної діяльності та державний контроль за розміщенням на ринку генетично модифікованих організмів і продукції <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3339-20#Text>

Екотоксикологічний моніторинг пестицидів в агроценозах

Основна

20. Федоренко В.П. Стратегія і тактика захисту рослин. Т1. К. Альфа-стевія. 2012. 524 с.
21. Бублик Л.І., Контроль за застосуванням хімічних засобів захисту рослин / Довідник із захисту рослин. За ред.М.П.Лісового.-К."Урожай,1999.-С.639-661.
22. Агроєкологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель //Під ред. Акад. УААН В.П. Патики, акад. УААН О.Г.Тараріко.-К.:Мін.АПК, 2002.-296с.
23. Бублик Л. І. Методи моніторингу та контролю залишків пестицидів в агроценозах [Електронний ресурс] / Л. І. Бублик, Л. Л. Гаврилюк // Захист і карантин рослин. – 2014. – Вип. 60. – С. 53–66. – Режим доступу : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zikr_2014_60_9.
24. Бублик Л.І. Екотоксикологічний моніторинг пестицидів в агроценозах //Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття / Київ.-1-5 листопада, 2004 р. – Київ.; УААН ІЗР, 2004.- С.571-580.
25. Бублик Л.І. Залежність фізико-хімічних та екотоксикологічних властивостей пестицидів від їх полярності // Захист і карантин рослин.-2004.-Вип. 50.-С. 252-257.

26. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів / В.П. Патики, Н.А. Макаренко, Л.І. Моклячук і ін. - К.: Основа, 2005. - 300 с.

27. Екологічна токсикологія / В. М. Шумейко, І. В. Глуховський, В. М. Овруцький та ін. К.: Столиця, 1998. 204 с.

28. Екологічна токсикологія та екотоксикологічний контроль: [навчальний посібник] / Л. І. Григор'єва, Ю. А. Томілін. Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2015. 240 с.

Додаткова

29. Бублик Л.І., Кавецький В.Н. Моніторинг та екотоксикологічне обґрунтування застосування хімічних засобів захисту рослин в Україні // Міжвідом. темат. наук. зб. "Захист і карантин рослин". - К., 1996.- Вип. 44-С. 57-72.

30. Методичні вказівки з визначення мікрокількостей пестицидів в продуктах харчування, кормах та навколишньому середовищі"/ Офіційне видання.-К.: Мін. Охорони навколишнього середовища.- Зб. №№ 18 - 87.- 1995-2014.

31. Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті : ДСанПіН 8.8.1.2.3.4.-000-2001 / МОЗ України. – Офіц. вид. – К., 2001. – 244 с.

32. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів: Монографія / В.П. Патики, Н.А. Макаренко, Л.І. Моклячук та ін.; За ред. В.П.Патики. Київ: Основа, 2005. С. 175–272.

33. Пестициди і технічні засоби їх застосування: навч. посібник / За редакцією М. Д. Євтушенка, Ф. М. Марютіна. Харків, 2001. 349 с.

34. Проблеми нормування в токсикології / під ред. І. М. Трахтенберга. М. : Медицина. 1991. 208 с.

35. Снітинський В.В., Хірівський П.Р., Гнатів П.С., Антоняк Г.Л., Панас Н.Є., Петровська М.А. (2011). Екотоксикологія. Навчальний посібник, ОлдіПлюс, Херсон, 330 с.

36. Закон України «Про ратифікацію Стокгольмської конвенції про стійкі органічні забруднювачі» № 949-V від 18 квітня 2007. https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_a07#Text

37. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» № 1264-XII від 25 червня 1991.

38. Закон України «Про пестициди і агрохімікати» <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80>