

Затверджено
Вченою радою
біологічного факультету
протокол № 2 від 29 вересня 2023 р.



Голова Вченої ради, декан

Л. О. Омелянчик

М. П.

ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ ФІТОІМУНІТЕТУ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
ступеня доктора філософії

зі спеціальності 091 Біологія та біохімія
код та найменування спеціальності

освітньо-наукова програма Біологія
назва освітньо-наукової програми

Укладач:

Лях В.О., завідувач кафедри генетики та рослинних ресурсів, доктор біологічних наук,
професор

Погоджено:

Гарант освітньо-наукової програми

В. О. Лях

В. О. Лях

Запоріжжя 2023

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| | | |
|--|--|---|
| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни |
| | | Денна, вечірня, заочна форми навчання |
| Кількість кредитів – 4 | Галузь знань <u>09 Біологія</u> (шифр і назва) | Вибіркова |
| | | Цикл професійної підготовки |
| Змістових модулів – 6 | Спеціальність <u>091 Біологія та біохімія</u> (код і найменування) | Рік підготовки: |
| Загальна кількість годин – 120 | | 2-й |
| | | Лекції 16 год. |
| Освітньо-наукова програма <u>Біологія</u> (назва програми) | | Практичні 14 год. |
| Рівень вищої освіти: третій (доктор філософії) | | Самостійна робота |
| | | 90 год. |
| | | Вид підсумкового контролю: залік |

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання дисципліни «Генетичні основи фітоімунітету» є надання здобувачам третього рівня вищої освіти уявлення про хвороби сільськогосподарських культур та генетичну природу стійкості рослин до різних патогенів, розширення знань про закономірності успадкування та мінливості ознак стійкості до біотичних факторів середовища, надання вмінь вести пошук джерел стійкості та створювати генотипи рослин з певною стійкістю до того чи іншого збудника хвороб.

Основні **завдання** курсу: ознайомлення з найбільш розповсюдженими хворобами основних сільськогосподарських культур в Україні, вивчення біологічних та інфекційних циклів розвитку збудників цих хвороб, огляд історії розвитку вчення про фітоімунітет та різні механізми стійкості рослин до хвороб, аналіз досягнень генетичної інженерії у створенні сортів рослин стійких проти грибів, бактерій та вірусів, ознайомлення з біологічними та хімічними методами захисту рослин від хвороб.

Згідно з вимогами освітньо-наукової програми здобувачі повинні досягти таких **програмних компетентностей і програмних результатів навчання**:

| Програмні компетентності | |
|--------------------------|--|
| ЗК 2 | Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел |
| ЗК 3 | Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми |
| ЗК 5 | Здатність до критичного мислення |
| ЗК 10 | Здатність розв'язувати комплексні проблеми біології на основі системного |

| | |
|--------------------------------------|---|
| | наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності |
| СК 2 | Здатність здійснювати планування та виконання оригінальних досліджень, досягати наукових результатів, які створюють нові знання як в предметній області, так і в міждисциплінарних напрямках, і можуть бути опубліковані у провідних вітчизняних та міжнародних наукових виданнях з галузі «Біологія» та суміжних галузей |
| СК 4 | Здатність використовувати сучасні методології, методи та інструменти емпіричних і теоретичних досліджень у галузі, методи комп'ютерного моделювання, сучасні цифрові технології, бази даних та інші електронні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та науково-педагогічній діяльності |
| СК 5 | Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та іноземною мовами, демонструвати глибоке розуміння іншомовних наукових текстів за напрямом досліджень; володіти навичками академічного письма |
| СК 10 | Здатність ефективно використовувати базові знання принципів функціонування генетичних систем з метою їх дослідження й модифікації та застосовувати методи маніпулювання генетичним матеріалом для створення ефективних схем селекції та генно-інженерних технологій |
| Програмні результати навчання | |
| ПРН 1 | Мати передові концептуальні та методологічні знання з предметної області та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій |
| ПРН 4 | Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень, спостережень, комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані з метою розв'язання значущих наукових та науково-прикладних проблем |
| ПРН 5 | Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження за напрямом спеціальності та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів; оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень; комерціалізувати їх результати; здійснювати захист прав інтелектуальної власності |
| ПРН 7 | Критично аналізувати та узагальнювати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної наукової проблеми, визначати перспективи подальших наукових розвідок |
| ПРН 13 | Володіти основними методичними підходами до вивчення, аналізу та генетичного скринінгу біологічних об'єктів; використовувати сучасні інформаційні та методичні технології для маніпулювання реалізацією генетичної інформації |

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Патологічний процес та умови його виникнення

Тема 1. Класифікація хвороб рослин. Симптоми хвороб. Патологічний процес, його розвиток і умови виникнення. Визначення фітопатології як науки. Поняття про хворобу рослин. Симптоми хвороб рослин, їх класифікація. Типи та групи хвороб рослин. Поняття про епіфітотії. Поняття карантину рослин. Екологічна роль фітопатогенів. Паразитична спеціалізація. Типи паразитизму. Механізми патогенності. Властивості патогенів. Особливості патологічного процесу при інфекційних хворобах рослин. Патологічні зміни у рослині: анатомо-морфологічні та фізіолого-біохімічні порушення.

Змістовий модуль 2. Фітоімунітет

Тема 2. Поняття про фітоімунітет. Пасивний та активний фітоімунітет. Поняття фітоімунітету за М.І. Вавіловим. Фактори пасивного та активного фітоімунітету. Анатомо-морфологічні особливості рослин, що забезпечують їх стійкість до хвороб. Гідролітичні ферменти та токсини. РН клітинного соку. Фітоалексини – речовини, що виробляються рослиною у відповідь на ураження. Надчутливість.

Змістовий модуль 3. Грибні, бактеріальні та вірусні хвороби рослин

Тема 3. Грибні, бактеріальні та вірусні хвороби основних сільськогосподарських культур, що культивуються в Україні. Біологічні та інфекційні цикли розвитку збудників хвороб основних сільськогосподарських культур в Україні. Несправжня борошниста роса соняшника. Ураження льону фузаріозом. Пухирчаста сажка кукурудзи. Вірус тютюнової мозаїки пасльонових. Іржасті хвороби зернових та технічних культур. Біла іржа хрестоцвітих. Рак картоплі. Відьміни митли.

Змістовий модуль 4. Квіткові рослини та комахи – збудники хвороб рослин

Тема 4. Хвороби сільськогосподарських культур, що викликаються квітковими паразитами та комахами. Квіткові паразити та напівпаразити. Підземні та наземні паразити. Квіткові паразити з широкою та вузькою спеціалізацією. Методи боротьби з різними групами квіткових паразитів. Ураження соняшника вовчком. Ураження кукурудзи стебловим метеликом. Ураження хрестоцвітих комахами на ранніх етапах розвитку. Ураження каштанів мінуючою міллю.

Змістовий модуль 5. Генетика фітоімунітету

Тема 5. Генетика стійкості рослин. Гіпотези та теорії фітоімунітету. Взаємовідносини рослини-господаря та паразита. Особливості моногенного типу стійкості у рослин за Дьяковим. Класична теорія Флора "Ген на ген". Теорія «ген на ген» на прикладі стійкості льону до іржі. Вертикальна та горизонтальна стійкість за Ван-дер-Планком. Приклади інших патосистем. Основні напрямки в селекції на стійкість та толерантність до хвороб.

Змістовий модуль 6. Тривалість стійкості та методи захисту рослин

Тема 6. Способи збереження стійкості. Генна інженерія при захисті від грибів, бактерій та вірусів. Тривалість збереження стійкості. Способи збереження стійкості. Біологічні методи захисту рослин від хвороб. Оздоровлення посадкового матеріалу. Використання генної інженерії при захисті рослин від хвороб. Хімічні методи захисту рослин від хвороб. Системи захисту посівів сільськогосподарських культур.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| Назви тематичних розділів і тем | Кількість годин | | | |
|---|-----------------|--------------|--------|-----------|
| | усього | у тому числі | | |
| | | л. | практ. | сам. роб. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Змістовий модуль 1. Патологічний процес та умови його виникнення | | | | |
| Тема 1. Класифікація хвороб рослин. Симптоми хвороб. Патологічний процес, його розвиток і умови виникнення. | 20 | 2 | - | 18 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 20 | 2 | - | 18 |
| Змістовий модуль 2. Фітоімунітет | | | | |
| Тема 2. Поняття про фітоімунітет. Пасивний та активний фітоімунітет | 20 | 2 | - | 18 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 20 | 2 | - | 18 |
| Змістовий модуль 3. Грибні, бактеріальні та вірусні хвороби рослин | | | | |
| Тема 3. Грибні, бактеріальні та вірусні хвороби основних сільськогосподарських культур, що культивуються в Україні. | 18 | 4 | 6 | 8 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 18 | 4 | 6 | 8 |
| Змістовий модуль 4. Квіткові рослини та комахи – збудники хвороб рослин | | | | |
| Тема 4. Хвороби сільськогосподарських культур, що викликаються квітковими паразитами та комахами | 22 | 2 | 2 | 18 |
| Разом за змістовим модулем 4 | 22 | 2 | 2 | 18 |
| Змістовий модуль 5. Генетика фітоімунітету | | | | |
| Тема 5. Генетика стійкості рослин | 20 | 4 | 6 | 10 |
| Разом за змістовим модулем 5 | 20 | 4 | 6 | 10 |
| Змістовий модуль 6. Тривалість стійкості та методи захисту рослин | | | | |
| Тема 6. Способи збереження стійкості. Генна інженерія при захисті від грибів, бактерій та вірусів. | 20 | 2 | - | 18 |
| Разом за змістовим модулем 6 | 20 | 2 | - | 18 |
| Усього годин | 120 | 16 | 14 | 90 |

5. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

| № теми | Назва теми | Кіл-ть годин |
|--|---|--------------|
| Змістовий модуль 1. Патологічний процес та умови його виникнення | | |
| 1 | Тема 1. Класифікація хвороб рослин. Симптоми хвороб. Патологічний процес, його розвиток і умови виникнення. | 2 |
| | Разом за змістовим модулем 1 | 2 |
| Змістовий модуль 2. Фітоімунітет | | |
| 2 | Тема 2. Поняття про фітоімунітет. Пасивний та активний фітоімунітет | 2 |
| | Разом за змістовим модулем 2 | 2 |
| Змістовий модуль 3. Грибні, бактеріальні та вірусні хвороби рослин | | |
| 3. | Тема 3. Грибні, бактеріальні та вірусні хвороби основних сільськогосподарських культур, що культивуються в Україні. | 4 |
| | Разом за змістовим модулем 3 | 4 |
| Змістовий модуль 4. Квіткові рослини та комахи – збудники хвороб рослин | | |
| 4. | Тема 4. Хвороби сільськогосподарських культур, що викликаються квітковими паразитами та комахами. | 2 |
| | Разом за змістовим модулем 4 | 2 |
| Змістовий модуль 5. Генетика фітоімунітету | | |
| 5. | Тема 5. Генетика стійкості рослин | 4 |
| | Разом за змістовим модулем 5 | 4 |
| Змістовий модуль 6. Тривалість стійкості та методи захисту рослин | | |
| 6. | Тема 6. Способи збереження стійкості. Генна інженерія при захисті від грибів, бактерій та вірусів. | 2 |
| | Разом за змістовим модулем 6 | 2 |
| Усього годин | | 16 |

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

| № теми | Назва теми | Кіл-ть годин |
|--|--|--------------|
| Змістовий модуль 3. Грибні, бактеріальні та вірусні хвороби рослин | | |
| 3 | Біологічний та інфекційний цикли розвитку збудників хвороб зернових культур, що культивуються в Україні. Традиційні та новітні засоби боротьби з вказаними хворобами. | 2 |
| 3 | Біологічний та інфекційний цикли розвитку збудників хвороб технічних культур, що культивуються в Україні. Традиційні та новітні засоби боротьби з вказаними хворобами. | 2 |
| 3 | Біологічний та інфекційний цикли розвитку збудників хвороб овочевих культур, що культивуються в Україні. Традиційні та новітні засоби боротьби з вказаними хворобами. | 2 |
| | Разом за змістовим модулем 3 | 6 |
| Змістовий модуль 4. Квіткові рослини та комахи – збудники хвороб рослин | | |
| 4 | Хвороби сільськогосподарських культур, що викликаються квітковими паразитами та комахами | 2 |
| | Разом за змістовим модулем 4 | 2 |
| Змістовий модуль 5. Генетика фітоімунітету | | |
| 5 | Гіпотеза Я. Ван дер Планка про існування у рослин двох типів стійкості - вертикальної (специфічної) і горизонтальної (неспецифічної). | 2 |
| 5 | Особливості моногенного типу стійкості у рослин за Ю.Т. Дьяковим. | 2 |

| | | |
|--------------|---|----|
| 5 | Теорія «ген на ген» на прикладі стійкості льону до іржі. Приклади інших патосистем. | 2 |
| | Разом за змістовим модулем 5 | 6 |
| Усього годин | | 14 |

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № теми | Назва теми | Кіл-ть годин |
|--|---|--------------|
| Змістовий модуль 1. Патологічний процес та умови його виникнення | | |
| 1 | Епіфітотії. | 18 |
| | Разом за змістовим модулем 1 | 18 |
| Змістовий модуль 2. Фітоімунітет | | |
| 2 | Фітоалексини, та їх роль у захисті рослин від хвороб. | 18 |
| | Разом за змістовим модулем 2 | 18 |
| Змістовий модуль 3. Грибні, бактеріальні та вірусні хвороби рослин | | |
| 3 | Бактеріальні хвороби рослин та їх шкодочинність. | 8 |
| | Разом за змістовим модулем 3 | 8 |
| Змістовий модуль 4. Квіткові рослини та комахи – збудники хвороб рослин | | |
| 4 | Хвороби рослин, що викликаються комахами, та їх шкодочинність | 18 |
| | Разом за змістовим модулем 4 | 18 |
| Змістовий модуль 5. Генетика фітоімунітету | | |
| 5 | Успадкування стійкості до основних хвороб сільськогосподарських рослин. | 10 |
| | Разом за змістовим модулем 5 | 10 |
| Змістовий модуль 6. Тривалість стійкості та методи захисту рослин | | |
| 6 | Агротехнічні засоби боротьби з хворобами рослин. | 18 |
| | Разом за змістовим модулем 6 | 18 |
| Усього годин | | 90 |

8. ВИДИ КОНТРОЛЮ ТА СИСТЕМА НАКОПИЧЕННЯ БАЛІВ

| № змістового модуля | Вид контролю та контрольні заходи | Кіл-ть балів |
|---------------------|--|--------------|
| ПОТОЧНИЙ | | |
| 1 | Тестування за змістовим модулем 1 | 5 |
| 2 | Тестування за змістовим модулем 2 | 5 |
| 3 | Тестування за змістовим модулем 3 | 5 |
| | Презентація та доповідь за темою «Біологічний та інфекційний цикли розвитку збудників хвороб зернових культур, що культивуються в Україні. Традиційні та новітні засоби боротьби з вказаними хворобами» | 5 |
| | Презентація та доповідь за темою «Біологічний та інфекційний цикли розвитку збудників хвороб технічних культур, що культивуються в Україні. Традиційні та новітні засоби боротьби з вказаними хворобами» | 5 |
| | Презентація та доповідь за темою «Біологічний та інфекційний цикли розвитку збудників хвороб овочевих культур, що культивуються в Україні. Традиційні та новітні засоби боротьби з вказаними хворобами» | 5 |

| | | | |
|--------------------|---|-------------------------------|-----|
| 4 | Тестування за змістовим модулем 4 | 5 | |
| 5 | Тестування за змістовим модулем 5 | 5 | |
| | Презентація та доповідь за темою «Гіпотеза Я. Ван дер Планка про існування у рослин двох типів стійкості - вертикальної (специфічної) і горизонтальної (неспецифічної)» | 5 | |
| | Презентація та доповідь за темою «Особливості моногенного типу стійкості у рослин за Ю.Т. Дьяковим» | 5 | |
| 6 | Презентація та доповідь за темою «Теорія «ген на ген» на прикладі стійкості льону до іржі. Приклади інших патосистем» | 5 | |
| | Тестування за змістовим модулем 6 | 5 | |
| | | Загалом за поточним контролем | 60 |
| ПІДСУМКОВИЙ | | | |
| | Залік, у т.ч. | 40 | |
| | Тестування у системі Moodle | 20 | |
| | Усна відповідь на 3 теоретичних питання та 1 практичне завдання | 20 | |
| | | Разом: | 100 |

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

| № | Контрольні заходи | Критерії оцінювання |
|--------------------|-------------------------|--|
| ПОТОЧНИЙ | | |
| 1 | Тестування | Максимальна кількість балів – 5. Тест складається з 10 питань. Кожна правильна відповідь оцінюється в 0,5 балів. |
| 2 | Презентація та доповідь | Максимальна кількість балів – 5. При цьому оцінюється: 1. Підготовка презентації за відповідною темою (<i>max 2 бали</i>). Повне розкриття теми у презентації в обсязі не менше 10 інформативних слайдів – 2 бали. Часткове відображення теми у презентації в обсязі менше 10 інформативних слайдів – 1 бал. 2. Доповідь (<i>max 3 бали</i>). Оцінюється глибина розуміння обраної теми доповіді (1 бал), логічність та послідовність викладення матеріалу (1 бал), відповіді на питання (1 бал) |
| ПІДСУМКОВИЙ | | |
| 3 | Тестування | Максимальна кількість балів – 20. Тест складається з 40 питань. Кожна правильна відповідь оцінюється в 0,5 балів. |
| 4 | Усна відповідь | Включає оцінку відповіді на 3 теоретичних питання та 1 практичне завдання, кожне оцінюється в 5 балів максимально. Шкала оцінювання теоретичних питань та практичного завдання: <i>5 балів</i> – відповідь здобувача бездоганна за змістом, формою обсягом. Здобувач повною мірою засвоїв програмний матеріал. При відповіді дає глибокі відповіді на поставлені запитання, а також показує знання не лише основної, а й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, використовує знання з суміжних, галузевих дисциплін, доцільно використовує вивчений матеріал для аналізу практичних завдань. |

| | |
|--|---|
| | <p><i>4 бали</i> – передбачає високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь здобувача досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності, недостатню чіткість в визначенні понять. Додаткова література недостатньо пророблена.</p> <p><i>3 бали</i> – передбачає наявність знань лише основної літератури, здобувач відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладу матеріалу, здобувач відчуває труднощі, застосовуючи знання при рішенні практичних завдань.</p> <p><i>2 бали</i> – ставиться, коли здобувач не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок в усній відповіді.</p> <p><i>1 бал</i> – ставиться, коли здобувач не виявив здатності засвоїти матеріал в обсязі, достатньому для подальшого засвоєння курсу.</p> |
|--|---|

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| <i>За шкалою ECTS</i> | <i>За шкалою університету</i> | <i>За національною шкалою</i> |
|-----------------------|---|-------------------------------|
| A | 90 – 100 (зараховано) | зараховано |
| B | 85 – 89 (зараховано) | |
| C | 75 – 84 (зараховано) | |
| D | 70 – 74 (зараховано) | |
| E | 60 – 69 (зараховано) | |
| FX | 35 – 59 (не зараховано – з можливістю повторного складання) | не зараховано |
| F | 1 – 34 (не зараховано – з обов'язковим повторним курсом) | |

Зараховано (90 – 100 балів) виставляється, якщо здобувач у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано викладає його під час відповідей; глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу; демонструє високий рівень застосування отриманих умінь і навичок, а також оригінальний підхід під час дискусії та обговорення теми наукового дослідження.

Зараховано (75 – 89 балів) виставляється, якщо здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів; в основному розкриває зміст теоретичних питань, використовуючи при цьому обов'язкову літературу; демонструє високий рівень застосування отриманих умінь і навичок під час виконання практичних завдань. Проте, при викладенні деяких теоретичних питань та вирішення практичних завдань йому не вистачає достатньої глибини та аргументації, може припускатися окремих несуттєвих неточностей та незначних помилок.

Зараховано (60 – 74 бали) виставляється, якщо здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації; демонструє середній рівень застосування отриманих умінь і навичок під час виконання практичних завдань, припускаючись при цьому суттєвих неточностей та окремих помилок.

Не зараховано (з можливістю повторного складання) (35 – 59 балів) виставляється, якщо здобувач слабо володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без

аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів; демонструє низький рівень застосування отриманих умінь і навичок під час виконання практичних завдань, припускаючись суттєвих помилок та неточностей.

Не зараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни) (1 – 34 бали) виставляється, якщо здобувач майже не володіє навчальним матеріалом, не в змозі розкрити зміст більшості питань під час усних виступів та надання письмових відповідей; не вміє застосовувати отримані вміння й навички під час виконання практичних завдань.

10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА

1. Біопшкодження рослинних ресурсів і продовольчої сировини : навч. посіб. / В. Д. Малигіна та ін. ; за ред. В. Д. Малигіної. Київ : Кондор, 2009. 246 с.
2. Бровдій В. М., Гулий В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин : навч. посіб. Київ : Світ, 2003. 352 с.
3. Марютін Ф. М., Пантелеєв В. К., Білик М. О. Фітопатологія : навч. посіб. / за ред. проф. Ф. М. Марютіна. Харків : Еспада, 2008. 552 с.
4. Пінчук Н. В., Вергелес П. М., Коваленко Т. М., Окрушко С. Є. Загальна фітопатологія : навч. посіб. / за ред. Н. В. Пінчук. Вінниця, 2018. 272 с.

ДОДАТКОВА ЛІТЕРАТУРА

1. Acimovic M. Bolesti suncokreta. Нови сад : Научни институт за ратарство и повртарство, 1998. 736 с.
2. Epidemiology and Control of Plant Diseases / A. Vitale (ed.). Basel : MDPI, 2023. 206 p.
3. Plant Diseases : Current Threats and Management Trends / edited by S. Topolovec-Pintaric. London : IntechOpen, 2021. 226 p.
4. Plant RNA Viruses : Molecular Pathogenesis and Management / R. K. Gaur, B. L. Patil, R. Selvarajan (eds.). London : Academic Press, 2023. 638 p.
5. Біологічний захист рослин / М. П. Дядечко та ін. ; за ред. М. П. Дядечко та М. М. Падія. Біла Церква : Білоцерківський національний аграрний університет, 2001. 312 с.
6. Гойчук А. Ф., Решетник Л. Л. Лісова фітопатологія у визначеннях, рисунках, схемах : навч. посіб. Житомир : Полісся, 2015. 224 с.
7. Колодійчук В. Д., Кривенко А. І., Шушківська Н. І. Практикум із сільськогосподарської фітопатології : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2013. 232 с.
8. Куртин Н. П., Петак Г. М. Практикум з фітопатології : навч. посіб. Ч. 3 / відп. за вип. Н. П. Куртин. Ужгород : УжДУ, 1998. 44 с.
9. Мигаль А. В., Чепур С. С. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу „Фітопатологія” для студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації на пряму підготовки „Лісове та садово-паркове господарство”. Ужгород : Вид-во УжНУ „Говерла”, 2011. 53 с.
10. Недвига О. Є. Словник понять і термінів з фітопатології : навч. посіб. Умань : Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2001. 303 с.
11. Тоцький В. М. Генетика : підручник. Одеса : Астропринт, 2008. 712 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Hamid M., Jalaluddin M. A new report of septoria helianthi leaf spot of sunflower from sindh Pak. J. Botany. 2007. Vol. 3. № 2. P. 659-660. URL: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1068.2581&rep=rep1&type=pdf>
2. Levitskaya K. M., Soroka A. I., Lyakh V. O. Evaluation of Septoria leaf spot (*Septoria helianthi*) alone and in combination with other foliar fungal spots on sunflower. *Helia*. 2022. Vol. 45. № 77. С. 151–165. DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2022-0003>
3. Levitskaya K. M., Soroka A. I., Lyakh V. A. Assessment of parental lines, F1 and F2 sunflower hybrids to Septoria leaf spot infection and some inheritance patterns. *Helia*, 2023. Vol. 46. № 78.

- Р. 61–75. DOI: <https://doi.org/10.1515/helia-2023-0002>
4. Петренко В. П., Звягінцева А. М., Чугаєв С. В. Стійкість зернових колосових (пшениці озимої, ячменю ярого) до корневих гнилей. *Інститут рослинництва ім. В. Я. Юрєва НААН*. Харків, 2016. 158 с. URL: <https://yuriev.com.ua/assets/files/knigi/stijkist-zernovih-kolosovih-do-korenevih-gnilej.pdf>
 5. Способи захисту польових культур від шкідливих організмів / підгот. : Н. В. Кузьменко и др. *Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва НААН*. Харків, 2020. 31 с. URL: <https://yuriev.com.ua/assets/files/navchalni-posibnyky/sposobi-zahistu-vid-shkidlivih-organizmiv.pdf>