НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

ІНСТИТУТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ ТА АГРОПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

ВІДДІЛ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою Радою ІСМАВ НААН

Протокол № 11 від 21.08.2026 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. директора ІСМАВ НААН

_____ Ольга ТЕРТИЧНА

РОБОЧА ПРОГРАМА

З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ІНТЕГРОВАНИЙ ЗАХИСТ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРЬСКИХ КУЛЬТУР»

Статус дисципліни: за вільним вибором

Рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

Галузь знань: Н – «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»

Спеціальність: Н1 – «Агрономія»

Курс: 2, навчальний семестр 3, 4

Навчальний рік: 2027–2028

Кількість кредитів ЄКТС: 4

Чернігів – 2026 рік

Робоча програма «Інтегрований захист сільськогосподарських культур» для слухачів третього (освітньо-наукового) рівня за напрямом підготовки Н1 – «Агрономія» (Н – «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»).

Розробник: *Копилов Є.П., головний науковий співробітник лабораторії рослинно-мікробних взаємодій ІСМАВ НААН, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник.*

Abstract

Faculty VNT /Course Code – «Integrated Protection of Agricultural Crops intended for agriculture»

Course Description

The course «Integrated Protection of Agricultural Crops» focuses on modern approaches to protecting crops from pests, diseases, and weeds based on the principles of Integrated Pest Management (IPM). It emphasizes the combination of environmentally safe, economically justified, and technologically effective methods for controlling harmful organisms. Students will study the biology of major groups of phytopathogens and phytophagous insects, as well as the principles of diagnostics, monitoring of pest populations, and forecasting their harmfulness.

Форма здобуття освіти	Рік навч.	Сем.	Розподіл годин					Разом	За тиждень		ІНДЗ	Контр.
			Всього ауд.	Лек	Прак	Лаб.	СРС		Ауд.	СРС		
Денна, вечірня	2	3	20	10	10		40	60	2	4	-	-
		4	20	10	10		40	60	2	4	-	З
	Разом		40	20	20		80	120	4	8		

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		Денна, вечірня форма здобуття освіти
Кількість кредитів – 4	Галузь знань Н – «Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина»	Вибіркова
Модулів – 2	Спеціальність Н1 – «Агрономія»	Рік підготовки:
Змістових модулів – 2		2-й
		Семестр
Загальна кількість годин – 120		3-й – 4-й
Тижневих годин: аудиторних – 2; самостійної роботи аспіранта – 4.	Освітньо-кваліфікаційний рівень: третій (освітньо-науковий) рівень	Лекції
		20 год.
		Практичні, лабораторні
		20 год.
		Самостійна робота
		80 год.
		Індивідуальні завдання
		-
		Вид контролю:
		Залік

Примітка.
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить 1:2.

Передумовою для вивчення дисципліни є успішне засвоєння дисциплін:
– «Сучасні теорії пізнання»;
– «Методика дослідної справи та організація підготовки дисертаційної роботи»;
– «Наукові основи сучасного аграрного виробництва».

2. Мета і завдання дисципліни

Мета навчальної дисципліни – формування у аспірантів знань та вмінь в галузі інтегрованого захисту рослин, а саме: уявлень про особливості фітопатогенних мікроорганізмів; особливості протікання біохімічних процесів у фітопатогенів; основи протікання патогенезу грибної та бактеріальної етіології; екологічні групи фітопатогенів, використання мікроорганізмів для

створення засобів захисту рослин; основи використання інтегрованої системи захисту рослин та її застосування в аграрному виробництві.

Завданням вивчення дисципліни «Інтегрований захист сільськогосподарських культур» є:

– з'ясувати закономірності протікання фітопатологічних процесів;

– засвоїти особливості протікання обміну речовин та основних біохімічних процесів у фітопатогенних мікроорганізмів;

– з'ясувати особливості процесів, які лежать в основі створення засобів захисту рослин різної дії;

– з'ясувати особливості розробки та використання інтегрованої системи захисту рослин.

3. Компетентності, які отримують аспіранти після вивчення навчальної дисципліни «Інтегрований захист сільськогосподарських культур»

Загальні компетентності:

– **ЗК 1**. Здатність використовувати іноземну мову для представлення наукових результатів в усній та письмовій формах, для розуміння іншомовних наукових та професійних текстів;

– **ЗК 2**. Здатність працювати в міжнародному контексті;

– **ЗК 3**. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

– **ЗК 4.** Здатність розв’язувати комплексні проблеми агрономії на основі системного наукового та загального культурного світогляду із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності;

– **ЗК 6**. Володіння методами математичного і алгоритмічного моделювання при аналізі проблематики наукового дослідження;

– **ЗК 7**. Здатність до критичного аналізу та оцінювання сучасних наукових досягнень при вирішенні дослідницьких і практичних завдань, у тому числі в міждисциплінарних областях;

– **ЗК 8**. Здатність приймати обґрунтовані рішення, планувати і здійснювати комплексні дослідження на сучасному рівні на основі цілісного системного наукового світогляду;

– **ЗК 9**. Дотримання норм наукової етики, авторського і суміжних прав інтелектуальної власності; державної та міжнародної систем правової охорони інтелектуальної власності.

Спеціальні (фахові) компетентності:

– **ФК 1**. Здатність продукувати і обґрунтовувати нові перспективні ідеї, гіпотези, стратегії виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання в агрономії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямах і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з сільськогосподарських наук і суміжних галузей;

– **ФК 2**. Здатність застосовувати сучасні методи та інструменти експериментальних і теоретичних досліджень у сфері агрономії, інформаційні технології, методи комп'ютерного моделювання, бази даних та інші електронні

ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та освітній діяльності;

– **ФК 4**. Здатність аналізувати, оцінювати і прогнозувати сучасний стан і тенденції розвитку агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур;

– **ФК 5**. Здатність ініціювати та реалізовувати інноваційні комплексні проєкти в агрономії та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти, лідерство під час їх реалізації;

– **ФК 6**. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері агрономії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень;

– **ФК 7**. Здатність до аналізу інформаційних джерел, авторських методик, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузі агропромислового виробництва, агрономії і сільськогосподарської мікробіології;

– **ФК 8**. Здатність брати участь у критичному діалозі, наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію, до підприємництва та прояву ініціативи щодо впровадження у виробництво результатів дисертаційного дослідження;

– **ФК 9**. Вміння обробляти отримані експериментальні дані на основі застосування стандартних математичних пакетів обробки інформації;

– **ФК 10**. Компетентність у володінні теоретичними основами управління мікробіологічними процесами у ґрунті;

– **ФК 11**. Компетентність у науково-методичних підходах щодо створення рослинно-мікробних асоціацій і симбіозів, щодо селекції корисних ґрунтових мікроорганізмів та пошуку алгоритму антропогенного впливу на колообіг поживних речовин в агроценозах.

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Під час вивчення дисципліни аспірант має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання (ПРН), передбачені освітньою програмою:

– **РН 1**. Застосовувати передові концептуальні та методологічні знання з філософії науки, агрономії та суміжних галузей, а також дослідницькі вміння для планування й проведення актуальних прикладних наукових досліджень;

– **РН 2**. Висувати і перевіряти гіпотези; обґрунтовувати та інтерпретувати результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного або комп’ютерного моделювання;

– **РН 3**. Планувати і виконувати теоретичні й експериментальні дослідження з агрономії та дотичних наукових напрямів з використанням сучасних методів, технологій та інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми;

– **РН 4**. Створювати інформаційні бази та володіти сучасним інструментарієм для пошуку, оброблення та аналізу наукової інформації, зокрема, статистичними методами аналізу даних великого обсягу та/або складної структури;

– **РН 5**. Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми агрономії державною та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях;

– **РН 7**. Глибоко розуміти загальні принципи та методи аграрних наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері агрономії та викладацькій практиці;

– **РН 9**. Вміти аналізувати наукові джерела інформації стосовно проблеми, яка досліджується, працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами, такими як Web of Science, Scopus та ін., відслідковувати найновіші досягнення в агрономії. Дотримуватися правил цитування та посилання на використані джерела, правил оформлення бібліографічного списку, академічної доброчесності;

– **РН 10**. Знати закономірності розповсюдження, життєдіяльності мікроорганізмів у ґрунті, їх взаємозв’язків у мікробних угрупованнях, а також з рослинами;

– **РН 11**. Знати теоретичні та прикладні аспекти формування мікробіоценозу ґрунтів: типів живлення ґрунтових мікроорганізмів; типів взаємовідносин між мікроорганізмами та з рослинами; впливу екологічних факторів на розвиток мікроорганізмів у ґрунті. Вміти здійснювати моніторинг мікробних угруповань ґрунтів, створювати ефективні рослинно-мікробні симбіози та асоціації;

– **РН 12**. Знати теоретичні основи управління мікробіологічними процесами у ґрунті з метою підвищення ефективності аграрного виробництва. Вміти створювати та застосувати мікробні препарати у сільському господарстві для отримання додаткової якісної продукції.

У результаті засвоєння матеріалу, передбаченого програмою, аспірант (здобувач) повинен **знати:**

– методи наукових мікробіологічних досліджень на рівні доктора філософії;

– концептуальні, теоретичні та методологічні основи проведення мікробіологічних досліджень;

– особливості морфологічної будови фітопатогенів, систематики та властивостей основних таксономічних груп хвороботворних мікроорганізмів;

– особливості функціонування інтегрованих систем захисту культурних рослин;

– особливості розробки та застосування інтегрованих засобів захисту рослин.

Вміти:

– використовувати методи наукових досліджень для обґрунтування окремих аспектів наукового ведення аграрного виробництва;

– виявляти та вирішувати наукові завдання та проблеми у сфері аграрного виробництва;

– здійснювати процес культивування ізолятів фітопатогенних мікроорганізмів;

володіти основами оптичної мікроскопії в біологічних дослідженнях;

– проводити біотестування фітопатологічних властивостей хвороботворних ізолятів грибів.

5. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

– залік;

– тестові та контрольні завдання;

– презентація результатів виконаних завдань та досліджень;

– анотація прочитаної додаткової літератури з курсу.

6. Програма навчальної дисципліни

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 1.

Тема 1. Вступ. Загальні аспекти захисту рослин. Загальні аспекти фітопатології. Місце хвороботворних мікроорганізмів в загальній системі живих організмів.

Тема 2. Морфологічна будова грибів і бактерії Вегетативне тіло грибів. Міцелій і його видозміни: анастомози, гаустории, апрессоріі, ловчі петлі і кільця, везикули і арбускули, гіфоподіі і т.п. Угруповання міцелію: склероции, сіннеми, міцеліальні тяжі, везикули і арбускули і т.д. Поняття про тканини. Морфологічна будова бактеріальної клітини. Форми бактеріальних клітин.

Тема 3. Грибні захворювання рослин. Особливості біології фітопатогенних грибів. Біохімічні основи патогенезу. Морфологфчні особливості фітопатогенних грибів. Життєві цикли фітопатогенних грибів. Еволюційні особливості фітопатогенних мікроміцетів. Патогенез грибних хвороб та його протікання.

Тема 4. Бактеріальні захворювання рослин. Основні групи фітопатогенних бактерій. Особливості біології фітопатогенних бактерій. Біохімічні основи бактеріального патогенезу. Еволюційні особливості фітопатогенних бактерій. Патогенез бактеріальних хвороб та його протікання.

Тема 5. Імунітет рослин. Імунітет рослин, загальні відомості. Молекулярні основи рослинного імунітету. Активний і пасивний імунітет рослин. Полігенний імунітет рослин. Методи оцінки рослинного імунітету.

Тема 6. Біохімічні особливості фітопатогенів. Макромолекули. Нуклеїнові кислоти. Білки. Цукри. Ліпіди та фосфоліпіди мембран. Первинний та вторинний метаболізм. Вторинний метаболізм та морфогенний вплив.

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2.

Тема 7. Основи інтегрованого захисту рослин. Системи захисту рослин. Традиційні системи захисту. Біометод. Інтегрований захист. Місце систем інтегрованого захисту рослин в агропромисловому виробництві.

Тема 8. Промислове культивування мікроорганізмів. Глибинне та поверхневе культивування. Оптимізація живильних середовищ. Твердофазна ферментація міцеліальних культур.

Тема 9. Біологічно активні речовин мікроорганізмів в системі інтегрованого захисту. Біологічно активні речовини як засоби захисту рослин від фітопатогенних мікроорганізмів. Фіторегулятори та підвищення продуктивності рослин. Еліситори та засоби підвищення фітоімунітету.

Тема 10. Біоінформатика та моделювання в системі інтегрованого захисту рослин. Засоби моделювання та прогнозування. Точність прогнозів та розподілені обчислення. Використання теоретичних основ біологічних досліджень в створенні біоінформаційних моделей.

7. Структура навчально дисципліни

Назви змістових модулів і тем		**Кількість годин для денної, вечірньої форми здобуття освіти**			
		Всього	**У тому числі**		
			Лекції	**Практичні**	**Самостійна робота**
1	2	3	4	5	6
МОДУЛЬ 1.					
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.					
1	Загальні аспекти захисту рослин	12	2	2	8
2	Морфологічна будова грибів і бактерії	12	2	2	8
3	Грибні захворювання рослин	12	2	2	8
4	Бактеріальні захворювання рослин	12	2	2	8
5	Імунітет рослин	12	2	2	8
6	Біохімічні особливості фітопатогенних грибів	12	2	2	8
Разом за змістовим модулем 1		**72**	**12**	**12**	**48**
МОДУЛЬ 2.					
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2.					
7	Основи інтегрованого захисту рослин	12	2	2	8
8	Промислове культивування мікроорганізмів	12	2	2	8
9	Біологічно активні речовин мікроорганізмів в аграрному	12	2	2	8

	виробництві				
10	Біоінформатика та моделювання в системі інтегрованого захисту рослин	12	2	2	8
Разом за змістовим модулем 2		**48**	**8**	**8**	**32**
Усього годин за дисципліну		**120**	**20**	**20**	**80**

7. Призначення навчальної дисципліни

Дисципліну: «Інтегрований захист сільськогосподарських культур» потрібно вивчати під час здобуття третього (освітньо-наукового) рівня освіти зі спеціальності 201 "Агрономія" для формування науково-професійного рівня та підготовки дисертаційної роботи.

Після завершення засвоєння змісту даної дисципліни аспіранти набудуть таких компетенцій, як: здатність до абстрактного та креативного мислення, аналізу та синтезу; здатність розробляти та управляти науковими проектами, ініціювати організацію досліджень в галузі науково-дослідницької та інноваційної діяльності з урахуванням фінансування науково-дослідницьких робіт; здатність комплексно та системно підходити до проведення наукових досліджень на рівні доктора філософії; здатність до комплексності проведення досліджень у галузі агропромислового виробництва та агрономії; вміння володіти інформацією щодо сучасного стану і тенденцій розвитку світових і вітчизняних технологій вирощування сільськогосподарських культур; здатність брати участь у критичному діалозі, наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію, до підприємництва та прояву ініціативи щодо впровадження у виробництво результатів дисертаційного дослідження, тощо.

8. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні аспекти захисту рослин	2
2	Морфологічна будова грибів і бактерії	2
3	Грибні захворювання рослин	2
4	Бактеріальні захворювання рослин	2
5	Імунітет рослин	2
6	Біохімічні особливості фітопатогенних грибів	2
7	Основи інтегрованого захисту рослин	2
8	Промислове культивування мікроорганізмів	2
9	Біологічно активні речовин мікроорганізмів в аграрному виробництві	2
10	Біоінформатика та моделювання в системі інтегрованого захисту рослин	2
Разом		**20**

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин

1	Основні етапи розробки технологій мікологічних виробництв. Колекції чистих культур грибів, їх наукове значення.	8
2	Методи культивування грибів в промислових умовах.	8
3	Мікроміцети, що вражають бур'яни, і перспективи їх використання в агрофітоценозах.	8
4	Зоопатогенні гриби та їх використання для біоконтролю шкідників в агрофітоценозах.	8
5	Основні групи ферментів грибного походження і їх продуценти. Методи отримання ферментів. Використання ферментів грибів.	8
6	Інтегрований захист рослин як поєднання методів для довгострокового регулювання розвитку та поширення шкідливих організмів до невідчутного господарського рівня економічних порогів шкодочинності	8
7	Хімічний та біологічний метод захисту рослин, як складової системи інтегрованого захисту.	8
8	Біологічні препарати на основі грибів для захисту рослин від хвороб і особливості їх застосування.	8
9	Методи оцінки та прогнозування економічного порогу шкодочинності фітопатогенів.	8
10	Біоінформаційні технології, розподілені обчислення в біології, моделювання агроекологічних процесів.	8
Разом		**80**

10. Індивідуальні завдання

Робочим планом не передбачено.

11. Методи навчання

Лекційний матеріал подається у вигляді розповіді, пояснення, роз’яснення, бесіди, демонстрації та ілюстрації з використанням мультимедійного обладнання, плакатів та натуральних предметів.

Під час практичних робіт перевіряється засвоєння аспірантами теоретичного матеріалу, відбувається корекція знань та формування навичок розв’язування ситуаційних задач та здійснення науково-пошукової діяльності, що стосуються тематики згідно начальної програми.

11. Контроль

При оцінюванні навчальної діяльності аспірантів перевага надається стандартизованим методам контролю: тестуванню, виконанню завдань, структурованим письмовим роботам, структурованому за процедурою контролю практичних навичок в реальних умовах.

Бали, набрані аспірантом під час поточного контролю, дораховуються до балів модульної оцінки.

Семестровий контроль за результатами вивчення дисципліни проводиться в останній атестаційний тиждень семестру (сесію). Аспіранти, які повністю виконали навчальний план і позитивно атестовані з дисципліни за результатами поточного та модульного контролів (набрали більше 60 балів), можуть за бажанням отримати залік автоматично. У випадку недостатньої кількості балів,

аспірант складає залік. Залікові питання знаходяться в пакеті документів на дисципліну.

12. Форми контролю

Розподіл балів

Поточний контроль за модулями

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
Змістовий модуль 1		0-30
1	Оформлення матеріалу практичного завдання.	0-10
2	Виконання поточних тестових завдань за темою.	0-20
Змістовий модуль 2.		0-30
1	Оформлення матеріалу практичного завдання.	0-10
2	Виконання поточних тестових завдань за темою.	0-20

Модульний контроль

Модуль за тематичним планом дисципліни та форма контролю		Кількість балів
Змістовий модуль 1. Загальна мікологія.		0-30
1	Теоретичне питання	0-10
2	Практичне завдання	0-10
3	Результат поточного контролю	0-10
Змістовий модуль 2. Прикладна мікологія.		0-30
1	Теоретичне питання	0-10
2	Практичне завдання	0-10
3	Результат поточного контролю	0-10
Залік		0-40

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
66-74	D	задовільно	
60-65	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Лекційний матеріал подається у вигляді презентацій за допомогою медіа-проектора. Під час лекцій аналізуються проблемні ситуації, організується зворотний зв'язок з аудиторією шляхом формулювання запитань і стислих

відповідей з обох сторін. Для проведення практичних завдань використовується обладнання лабораторії фізіології мікроорганізмів (мікроскоп, термостат, сушильна шафа, качалки тощо).

14. Рекомендована література

1. Bashan Y., Holguin G., Bashan L. Azospirillum-plant relationships: Physiological, molecular, agricultural, end environmental advances (1997-2003). *Can. J. Microbiol*. 2004. V. 50, №8. P. 521-557.
2. Bashan Y.D., Bashan L.E. Protection of tomato seedlings against infection by *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* by using the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense*. *Appl. Environ. Microbiol*. 2002. V. 68, №6. P. 2637-2643.
3. Bianciotto V, Genre A, Jargeat P, Lumini E, Becard G, Bonfante P. Vertical transmission of endobacteria in the arbuscular mycorrhizal fungus Gigaspora margarita through generation of vegetative spores. *Appl Environ Microbiol.* 2004. 70(6). 3600-3608.
4. Cevnik M., Jurs M., Vodnik D. Filamentous fungi associated with the fine roots of *Erica herbacea* L. from the area influenced by the Zerjav lead smelter (Slovenia) / Pap. 4th EUROSILVA Workshop, Gozd Martuljek. Sept. 9-12, 1999. Phyton. 2000. V.40, №4. P. 61-64.
5. Ding G., Song Y.C., Chen J.R. et al. Chaetoglobosin U, a cytochalasan alkaloid from endophytic *Chaetomium globosum* IFB-E019. *J. Nat. Prod.* 2006. V. 69. P. 302-304.
6. El-Zayat S.A. Preliminary studies on laccase production by *Chaetomium globosum* an endophytic fungus in *Glinus lotoides*. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci*. 2008. V.1, №3. P. 86-90.
7. Gadkar V, David-Schwartz R, Kunik T, Kapulnik Y. Arbuscular mycorrhizal fungal colonization. Factors involved in host recognition. *Plant Physiol.* 2001. 127(4). 1493-1499.
8. Hogeweg P. Searls D. B. The roots of bioinformatics in theoretical biology. *PLOS Computational Biology*. 2011. 7(3). e1002021.
9. Jonathan Pevsner. Bioinformatics and Functional Genomics: Second Edition. Wiley, 2009. 921 p.
10. Don G., Kharwar R.N., Verma V.C., Strobel G., Ezra D. The endophytic fungal complex of *Catharanthus roseus* (L.). *Current science*. 2008. V. 95, №2. P. 228-233.
11. Mayor J.R, Schuur E.A, Henkel T.W. Elucidating the nutritional dynamics of fungi using stable isotopes. *Ecol Lett*. 2009. 12(2). P. 171-83.
12. Minerdi D., Bianciotto V., Bonfante P. Endosymbiotic bacteria in mycorrhizal fungi: from their morphology to genomic sequences. *Plant and Soil*. 2002. 244(1-2). P. 211-219.
13. Wong K.C. Computational Biology and Bioinformatics: Gene Regulation. CRC Press/Taylor & Francis Group, 2016. 438 p.

14. Волкогон В.В. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія. Київ: Аграр. наука; 2010. 464 с.
15. ДСТУ 4524:2006 Національний стандарт. Гречка. Технічні умов. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 12 с.
16. Копилов Є.П. Асоціативні діазотрофи роду *Azospirillum* як чинник підвищення стійкості рослин ярої пшениці до збудників кореневих гнилей. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія.* 2009. Вип. 2 (17). С. 71-77.
17. Копилов Є.П., Мамчур О.Є., Стрекалов В.М. Діазотрофи роду *Azospirillum* як ендофіти рослин пшениці ярої. *Наук. вісник Ужгородського університету. Серія Біологія.* 2009. Вип. 25. С. 13-18.
18. Копилов Є.П., Надкерничний С.П. Ефективність симбіотичної взаємодії гриба *Chaetomium cochliodes* Palliser з рослинами сої. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2008. Т. 40, №3. С. 260-267.
19. Копилов Є.П. Ефективність спільного використання мікробного препарату хетоміка і бульбочкових бактерій на рослинах сої. *Наукові записки Тернопільського національного педуніверситету ім. В. Гнатюка. Серія: біологія*. 2004. Вип. 3-4 (24). С. 25-27.
20. Копилов Є.П. Здатність аскоміцета *Chaetomium cochliodes* Palliser вступати в тісні симбіотичні взаємовідносини з рослинами пшениці ярої. *Агроекологічний журнал*. 2008. Спец. вип. С. 111-114.
21. Косилович Г.О., Коханець О.М. Інтегрований захист рослин: навч.посіб. Львів : ЛНАУ, 2010. 120 с.
22. Марютін Ф.М., Білик М.О., Пантелєєв В.К. Фітопатологія: навч. посіб. / За ред. Ф.М. Марютіна. Харків: Еспада, 2008. 552 с.
23. Надкернична О.В., Копилов Є.П. Діазотрофи кореневої зони пшениці ярої. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2013. Вип. 17. С. 7-20.
24. Пересипкін В.Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: підручник. Київ: Аграрна освіта, 2000. 415 с.

Інформаційні ресурси

1. http://www.nbuv.gov.ua/ – Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського
2. http://link.springer.com/ – база даних журналів, книг, довідкових матеріалів
3. http://naas.gov.ua/ – Національна академія аграрних наук України
4. http://www.nas.gov.ua/UA/Pages/default.aspx/ – Національна академія наук України