

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету захисту рослин,

біотехнологій та екології

_____ доц. Коломієць Ю.В.

“ _____ ” _____ 2020 р.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС З ДИСЦИПЛІНИ

ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ І ВІРУСОЛОГІЯ (ВІРУСОЛОГІЯ)

спеціальність _____ 162 – «Біотехнології та біоінженерія»

факультет _____ Захисту рослин, біотехнологій та екології

Київ – 2020 р.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кафедра молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

_____ доц. Коломієць Ю.В.

“ _____ ” _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНОна засіданні кафедри
молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки
протокол № 10 від «2» червня 2020 р.

Завідувач кафедри

_____ Стародуб М.Ф.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ І ВІРУСОЛОГІЯ**спеціальність _____ 162 – «Біотехнології та біоінженерія»Факультет _____ Захисту рослин, біотехнологій та екологіїУкладачі: доцент, к.с.-г.н. Антіпов І.О., в.о. доцента, к.б.н. Гринчук К.В.

Київ – 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни мікробіологія і вірусологія

| | | |
|---|---------------------------------------|-----------------------|
| Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень | | |
| Освітньо-кваліфікаційний рівень | Бакалавр | |
| Спеціальність | 162 – «Біотехнології та біоінженерія» | |
| Характеристика навчальної дисципліни | | |
| Вид | Вибіркова | |
| Загальна кількість годин | 140 | |
| Кількість кредитів ECTS | 1,5 | |
| Кількість змістовних модулів | 2 | |
| Форма контролю | Залік | |
| Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форми | | |
| | Денна форма навчання | Заочна форма навчання |
| Рік підготовки (курс) | 2 | 2 |
| Семестр | 121 год. | 6 год. |
| Лекційні заняття | 15 год. | 8 год. |
| Практичні, семінарські заняття | 60 | |
| Лабораторні заняття | - | 2 год. |
| Самостійна робота | | |
| Індивідуальні заняття | | |
| Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання | 2 год. | |

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: Засвоєння теоретичних основ та формування відповідних практичних навичок при дослідженні вірусів сільськогосподарських рослин з урахуванням класичних та сучасних наукових підходів, що гармонійно поєднують сприйняття і розуміння для студентів університетів агробіологічного спрямування.

Завдання: Оволодіти основними методами у роботі з інфекційним матеріалом, проводити діагностику, ідентифікацію вірусів за допомогою біологічного тестування, електронної мікроскопії, методів молекулярної біології та імуноаналізу та отримувати безвірусний посадковий матеріал методом мікроклонального розмноження *in vitro*, що необхідно для підготовки висококваліфікованих фахівців для сільського господарства України.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- історію розвитку вірусології
- будову та структурні компоненти вірусів рослин
- сучасні принципи номенклатури та класифікації вірусів рослин

- особливості реплікації фітовірусів
- патогенез вірусних інфекцій
- способи передачі фітовірусів
- методи діагностики та ідентифікації вірусів
- фізіологію вірусінфікованих рослин
- екологічні аспекти вірусів
- суть та ознаки природної резистентності рослин до вірусів
- шляхи використання вірусологічних знань в житті людини, народному та сільському господарствах

вміти:

- володіти методом рослин-індикаторів
- володіти методом електронної мікроскопії
- проводити діагностику вірусних захворювань серологічними методами
- використовувати метод імуноферментного аналізу
- провести ПЛР аналіз
- виділяти віруси з рослинних тканин
- отримувати безвірусний посадковий матеріал

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

| Назва змістовних модулів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|----------------|--------------|---|---------|---------|----------|---------------|--------------|----|---------|---------|----------|--|
| | Денна форма | | | | | | | Заочна форма | | | | | | |
| | ти жн і | ус бо го | У тому числі | | | | | у со го | У тому числі | | | | | |
| | | | л | п | ла б | ін д | С. р. | | л | п | ла б | ін д | С. р. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | |
| Змістовний модуль 1. Характеристика та будова вірусів рослин | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Фітовірусологія - як наука про вивчення вірусів рослин в біогеоценозі. Історія та сучасні принципи номенклатури та класифікації вірусів рослин. | 1 | 6 | 2 | | 4 | | | 0,5 | 0,5 | | | | | |
| Тема 2. Загальна характеристика вірусів рослин. | 3 | 6 | 2 | | 4 | | | 1,5 | 0,5 | | 1 | | | |
| Тема 3. Молекулярні принципи організації будови вірусів. | 5 | 6 | 2 | | 4 | | | 0,5 | 0,5 | | | | | |
| Тема 4. Особливості репродукції вірусів. | 7 | 6 | 2 | | 4 | | | 0,5 | 0,5 | | | | | |
| Разом за змістовним модулем 1 | 24 | | 8 | | 16 | | | 3 | 2 | | 1 | | | |
| Змістовний модуль 2. Патогенез вірусних інфекцій, поширення та діагностика | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Патогенез вірусних інфекцій. | 9 | 6 | 2 | | 4 | | | 1,5 | 0,5 | | 1 | | | |
| Тема 2. Шляхи передачі фітовірусів. | 11 | 6 | 2 | | 4 | | | 0,5 | 0,5 | | | | | |
| Тема 3. Діагностика та ідентифікація вірусів. | 13 | 6 | 2 | | 4 | | | 0,5 | 0,5 | | | | | |
| Тема 4. Заходи щодо упередження вірусних інфекцій | 15 | 3 | 1 | | 2 | | | 0,5 | 0,5 | | | | | |
| Разом за змістовним модулем 2 | 21 | | 7 | | 14 | | | 3 | 2 | | 1 | | | |
| Усього годин | 45 | | 15 | | 30 | | | 6 | 4 | | 2 | | | |

4. Теми семінарських занять.

| № п.п. | Назва теми | Кількість годин |
|--------|------------|-----------------|
|--------|------------|-----------------|

5. Теми практичних занять.

| № п.п. | Назва теми | Кількість годин |
|--------|------------|-----------------|
|--------|------------|-----------------|

6. Теми лабораторних занять.

| № п.п. | Назва теми | Кількість годин |
|--------|--|-----------------|
| 1 | Основні принципи, структура та функції вірусологічної лабораторії | 2 |
| 2 | Експериментальна інокуляція рослин-індикаторів фітовірусами. | 2 |
| 3 | Ідентифікація вірусів за допомогою інфікованих рослин-індикаторів | 2 |
| 4 | Методи очистки вірусів | 2 |
| 5 | Виділення, очистка та концентрація фітовірусів. Концентрування вірусу методом ультрацентрифугування. | 2 |
| 6 | Методи і принципи електронної мікроскопії. | 2 |
| 7 | Вивчення взаємодії вірусу з клітинами за допомогою метода ультра тонких зрізів. | 2 |
| 8 | Серологічні методи дослідження фітовірусів. | 2 |
| 9 | Імунізація лабораторних тварин фітовірусами з метою отримання імунних сироваток. | 2 |
| 10 | Діагностика та ідентифікація фітовірусів за допомогою методу імуноферментного аналізу. | 2 |
| 11 | Насіннева передача вірусів. Можливості насінневої передачі вірусів різними типами рослин. Визначення локалізації вірусів у насінні. Діагностика ураженого насіння. | 2 |
| 12 | Виділення та очищення вірусної ДНК та РНК. Отримання кДНК. Визначення концентрації нуклеїнових кислот та білків методом спектрофотометрії. | 2 |
| 13 | Діагностика та ідентифікація фітовірусів за допомогою методу полімеразної ланцюгової реакції. | 2 |
| 14 | Візуалізація результатів методу ПЛР за допомогою електрофорезу. Аналіз електрофореграм. | 2 |
| 15 | Отримання та мікроклональне розмноження безвірусного посадкового матеріалу. | 2 |

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

Завдання №1

Питання 1.

| | |
|--|--|
| | Вірусні білки не виконують таку функцію: |
| | ферментативну |
| | структурну |

| | |
|--|-------------|
| | фузійну |
| | травну |
| | транспортну |

Питання 2.

| | |
|--|--|
| | До ферментів, що використовуються вірусами, не належить: |
| | РНК залежна РНК полімераза |
| | РНК залежна ДНК полімераза |
| | ДНК залежна РНК полімераза |
| | АТФ залежна АДФ полімераза |
| | ДНК залежна ДНК полімераза |

Питання 3.

| | |
|--|---|
| | Амінокислоти у складі білків пов'язані таким типом зв'язку: |
| | антигенним |
| | нейтральним |
| | фосфодієфірним |
| | пептидним |
| | глобулярним |

Питання 4.

| | |
|--|---|
| | Віруси, що мають суперкапсидну оболонку, називають: |
| | простими |
| | складними |
| | плеоморфними |
| | триангуляційними |
| | нуклеокапсидними |

Питання 5.

| | |
|--|--------------------------------------|
| | Нуклеїнова кислота ВТМ представлена: |
| | (-) РНК |
| | дволанцюговою РНК |
| | (+) РНК |
| | одноланцюговою ДНК |
| | дволанцюговою ДНК |

Питання 6.

| | |
|--|-------------------------------------|
| | Протеоліз вірусних білків здійснює: |
| | синтетаза |
| | лігаза |
| | протеаза |
| | нуклеаза |
| | полімераза |

Питання 7

| | |
|--|----------------------|
| | . Реплікація – це: |
| | процес подвоєння ДНК |

| | |
|--|--|
| | процес синтезу РНК на ДНК матриці |
| | процес біосинтезу білку |
| | процес обміну генетичною інформацією |
| | процес інтеграції вірусного геному у геном клітини |

Питання 8.

| | |
|--|----------------------|
| | До пуринів належить: |
| | цитозин |
| | тимін |
| | аденін |
| | лейцин |
| | трипсин |

Питання 9.

| | |
|--|---|
| | Який об'єкт не належить до модельних систем, що застосовуються у вірусології: |
| | лабораторні тварини |
| | культури клітин |
| | курячі ембріони |
| | фізіологічний розчин |
| | рослини |

Питання 10.

| | |
|--|--|
| | Нуклеокапсид вірусу – це: |
| | комплекс капсиду і нуклеїнової кислоти |
| | комплекс ліпідів та білків вірусу |
| | комплекс вуглеводів та нуклеїнової кислоти |
| | комплекс металів та білків |
| | комплекс нуклеїнової кислоти з хроматином |

Питання 11.

| | |
|--|--|
| | Яка з наведених родин не включає фітовіруси: |
| | Caulimoviridae |
| | Luteoviridae |
| | Reoviridae |
| | Retroviridae |
| | Potyviridae |

Питання 12.

| | |
|--|-------------------------------------|
| | Кодуючими послідовностями геному є: |
| | нейрони |
| | інтрони |
| | екзони |
| | віріони |
| | транспозони |

Питання 13.

| | |
|--|------------------------------------|
| | Процес біосинтезу білку називають: |
| | транскрипцією |

| | |
|--|----------------|
| | реплікацією |
| | трансляцією |
| | трансформацією |
| | рестрикцією |

Питання 14.

| | |
|--|---------------------------|
| | Фітовіруси не викликають: |
| | карликовість |
| | мозаїку |
| | анемію |
| | скручування листя |
| | некрози |

Питання 15.

| | |
|--|--|
| | Інфекція, що викликає появу симптомів у місці інфікування називається: |
| | системною |
| | абортивною |
| | локальною |
| | продуктивною |
| | дефектною |

Питання 16

| | |
|--|---|
| | Віруси, що уражують рослини без прояву зовнішніх симптомів називаються: |
| | симптоматичними |
| | системними |
| | замаскованими |
| | латентними |
| | чутливими |

Питання 17.

| | |
|--|---------------------------------|
| | Не виділяють такий тип мозаїки: |
| | штрихувата |
| | кільцева |
| | плямиста |
| | прямокутна |
| | міжжилкова |

Питання 18.

| | |
|--|--|
| | Рух фітовірусу від клітини до клітини здійснюється по: |
| | лімфатичних судинах |
| | кров'яному руслу |
| | плазмодесмах |
| | дендритах |
| | фібробластах |

Питання 19.

| | |
|--|--|
| | До основних вірусів, що уражують зернові злакові культури відносять: |
| | вірус зерняткової мозаїки пшениці |
| | вірус жовтої карликовості ячменю |
| | вірус полосатої мозаїки пшениці |
| | вірус мозаїки прапорцевого листка пшениці |
| | вірус російської мозаїки озимої пшениці |

Питання 20.

| | |
|--|---|
| | До основних вірусів, що уражують зернові бобові культури відносять: |
| | вірус звичайної мозаїки гороху |
| | вірус звичайної мозаїки квасолі |
| | вірус мозаїки сої |
| | вірус зморшкуватості насіння гороху |
| | вірус мозаїки люцерни |

Питання 21.

| | |
|--|--|
| | До основних вірусів, що уражують картоплю відносять: |
| | X-вірус картоплі |
| | У-вірус картоплі |
| | М-вірус картоплі |
| | S-вірус картоплі |
| | Віроїд веретеновидності бульб картоплі |

Питання 22.

| | |
|--|--|
| | До основних вірусів, що уражують томати відносять: |
|--|--|

Питання 23.

| | |
|--|--|
| | До основних вірусів, що уражують огірки відносять: |
|--|--|

Питання 24.

| | |
|--|---|
| | До основних вірусів, що уражують плодові зерняткові культури відносять: |
| | синтетаза |
| | лігаза |
| | протеаза |
| | нуклеаза |
| | полімераза |

Питання 25

| | |
|--|---|
| | До основних вірусів, що уражують плодові кісточкові культури відносять: |
|--|---|

Питання 26.

| | |
|--|---|
| | Векторна передача фіто вірусів відбувається за допомогою: |
|--|---|

| | |
|--|-----------------|
| | насіння |
| | рослинного соку |
| | комах |
| | коріння |
| | людини |

Питання 30.

Питання 27.

| | |
|--|--|
| | Віруси, що зберігають інфекційну здатність в організми комах не більше кількох годин, називають: |
| | персистентними |
| | субперсистентними |
| | напівперсистентними |
| | неперсистентними |
| | мікроперсистентними |

Питання 28.

| | |
|--|---|
| | Синтез комплементарного ланцюга РНК на матриці ДНК називається: |
| | реплікацією |
| | транскрипцією |
| | трансляцією |
| | процесингом |
| | сплайсингом |

Питання 29.

| | |
|--|---|
| | Віруси є: |
| | облігатними внутрішньоклітинними паразитами |
| | факультативними внутрішньоклітинними паразитами |
| | облігатними позаклітинними паразитами |
| | факультативними позаклітинними паразитами |
| | вільноживучими |

Питання 30.

| | |
|--|---|
| | Вірус передається через ґрунт за допомогою: |
| | бульбочкових бактерій |
| | нематод |
| | кільчастих червів |
| | ґрунтових вод |
| | інфузорій |

8. Методи навчання.

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу.

Пояснювально-ілюстративний метод. Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам - в аналогічних до представленого зразка ситуаціях.

Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку.

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть - в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, - перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання.

Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

9. Форми контролю

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни здійснюють згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен студент з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: "відмінно" – студент дає вичерпні, обгрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні справи вірні,

демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “добре” – коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; “задовільно” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” – коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів. Кожний змістовий модуль теж оцінюється за 100 бальною шкалою. Формою контролю знань із змістового модуля 1 є виконання модульної роботи, що складається з 30 питань (завдання видається кожному студенту). Змістовий модуль 2 оцінюється за результатами захисту лабораторних робіт та модульної роботи 2.

На рейтинг з навчальної роботи за рішенням кафедри може впливати рейтинг з додаткової роботи – до 20 балів і рейтинг штрафний (з від’ємним знаком) – до 5 балів.

Рейтинг студента з навчальної роботи $R_{НР}$ визначається за формулою

$$R_{НР} = \frac{0,7 \cdot (R^{(1)}_{ОМ} + R^{(2)}_{ОМ})}{2} + R_{ДР} - R_{ШТР},$$

де $R^{(1)}_{ОМ}$, $R^{(2)}_{ОМ}$ – рейтингові оцінки відповідно 1-го, та 2-го змістового модулів за 100-бальною шкалою; $R_{ДР}$, $R_{ШТР}$ – відповідно рейтинг з додаткової роботи і рейтинг штрафний.

Студенти, які набрали з навчальної роботи 60 і більше балів, можуть не складати екзамен, а отримати екзаменаційну оцінку “Автоматично”, відповідно до набраної кількості балів, переведених в національну оцінку та

оцінку ECTS згідно з табл. 2.6. У такому випадку рейтинг студента з дисципліни $R_{\text{дис}}$ дорівнює його рейтингу з навчальної роботи

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}}.$$

Якщо студент бажає підвищити свій рейтинг і покращити оцінку з дисципліни, він має пройти семестрову атестацію – скласти екзамен. Останню в обов'язковому порядку проходять студенти, які з навчальної роботи набрали менше, ніж 60 балів. Для допуску до атестації студент має набрати не менше 60 балів з кожного змістового модуля, а загалом – не менше, ніж 42 бали з навчальної роботи.

Рейтинг студента з атестації $R_{\text{АТ}}$ визначається за 100-бальною шкалою.

Рейтинг студента з дисципліни $R_{\text{дис}}$ обчислюється за формулою

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + 0,3 \cdot R_{\text{АТ}}.$$

10. Розподіл балів, які отримують студенти

| 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 |

11. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркових навчальних дисциплін; програми навчальної, виробничої та інших видів практик; підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

12. Рекомендована література

Основна:

1. Мельничук М.Д. Фітовірусологія. – К., 2005
2. Мельничук М.Д., Кожукало В.Є., Смирнова С.О., Мартин Г.Г. Лабораторний практикум з загальної фітовірусології. – К., 2004
3. Билай В. И., Гвоздяк Р. И., Скрипаль И. Г., и др. Микроорганизмы-возбудители болезней растений. – К., - 1988.
4. Бойко А.Л. Экология вирусов. – К., – 1990.

5. Букринская А.Г. Вирусология. – М., - 1986.
6. Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений. – М., – 1978.
7. Гнутова Р.В. Серология и иммунохимия вирусов растений. – М., - 1994.
8. Гнутова Р.В. Иммунологические исследования в фитовирусологии. - М.,- 1985
9. Лурия С., Дарнея Дж. Общая вирусология. 1981.
10. Марков І.Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. – К., Урожай, - 1998.
11. Мельничук М.Д., Кожукало В.Є., Смирнова С.О., Мартин Г.Г. – Методичні рекомендації до практичних занять з курсу загальної фітовірусологів Національного аграрного університету. – Київ, – 2000р.

Допоміжна:

1. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. – Київ, - 2000р.
2. Мэтьюз Р. Вирусы растений.- М.-1973.
3. Николаева О.В. Современные иммунологические методы в массовой диагностике вирусов растений. – М., - 1986.
4. Поліщук В.П., Будзанівська І.Г., Рижук С.М., Патика В.П., Бойко А.Л. Моніторинг вірусних інфекцій рослин в біоценозах України, - К., Фітоцентр. 2001
5. Тарр С. Основы патологии растений. – М., - 1975

13. Інформаційні ресурси

- <http://www.virology.net/garryfavwebplant.html>
<http://pvo.bio-mirror.cn/refs.htm>
<http://ictvonline.org/virusTaxonomy.asp>
<http://www.journals.elsevier.com/virology/>
<http://www.virologyj.com/about>
<http://link.springer.com/journal/705>