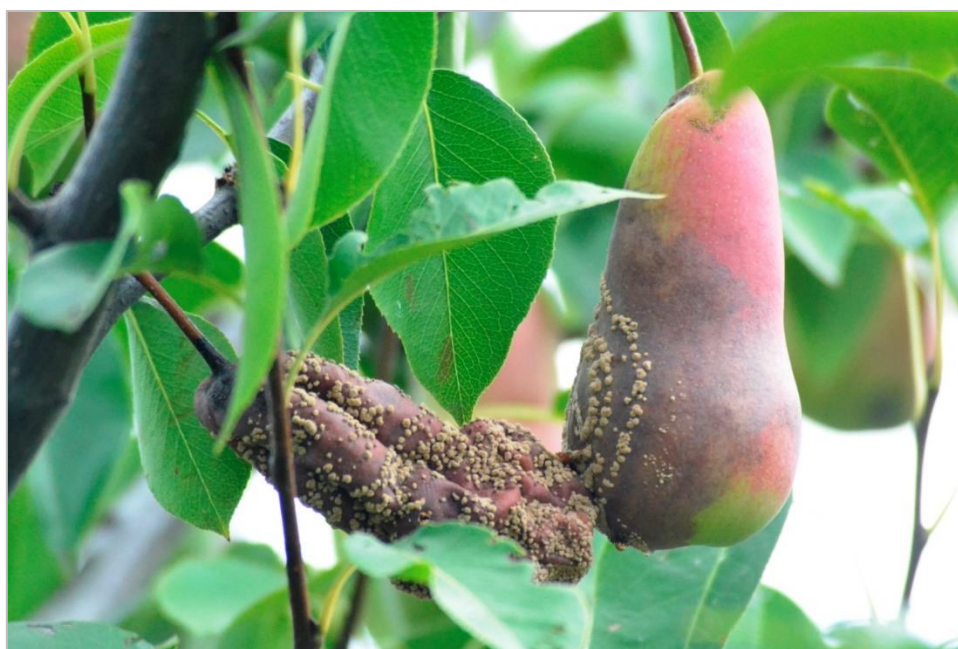


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**  
до проведення практичних занять  
із навчальної дисципліни  
**«ФІТОПАТОЛОГІЯ ТА ЕНТОМОЛОГІЯ»**

Модуль 1 Фітопатологія

*(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
денної форми навчання зі спеціальності 206 – Садово-паркове господарство,  
освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»)*



**Харків**  
**ХНУМГ ім. О. М. Бекетова**  
**2024**

Методичні рекомендації до проведення практичних занять із навчальної дисципліни «Фітопатологія та ентомологія». Модуль 1 Фітопатологія (для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання зі спеціальності 206 – Садово-паркове господарство, освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. І. О. Рибалка. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 32 с.

Укладач канд. біол. наук, доц. І. О. Рибалка

Рецензент

**О. І. Леневи́ч**, кандидат біологічних наук, молодший науковий співробітник відділу екосистемології Інституту екології Карпат НАН України

*Рекомендовано кафедрою ландшафтного проєктування та садово-паркового мистецтва, протокол № 9 від 29 лютого 2024 р.*

Методичні рекомендації призначені для здобувачів спеціальності 206 – Садово-паркове господарство. Подано вимоги до оформлення, засоби та послідовність виконання завдань, список рекомендованих джерел, наведено приклади оформлення робіт.

Автор фото на обкладинці: Юрій Вергелес

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 ЗАГАЛЬНА ФІТОПАТОЛОГІЯ.....	5
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1 ЗБІР ЗРАЗКІВ УРАЖЕНИХ ХВОРОБАМИ ТА ШКІДНИКАМИ РОСЛИН.....	5
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2 МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ ХВОРОБ РОСЛИН.....	8
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3 НАТУРНІ ОБСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ОЗЕЛЕНЕННЯ.....	11
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4 ВИЗНАЧЕННЯ ПОШИРЕННЯ ХВОРОБ.....	13
КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ 1.....	14
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ТИПОЛОГІЯ ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ РОСЛИН.....	15
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5 НАЙБІЛЬШ НЕБЕЗПЕЧНІ ВІРУСНІ ІНФЕКЦІЇ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН.....	15
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6 РОЛЬ ВІРУСІВ У СТВОРЕННІ НОВИХ СОРТІВ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН У САДОВО-ПАРКОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	18
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7 НАЙБІЛЬШ НЕБЕЗПЕЧНІ БАКТЕРІАЛЬНІ ІНФЕКЦІЇ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН.....	20
КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ 2.....	21
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 ГНІЛЬОВІ ХВОРОБИ РОСЛИН.....	22
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8 ДЕРЕВОРУЙНІВНІ ГРИБИ ТА ЇХ РОЛЬ У БІОЦЕНОЗАХ.....	22
ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9 ВИЗНАЧЕННЯ ЕТИОЛОГІЇ ЗАХВОРЮВАНЬ ТА МЕТОДІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН ВІД ФІТОПАТОГЕНІВ.....	24
КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ЗМІСТОВОГО МОДУЛЯ 3.....	25
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ.....	26
ОФОРМЛЕННЯ ІЛЮСТРАТИВНОЇ ЧАСТИНИ.....	26
ПІДГОТУВАННЯ ПРЕЗЕНТАТИВНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	26
ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ДО ПРЕЗЕНТАЦІЇ.....	26
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	29

## ВСТУП

Дисципліна «Фітопатологія та ентомологія» є обов'язковим освітнім компонентом освітньо-професійної програми «Садово-паркове господарство» обсягом 300 годин (10 кредитів ECTS) і призначена для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної форми навчання зі спеціальності 206 «Садово-паркове господарство». Вона складається з двох модулів: модуля 1 Фітопатологія (180 годин, 6 кредитів ECTS) та модуля 2 Ентомологія (12 годин, 4 кредити ECTS). Вивчення першого модуля передбачено в осінньому семестрі, а другого – у весняному.

У цих методичних рекомендаціях увагу зосереджено на модулі 1 Фітопатологія. Рослини перебувають в оточенні великої кількості мікроорганізмів – корисних, нейтральних або шкідливих. Найшкідливішими для них є гриби (близько 10 тис. видів), віруси (близько 700 видів (за даними інших авторів [3] – близько 1 100)) та бактерії (близько 200 видів). Інфікована рослина потрапляє в умови екологічного стресу, до якого намагається адаптуватися. Патоген при цьому завдяки своїм адаптивним можливостям робить спроби перетворити рослину на джерело живлення, неодмінною умовою чого є подолання захисних бар'єрів рослини [9]. Цей модуль передбачає формування у здобувачів вищої освіти знань про збудників хвороб рослин, типи захворювань та механізми стійкості рослин до фітопатогенів.

Відомості з фітопатології студенти отримують на лекціях, лабораторних заняттях і під час проходження навчальної практики.

Метою виконання практичних занять є закріпити та поглибити теоретичні знання та розвинути практичні навички щодо діагностики хвороб рослин.

Завданням практичних занять є набуття таких навичок:

- ідентифікації хвороб рослин інфекційного та неінфекційного походження;
- опису впливу факторів зовнішнього середовища на розвиток інфекційних хвороб рослин;
- визначення збудників інфекційних хвороб за їх діагностичними ознаками;
- опису прояву найрізноманітніших фітопатогенів;
- визначення біологічних особливостей фітопатогенних вірусів, бактерій, грибів (найшкідливіші для рослин таксоми);
- визначення етиології захворювання;
- фітосанітарний моніторинг насаджень.

На диференційований залік із цього модуля виносяться теоретичні та практичні питання відповідно до робочої програми курсу.

# ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1 ЗАГАЛЬНА ФІТОПАТОЛОГІЯ

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

### Збір зразків уражених хворобами та шкідниками рослин

*Мета заняття – зібрати уражені хворобами та шкідниками рослини.*

**Прилади та матеріали.** Збір уражених хворобами та пошкоджених комахами рослин, їх окремих органів або частин може здійснюватися на території будь-якого об'єкта садово-паркового господарства у межах населеного пункту (лісопарк, парк, сад, сквер, бульвар та ін.). Для ідентифікації видів рослин доцільно застосовувати паперові або електронні визначники. Під час польових робіт знадобляться інструменти, які необхідні при гербаризації рослин. Для фотофіксації рослин з ознаками хвороб або пошкодження комахами може бути застосована камера, встановлена на смартфоні або планшеті.

**Техніка безпеки та охорона праці.** Загальний інструктаж із техніки безпеки.

### Хід роботи

1. Ознайомлення з матеріалами й інструментами, які необхідні при гербаризації рослин, техніками збирання, закладання та сушіння рослин.

Перед збором гербаріїв необхідно ознайомитися з матеріалами й інструментами, які необхідні при гербаризації рослин, техніками збирання, закладання та сушіння рослин (наприклад, за посиланням [4]), а також підготувати паперові етикетки розміром 6 см × 9 см і зробити на них такі записи:

- Номер зразка –
- Родина –
- Вид –
- Життєва форма –
- Умови зростання –
- Місце збору –
- Дата збору –
- Хто зібрав –

Підготовлену етикетку здобувачі заповнюють під час збору гербарію. Назви родин і видів потрібно записувати українською та латинською мовами. Студенту необхідно встановити видову приналежність зразків за допомогою визначників самостійно або на лабораторних заняттях під час формування гербарію.

Зразки уражених хворобами та пошкоджених комахами рослин, їх окремих органів або частин здобувачі повинні збирати під час навчальної

практики (рис. 1). Студенту необхідно брати до гербарію по декілька зразків, які відображають їх варіанти. Обов'язково потрібно відбирати контрольний зразок без ознак ураження хворобами або пошкодження комахами.



Рисунок 1 – Приклад відібраних зразків окремих органів рослин з ознаками хвороб або пошкодження комахами

Заготівлю матеріалу для гербаріїв потрібно проводити за допомогою гострого секатора, ножа або ножиць. Ламати пагони забороняється. При відборі зразків не допускається порушувати декоративність рослин, зрізати їх верхівки і скелетні гілки. Використовуючи різальні інструменти, дотримуватися загальних правил безпеки [5].

Під час проведення польових робіт доцільна також фотофіксація рослин, їхніх окремих органів або частин з ознаками хвороб та пошкодження комахами за допомогою камери (рис. 2), що встановлена на смартфоні або планшеті.



Рисунок 2 – Приклад фотофіксації плода деревної рослини з ознаками хвороби (автор: Юрій Вергелес)

2. Збір уражених хворобами та шкідниками рослин, їх окремих органів або частин.

Хвороби рослин проявляються по-різному, до того ж зазвичай одні й ті самі ознаки хвороби спричиняються різними впливами як інфекційного, так і неінфекційного характеру. Відомо багато хвороб рослин, які можна звести до певних основних типів: зів'янення, плямистість, зміна кольору, нальоти, пустули, нарости, деформації, гниль [6].

Комахи пошкоджують усі органи рослин. Зовнішній вигляд пошкоджень дуже різноманітний, однак зазвичай характерний для певних шкідників і дозволяє легко розпізнати їх. Зустрічаються такі основні типи пошкоджень: а) пошкодження листя, хвої та бруньок (грубе об'їдання, дірчасте виїдання, скелетування, мінування, утворення галів; загинання, скручування і деформація листя і хвої, зміна їх забарвлення і передчасне засихання; трубки, павутинні гнізда із листя); б) пошкодження пагонів, гілок, стовбурів і коренів (вигризання ямок, ділянок і ходів, нанесення насічок і надрізів на поверхні кори, яке часто супроводжується смолотечінням і сокотечінням, проточування ходів всередині пагонів, гілок, стовбурів і коренів; проточування ходів під корою і в поверхневих шарах деревини, при цьому ходи можуть мати складну будову у вигляді правильних фігур і бути порівняно простими, безладними; викривлення пагонів, гілок і стовбурів під впливом різних пошкоджень; передчасне засихання пагонів і стовбурів під час живлення сисними комахами); в) пошкодження генеративних органів (типи пошкоджень дуже різноманітні, але дуже подібні до перелічених вище) [21].

Під час збору матеріалу важливо сформувати таку колекцію, щоб охопити якнайбільшу кількість перелічених вище типів хвороб та пошкоджень рослин комахами.

Гербарій із листя, пагонів, суцвіть, цибулин та ін. у кількості не менше 10 видів кожен студент збирає самостійно і має засвоїти, як правильно сушити зібрані зразки листя, пагонів та інших частин рослин.

Варто звернути увагу на те, що матеріали, відібрані під час першої практичної роботи (листя, пагони, суцвіття, цибулини та ін.), а також зроблені фото, будуть використовуватися впродовж вивчення всього курсу «Фітопатологія та ентомологія», на деяких практичних заняттях та, головне, під час оформлення лабораторних робіт, тому вони потребують належного зберігання.

**Форма подання.** Робота подається у вигляді фотографій відібраного матеріалу, збережених в одному із форматів графічних зображень (*jpg, png*), в команду «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Microsoft Teams* або на електронний курс дисципліни «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Moodle* [18].

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

### Методи діагностики хвороб рослин

*Мета – засвоїти основні методи діагностики хвороб рослин.*

**Прилади та матеріали.** Оформлення аналізу отриманих матеріалів здійснюється із застосуванням текстових та графічних редакторів.

#### Хід роботи

1. Розгляд методів діагностики хвороб рослин.

Основою успіху захисту рослин від захворювань є правильне визначення діагнозу, тобто розпізнавання хвороби за декількома ознаками. Початковими етапами визначення діагнозу завжди є дослідження зовнішніх ознак прояву хвороби і типу захворювання. У деяких випадках визначення хвороби і ознайомлення з комплексом зовнішніх ознак буває недостатнім для точного встановлення причин захворювання.

Для визначення остаточного діагнозу потрібно врахувати комплекс таких ознак: а) зовнішні ознаки хворої рослини в динаміці; б) зміни в будові хворих тканин; в) порушення нормальних фізіологічних процесів у рослині; г) причини хвороби рослин; д) визначення збудника хвороби, його постійного положення, біології та екології.

Для визначення остаточного діагнозу хвороби використовують такі методи: макроскопічний, мікроскопічний, біологічний, культурологічний.



*Макроскопічний (візуальний) метод* становить зовнішній огляд хворої рослини, коли створюється попереднє уявлення про хворобу. *Мікроскопічний метод* використовують при визначенні різновиду змін в уражених тканинах, зазвичай виявляють і досліджують і збудника хвороби.

*Біологічний метод* зводиться до порівняльного вивчення особливостей перебігу хвороби рослини, коли необхідно провести штучне зараження рослини для виявлення динаміки патологічного процесу та значення зовнішніх показників.

*Культурологічний метод* використовують для визначення збудника захворювання рослини. Патогенний організм виокремлюють на штучне живильне середовище й утримують у термостаті при відповідних температурах і експозиції. Живильне середовище має неоднакове значення для різних організмів, оскільки складові частини середовища можуть бути корисними для одних організмів і менш корисними для інших. Найбільш використовуваними є живильні середовища мальц-екстракт, пектин, лимонна кислота, агар-агар, вода водопровідна.

Точні дані про морфологічні особливості організму можна отримати шляхом вивчення організму під мікроскопом (рис. 3). На сьогодні відомо безліч різних конструкцій мікроскопів для різних завдань. Найбільш поширеним вітчизняним мікроскопом є біологічний мікроскоп М-9 [6].



Рисунок 3 – Мікроскоп навчальний *My First Lab MFL-06*

Здобувачам варто самостійно ознайомитися з будовою і правилами догляду за мікроскопом, а також технікою приготування мікроскопічних препаратів (наприклад, за посиланням [6]).

На початку роботи мікроскоп устанавлюють на нерухомому столі й при неяскравому світлі. Під час роботи мікроскоп не можна переміщувати. Світло уловлюють при малому збільшенні мікроскопа дзеркалом і направляють до об'єкта для його рівномірного освітлення.

Під час огляду препарату під мікроскопом необхідно закріпити його затискачами й однією рукою обережно пересувати препарат, а іншою легенько підіймати й опускати тубус за допомогою макрометричного гвинта до появи чіткого зображення об'єкта. Щоб виявити найбільшу кількість деталей об'єкта, забезпечують велике збільшення мікроскопа. Для отримання чіткого зображення деталей мікрогвинт повертають на пів оберта направо або наліво.

При роботі з мікроскопом необхідно дивитись обома очима: одним оком дивляться в окуляр, а інше не закривають. Для огляду об'єкта необхідно зробити таке: а) устанавити об'єктив малого збільшення; б) знайти освітлене місце; в) нанести краплю води на предметне скло; г) помістити в краплю зріз, спори, досліджуваний об'єкт; д) накрити краплю накривним склом; е) роздивитися і замалювати об'єкт при малому збільшенні (загальний вид); ж) роздивитись і замалювати деталі об'єкта при великому збільшенні мікроскопа (кольоровими олівцями).

Найпростіший оптичний прилад, який використовується під час екскурсій і лабораторних занять, – лупа. Вона дозволяє знайти на тих чи інших органах і частинах рослин характерні місця ураження тканин, спороношення гриба тощо та ознайомитися із зовнішніми ознаками захворювань рослин. У навчальній практиці використовують 10- і 20-кратні лупи, які мають по 2 лінзи. Плоска сторона лупи повинна бути повернена до об'єкта, випукла – якнайближче до очей. Сам об'єкт від лупи потрібно розмістити на відстані 3–5 см і більше до отримання якнайбільшої якості [6].

## 2. Опис методів діагностики хвороб рослин.

Знайти 2–3 наукові статті, у якій автори використали хоча б один із зазначених методів діагностики хвороб рослин. Використовуючи теоретичний матеріал самостійно заповнити у зошиті таку таблицю:

Метод діагностики хвороб рослин	Суть методу	Прилади та матеріали	Приклад застосування
Макроскопічний			
...			

У останній колонці таблиці обґрунтувати свою думку, посилання на джерела по тексту подати у квадратних дужках із зазначенням номерів сторінок відповідно до джерел, наприклад: [2, с. 234] або [1, с. 35; 3, с. 234]. Оформити або бібліографічний опис документів відповідно до ДСТУ ГОСТ 7.1:2006, або список посилань за ДСТУ 8302:2015.

**Форма подання.** Робота подається у вигляді рисунка, збереженого в одному із форматів графічних зображень (*jpg, png*), у вигляді текстового файлу (*doc, docx, pdf*) або у вигляді електронної таблиці (*xlsx*) у команді «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Microsoft Teams* або як електронний курс із дисципліни «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Moodle* [18].

### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

#### Натурні обстеження об'єктів озеленення

*Мета – провести натурні обстеження об'єктів озеленення та виявити деревні рослини, які мають ознаки ураження хворобами.*

**Прилади та матеріали.** Натурні обстеження об'єктів озеленення можуть здійснюватися на території будь-якого об'єкта садово-паркового господарства у межах населеного пункту (лісопарк, парк, сад, сквер, бульвар тощо). Вони можуть охоплювати всю його територію або фрагмент. Для фото-, відео-фіксації рослин з ознаками хвороб може бути застосована камера, встановлена на смартфоні або планшеті. Для ідентифікації видів рослин доцільно використовувати паперові або електронні визначники.

**Техніка безпеки та охорона праці.** Загальний інструктаж із техніки безпеки.

#### Хід роботи

##### 1. Проведення натурних обстежень об'єктів озеленення.

Згідно з «Інструкцією з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України» якісний стан дерев у складі насадження визначається за такими ознаками [7]:

– добрий – дерева здорові, нормально розвинуті, листя густе, рівномірно розміщене на гілках, листя чи хвоя нормального розміру і забарвлення, немає ознак хвороб і шкідників, ран, пошкоджень стовбура і скелетних гілок, а також дупел;

– задовільний – дерева здорові, але з ознаками сповільненого росту, з нерівномірно розвиненою кроною, на гілках мало листя, є незначні механічні пошкодження і невеликі дупла;

– незадовільний – дерева дуже ослаблені, стовбури викривлені, крони слабо розвинені, є сухі гілки, приріст однорічних пагонів незначний, механічно пошкоджені стовбури, дупла.

Оцінити якісний стан деревних рослин у кількості від 10 до 15 шт. Додатково зробити світлини, які ілюструють результати проведеного дослідження.

2. Ідентифікація хвороб деревних рослин (візуальна діагностика коренів, стовбура, гілок).

Для кожного дерева визначити наявність хвороб або пошкоджень коренів (наприклад, відкрите коріння), хвороб або пошкоджень стовбура та основних (скелетних) гілок (механічні рани, морозобоїни, стовбурові гнилі, наявність плодових тіл дереворуйнівних грибів тощо), хвороб або пошкоджень гілок крони (усихання, наявність рослин-епіфітів, зламані гілки тощо). Основними (скелетними) гілками називають найбільш великі розгалуження, що відходять від центрального провідника. Напівскелетні гілки разом з обростаючими гілками й гілочками складають крону дерева.

Потрібно звернути особливу увагу на те, що під час візуальної діагностики хвойних видів у складі насаджень обстежуватися мають усі органи деревної рослини, зокрема хвоя.

Усі досліджувані дерева позначити на схемі в польовому щоденнику. За результатами натурних обстежень заповнити поля польового щоденника за наведеним зразком:

Номер дерева	Вид дерева	Якісний стан, бал	Хвороби / пошкодження коренів	Хвороби / пошкодження стовбура та скелетних гілок	Хвороби / пошкодження гілок крони
1					
2					
...					
...					
15					

**Форма подання.** Робота подається у вигляді рисунка, збереженого в одному із форматів графічних зображень (*jpg, png*), у вигляді текстового файлу (*doc, docx, pdf*) або у вигляді електронної таблиці (*xlsx*) у команді «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Microsoft Teams* або як електронний курс із дисципліни «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Moodle* [18].

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

### Визначення поширення хвороб

*Мета – визначити поширення (частоту прояву) хвороб деревних рослин.*

**Прилади та матеріали.** Для виконання завдання використовуються матеріали, отримані під час попередньої практичної роботи.

#### Хід роботи

1. Підготовка картосхеми об'єкта озеленення на підставі результатів натурних обстежень, позначення на ній рослин з ознаками хвороб або пошкоджень.

Скласти схематичний план ділянки насадження, зорієнтувати його за сторонами світу, нанести на нього крапками посадкові місця та пронумерувати їх. При цьому потрібно врахувати, що нумерується не вид, а кожна рослина [5].

Проаналізувати видовий склад насадження. Визначити кількість дерев, які мають хороший, задовільний або незадовільний стан. Запропонувати види, які можуть бути використані при реконструкції насадження та заміні дерев у незадовільному стані.

Проаналізувати фактори зовнішнього середовища, які можуть негативно впливати на стан деревних рослин у насадженні.

Упорядкувати зроблені фотознімки.

2. Розрахунок поширення (частоти прояву) хвороб.

На підставі даних натурних спостережень визначити поширення (частоту прояву) хвороб деревних рослин. Для цього підрахувати кількість здорових і хворих рослин у пробі та визначити відсоток уражених від загальної кількості проаналізованих рослин:

$$P = \frac{n \times 100}{N}, \quad (1)$$

де  $P$  – поширеність хвороби, %;

$n$  – кількість хворих рослин чи органів у пробах, шт.;

$N$  – загальна кількість рослин у пробах [1].

Проаналізувати результати розрахунку. Скласти короткостроковий прогноз розвитку хвороб. Зробити висновки.

Здобувачам, які успішно виконали завдання, за результатами проведеного дослідження рекомендовано підготувати та опублікувати тези на студентську наукову конференцію (наприклад, [12]).

**Форма подання.** Робота подається у вигляді рисунка, збереженого в одному із форматів графічних зображень (*jpg, png*), текстового файлу (*doc, docx, pdf*) або у вигляді посилання на тези доповіді, оформленого відповідно до

ДСТУ 8302:2015, у команді «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Microsoft Teams* або на як електронний курс з дисципліни «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Moodle* [18].

### **Контрольні питання до змістового модуля 1**

1. Які типи хвороб рослин ви знаєте?
2. Перелічіть методи діагностики хвороб рослин.
3. Назвіть основні цілі фітосанітарного моніторингу насаджень.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2 ТИПОЛОГІЯ ОСНОВНИХ ЗБУДНИКІВ ХВОРОБ РОСЛИН

### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

#### Найбільш небезпечні вірусні інфекції декоративних рослин

*Мета* – ознайомитися з найбільш небезпечними вірусними інфекціями декоративних рослин.

**Прилади та матеріали.** Оформлення аналізу отриманих матеріалів здійснюється із застосуванням текстових та графічних редакторів.

#### Хід роботи

1. Фітопатогенні віруси, їх загальна характеристика та методи діагностування.

На сьогодні міжнародним комітетом із таксономії вірусів (*International Committee for Taxonomy of Viruses, ICTV*) зареєстровано близько 1 100 фітопатогенних вірусів [3]. За різновидом ураження рослин віруси можна розділити на дві великі групи – мозаїки й жовтухи. У результаті ураження дерев вірусними хворобами знижується приріст, цвітіння, плодоношення, зимостійкість рослин, погіршуються декоративні якості. Основний спосіб поширення фітопатогенних вірусів у природі – передача їх комахами колюче-сисним ротовим апаратом: попелиці, цикадки, клопи, трипси. Живлячись на хворій рослині, комаха-переносник витягує вірус разом із соком. Потрапляючи потім на здорову рослину, комаха заражає її вірусом [21].

Діагностика вірусних захворювань досить складна. Це пов'язано з їх мікроскопічними розмірами і нездатністю розмножуватися поза клітиною. До методів діагностики вірусних хвороб рослин належать метод рослин-індикаторів, метод включень, серологічний метод.

*Метод рослин-індикаторів.* Деякі рослини володіють здатністю давати чітку реакцію на зараження тим чи іншим вірусом. Такі рослини отримали назву рослин-індикаторів. Наприклад, при зараженні *Nicotiana glutinosa* вірусом тютюнової мозаїки через 2–3 дні на листках можна помітити характерні некротичні плями, які виникають тільки в результаті інокуляції (зараження) вірусом тютюнової мозаїки. Метод рослин-індикаторів широко використовують у вірусології.

*Метод включень.* На сьогодні відомо близько сорока вірусних хвороб рослин, які характеризуються утворенням в уражених клітинах включень Х-тіл (наприклад, кристали в клітинах волосків тютюну, ураженого вірусною мозаїкою). В клітинах мозаїчних листків томатів можна виявити своєрідно згорнуті у вигляді вісімки кристали (хоча вони утворюються не завжди), тому

цей метод діагностики дає вірогідні результати тільки в тому випадку, якщо включення утворюються завжди і у великій кількості.

Уражені рослини розглядають під мікроскопом. При цьому в рослинних клітинах повинні бути виявлені включення. Особливо добре вони помітні в листових волосках, тому волоски завчасно треба відокремити від листка. Для цього беруть свіжозрізаний листок і кладуть на предметне скельце нижньою стороною вверх. Потім гострим лезом роблять тонкий надріз уздовж головної жилки листка. Отриманий зріз продивляються під мікроскопом. У клітинах листових волосків тютюну, уражених мозаїкою, добре видно кристали вірусу зі специфічною для вірусу тютюнової мозаїки формою. Знайдені кристали розглядають і замальовують.

*Серологічний метод діагностики.* Цей метод базується на специфічних властивостях білка, який належить до складу вірусу або бактерій і вступає в реакцію з білками крові тварин. Якщо ввести в кров тварини культуру бактерій або вірусний білок-антиген, то в крові тварин у результаті відповідної реакції організму на входження чужорідного білка виникають нові речовини-антитіла.

Процес уведення в кров чужорідних білків (антигенів) отримав назву імунізації тварин. В імунізованих тварин беруть кров, з якої отримують кров'яну сироватку. У цій сироватці містяться антитіла («serum» означає «сироватка», тому цей метод отримав назву «серологічний»).

Сироватку імунізованих тварин змішують із вихідним антигеном (вірусним білком, який був уведений у кров тварин), при цьому споріднені антитіла й антигени вступають у реакцію, у результаті якої виникає пластівчастий осад, добре помітний неозброєним оком. Такий осад може виникати тільки при змішуванні споріднених антитіл і антигену. Якщо ж узяти сироватку здорової, неімунізованої тварини і змішати її з антигеном, реакція не відбудеться, і пластівчастого осаду не утвориться.

Таким чином, сироватки специфічні, антитіла, які містяться в них можуть вступати у взаємодію тільки з вірусом, який спричинив їх утворення. На цій особливості і базується серологічний метод [6].

На тепер не існує хімічних препаратів, які безпосередньо впливають на віруси, і контроль над ними здебільшого базується на профілактичних санітарних заходах щодо виділення рослин-резерваторів інфекцій. Найефективнішим і найдоцільнішим рішенням є використання стійких до вірусів сортів, але їх отримання потребує великих затрат праці та часу. Протягом останніх десятиліть для створення рослин, стійких до вірусів, успішно застосовується універсальна технологія редагування генів, відома як *CRISPR/Cas*. Її запозичили в бактерій, і тепер властиві мікробам молекулярні ножиці з успіхом використовують для перекроювання геномів живих істот.



Стійкості рослин до вірусів можна досягти за допомогою технології *CRISPR/Cas*, проводячи маніпуляції з геномом рослин-живителів або з геномом вірусу, для чого системи *CRISPR/Cas* спеціально націлюють та розщеплюють вірусну ДНК або РНК [25].

Прикладом вдалого застосування технології редагування генів може слугувати динне дерево, яке не так давно було на межі зникнення.

Вірус кільцевої плямистості папаї (*PRSV*) – представника родини *Potyviriidae* (Потівіруси) – спричинив справжній хаос серед виробників цього фрукта. Вірус з'явився у 1937 році в Оаху – основній місцевості з культивування динного дерева на Гаваях (штат США, вулканічний архіпелаг у центральній частині Тихого океану). Спочатку хвороба не мала значного впливу на рослини, але у 1950 р. мутація геному вірусу зробила його надзвичайно шкідливим. За 12 років епідемії кількість плантацій папаї зменшилася на 94 %. Щоб врятувати ситуацію, було закладено нові господарства в регіоні Пуна, де запровадили суворий карантин, але в 1992 р. вірус дістався й туди. Протягом шестирічного періоду вся галузь зазнала значних збитків (рівень прибутків знизився вдвічі), а саме динне дерево як біологічний вид опинилося під загрозою зникнення.

*PRSV* – це вірус-вбивця, оскільки вражені ним дерева ніколи не одужують. Розповсюджують його маленькі комахи афіди, що атакують листя папаї (здатні заразити нове дерево за декілька секунд). Симптоми вірусної інфекції з'являються через три тижні після зараження. Паростки і молоді саджанці швидко гинуть, а на дорослих деревах формується жовте листя та деформовані маленькі плоди, сама ж рослина приречена на повільну загибель.

Цю проблему вдалося вирішити тільки засобами генної інженерії, зокрема за допомогою новітньої методики редагування генів *CRISPR-Cas9*. За допомогою *CRISPR-Cas9* науковці вивели сорт динного дерева *Rainbow*, у геном якого вбудували фрагмент патогена. Численні дослідження підтвердили безпечність цього сорту для людини.

Зараз учені дедалі більше надій покладають на технології *CRISPR-Cas9*, які дозволяють без внесення чужорідного генома редагувати ДНК-інструкції організмів і робити це дуже точно. Беручи до уваги кліматичні зміни, розвиток бактеріальних і вірусних захворювань, спалахи багаточисельності шкідників, вони можуть стати порятунком для багатьох фруктів і овочів на столі споживачів [8].

## 2. Опис одного із вірусних захворювань рослин.

Практичне заняття за цією темою проходить у вигляді семінару, в рамках якого здобувач має ознайомити аудиторію з однією із вірусних хвороб рослин.

Розглядатися можуть як вірусні хвороби рослин, розповсюджені в Україні, так і в інших країнах світу. Доповідь кожен здобувач готує індивідуально.

Доповідь супроводжується презентацією обсягом 8–12 слайдів (здається викладачеві). Під час занять допускається подача ілюстративного матеріалу, який виконано від руки (так само здається викладачу).

Зміст доповіді:

- систематичне положення і загальна характеристика збудника;
- уразливі види рослин;
- орган-мішень;
- способи зараження;
- симптоми прояву хвороби;
- профілактика вірусного захворювання;
- ступінь небезпеки захворювання для об'єктів садово-паркового господарства.

Оцінка за семінар складається з двох частин: перша – оцінка за презентацію (або зроблені від руки ілюстрації), друга – оцінка за доповідь.

**Форма подання.** Робота подається у вигляді презентації або ілюстрацій, збережених в одному із форматів графічних зображень (*jpg, png*), у команді «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Microsoft Teams* або як електронний курс із дисципліни «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Moodle* [18]. Для здобувачів, які отримують освітню послугу у змішаному режимі, в окремому текстовому файлі має бути представлена доповідь (звіт) до презентації.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

### Роль вірусів у створенні нових сортів декоративних рослин у садово-парковому господарстві

*Мета – визначити роль вірусів у створенні нових сортів декоративних рослин у садово-парковому господарстві.*

**Прилади та матеріали.** Для виконання завдання використовуються матеріали, отримані під час попередньої практичної роботи. Оформлення аналізу отриманих матеріалів здійснюється із застосуванням текстових та графічних редакторів.

#### Хід роботи

1. Віруси та естетичні ефекти, які вони спричиняють.

Ознайомитися з науковими статтями на тему «Viruses that enhance the aesthetics of some ornamental plants: beauty or beast?» [24] та «Tulip breaking: past, present, and future» [23], пояснити роль вірусів у створенні нових сортів

декоративних рослин. Проаналізувати ілюстрації (рис. 4) та визначити спричинений вірусом естетичний ефект.



Рисунок 4 – Гарноквітучі заражені вірусом тюльпани (джерело зображень [23])

2. Обговорення та визначення ролі вірусів у створенні нових сортів декоративних рослин у садово-парковому господарстві.

Практичне заняття за цією темою проходить у вигляді семінару, в рамках якого здобувачам потрібно ознайомити аудиторію з однією із вірусних хвороб рослин, яка відіграла важливу роль у створенні нових сортів декоративних рослин. Доповідь готує група у складі 3–5 студентів.

Доповідь супроводжується презентацією обсягом 8–12 слайдів (здається викладачеві). Під час занять допускається подача ілюстративного матеріалу, який виконано від руки (так само здається викладачу).

Орієнтовний зміст доповіді:

- систематичне положення і загальна характеристика збудника;
- уразливі види рослин;
- орган-мішень;
- способи зараження;
- симптоми прояву хвороби;
- використання нових сортів рослин у садово-парковому господарстві.

Оцінка за семінар складається з двох частин: перша – оцінка за презентацію (однакова для всіх учасників групи), друга – оцінка за доповідь

(доповідають всі учасники, кожен надає свою частину спільної доповіді, кожен доповідач оцінюється окремо).

**Форма подання.** Робота подається у вигляді презентації або ілюстрацій, збережених в одному із форматів графічних зображень (*jpg, png*), у команді «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Microsoft Teams* або як електронний курс з дисципліни «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Moodle* [18]. Для здобувачів, які отримують освітню послугу у змішаному режимі, в окремому текстовому файлі має бути представлена доповідь (звіт) до презентації.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 7

### Найбільш небезпечні бактеріальні інфекції декоративних рослин

*Мета – ознайомитися з найбільш небезпечними бактеріальними інфекціями декоративних рослин.*

**Прилади та матеріали.** Оформлення аналізу отриманих матеріалів здійснюється із застосуванням текстових та графічних редакторів.

#### Хід роботи

1. Фітопатогенні бактерії, їх загальна характеристика та методи діагностики.

Серед бактерій небагато видів здатні спричинити хвороби рослин. Такі бактерії називаються фітопатогенними, а спричинені ними хвороби – бактеріозами. Бактерії потрапляють у рослину через ранки, нанесені комахами, градом, дощем, вітром, а також людиною в процесі догляду за рослинами. Бактерії уражують різні органи рослин, а спричинені ними захворювання, мають свої характерні особливості. На листках бактерії спричиняють плямистість, або некрози, нарости, гнилі [6]. Виявити морфологічні особливості фітопатогенних бактерій можна за допомогою мікроскопа (див. рис. 3).

2. Опис одного із бактеріальних захворювань рослин.

Практичне заняття за цією темою проходить у вигляді семінару, у рамках якого здобувач має ознайомити аудиторію з однією із бактеріальних хвороб рослин. Розгляду підлягають як бактеріальні інфекції рослин, що зустрічаються в Україні, так і в інших країнах світу. Доповідь кожен здобувач готує індивідуально, супроводжуючи її презентацією обсягом 8–12 слайдів (здається викладачеві). Під час занять допускається подача ілюстративного матеріалу, який виконано від руки (теж здається викладачу).

Зміст доповіді:

- систематичне положення і загальна характеристика збудника;
- уразливі види рослин;
- орган-мішень;

- способи зараження;
- симптоми прояву хвороби;
- профілактика та лікування рослин;
- ступінь небезпеки захворювання для об'єктів садово-паркового господарства.

Оцінка за семінар складається з двох частин: перша – оцінка за презентацію (або зроблені від руки ілюстрації), друга – оцінка за доповідь.

**Форма подання.** Робота подається у вигляді презентації або ілюстрацій, збережених в одному із форматів графічних зображень (*jpg, png*), у команді «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Microsoft Teams* або як електронний курс із дисципліни «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Moodle* [18]. Для здобувачів, які отримують освітню послугу у змішаному режимі, в окремому текстовому файлі має бути представлена доповідь (звіт) до презентації.

### **Контрольні питання до змістового модуля 2**

1. Які існують методи діагностики вірусних хвороб рослин?
2. Наведіть приклади небезпечних вірусів рослин.
3. Якою є роль вірусів при створенні нових сортів декоративних рослин?
4. Які існують методи діагностики бактеріальних хвороб рослин?
5. Наведіть приклади небезпечних бактеріальних хвороб рослин.

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3 ГНИЛЬОВІ ХВОРОБИ РОСЛИН

### ПРАКТИЧНА РОБОТА № 8

#### Дереворуйнівні гриби та їх роль у біоценозах

*Мета – визначити роль дереворуйнівних грибів у біоценозах.*

**Прилади та матеріали.** Оформлення аналізу отриманих матеріалів здійснюється із застосуванням текстових та графічних редакторів.

#### Хід роботи

##### 1. Визначення ролі грибів у біоценозах.

Гриби є основними збудниками хвороб рослин. Вони становлять велику групу безхлорофільних організмів, які не здатні самотійно синтезувати органічні речовини [21]. Вегетативне тіло гриба складається із системи тонких розгалужених гіфів, які називаються грибницею, або міцелієм. Міцелій багатьох нижчих грибів не має поперечних перегородок. Такий міцелій називається неклітинним або нечленистим. Натомість, якщо клітини міцелію відокремлені одна від одної перегородками, такий міцелій називається багатоклітинним або членистим [6].

Гриби – найбільш численна і добре вивчена група збудників хвороб рослин. З них і почалася фітопатологія, окрім того, мікологічний напрям тривалий час був провідним [19].

У лісових біоценозах гриби сприяють посиленню кругообігу мінеральних речовин, енергії, розкладаючи природні відходи і перетворюючи органічні речовини на мінеральні, що потім використовуватимуться для живлення зелених рослин. Вони також відіграють важливу роль у живленні деревно-чагарникової рослинності і деяких трав'янистих рослин, що здійснюється за допомогою мікоризів – утворень на коренях.

Різноманітні функції, які виконують гриби, значною мірою визначають життєдіяльність природних лісових біоценозів. Багато видів грибів, що паразитують на хвої, листі, пагонах, гілках у кроні, зазвичай пришвидшують диференціацію дерев у деревостані і відпад екземплярів, що відстають у рості.

Однак у деяких випадках, особливо в разі порушення технології вирощування штучних насаджень, а також за несприятливих погодних умов, гриби-паразити при масовому розвитку можуть спричинити епіфітотії і суттєві збитки.

Вивчаючи роль грибів у природних і штучних біоценозах, необхідно пам'ятати, що поняття «корисні» і «шкідливі» організми (гриби) тісно пов'язані. Оцінка їх змінюється залежно від конкретних умов. Наприклад, березовий чорний гриб (чага) *Inonotus obliquus* Pil. руйнує деревину живих

берез, але також є лікарською сировиною. Багато їстівних грибів є мікоризоутворювачами.

2. Біоекологічні характеристики дереворуйнівних грибів. Лікувальні і споживальні властивості дереворуйнівних грибів. Дереворуйнівні гриби, занесені до Червоної книги України.

Гриби дуже різноманітні за розміром, формою, будовою, екологічними особливостями, значенням у природі і в житті людини [21]. Деякі з них мають лікувальні та споживальні властивості, про що сказано вище. Окремі представники дереворуйнівних грибів занесені до Червоної книги України [11, 20], їх знищення або самовільне вилучення заборонені. Основна увага у цій практичній роботі зосереджена на грибах-макроміцетах.

Практичне заняття за темою проходить у вигляді семінару, у рамках якого здобувачу потрібно ознайомити аудиторію з одним із представників цієї групи. Ця розповідь не має зводитися тільки до питань захисту деревини від руйнування, а відображати системний погляд на макроміцети. Доповідь кожен здобувач готує індивідуально.

Доповідь супроводжується презентацією обсягом 8–12 слайдів (здається викладачеві). Під час занять допускається подача ілюстративного матеріалу, який виконано від руки (так само здається викладачу).

Зміст доповіді:

- фото, повна латинська назва, родина, загальна характеристика виду;
- життєвий цикл і особливості розмноження;
- зовнішні ознаки для визначення макроміцетів;
- види дерев, на яких вони ростуть;
- розповсюдженість на території України;
- профілактика та лікування деревних рослин при ураженні;
- роль у біоценозах, лікувальні та/або споживальні властивості, особливий статус виду;
- ступінь небезпечності виду для об'єктів садово-паркового господарства.

Варіанти розподілу видів згідно зі списком академічної групи:

1. Березова губка (*Piptoporus betulinus* (Bull.) P.Karst).
2. Березовий чорний гриб (чага) (*Inonotus obliquus* Pil.).
3. Герицій коралоподібний (*Hericium coralloides* (Fr.) Gray).
4. Дубова губка (*Daedalea quercina* (L.) Pers.).
5. Коренева губка (*Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref.).
6. Опеньок осінній (*Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.) Karst.).
7. Печіночниця звичайна (*Fistulina hepatica* Schaeff. ex Fr.).
8. Пікнопор кіноварно-червоний (*Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq.) P.Karst.).
9. Соснова губка (*Phellinus pini* (Fr.) Pil.).

10. Стереум жорстковолосистий (*Stereum hirsutum* (Willd.) Pers.).
11. Сухлянка дворічна (*Coltricia perennis* (L.: Fr.) Murrill.).
12. Телефора наземна (*Thelephora terrestris* Ehrh.).
13. Траметес різнобарвний (*Trametes versicolor* (L.) Lloyd).
14. Трутовик Гартига (*Phellinus Hartigii* Allesch. et Schabl. Bond).
15. Трутовик несправжній (*Phellinus igniarius* (L.) Fr.).
16. Трутовик несправжній осиковий (*Phellinus tremulae* (Bondartsev) Bondartsev & P.N.Borisov).
17. Трутовик плоский (*Ganoderma applanatum* (Pers.) Pat.).
18. Трутовик сірчано-жовтий (*Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill).
19. Трутовик справжній (*Fomes fomentarius* (L. ex Fr.) Gill).
20. Трутовик Швейниці (*Phaeolus Schweinitzii* (Fr.) Pat).

Особливу увагу під час виконання завдання варто звернути на опис основних груп грибів в атласі-довіднику «Гриби України» (2013), авторами якого є М. М. Сухомлін та В. В. Джаган [17].

Оцінка за семінар складається з двох частин: перша – оцінка за презентацію (або зроблених від руки ілюстрацій), друга – оцінка за доповідь.

**Форма подання.** Робота подається у вигляді презентації або ілюстрацій, збережених в одному із форматів графічних зображень (*jpg, png*), у команді «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Microsoft Teams* або як електронний курс із дисципліни «Фітопатологія та ентомологія» на базі платформи *Moodle* [18]. Для здобувачів, які отримують освітню послугу у змішаному режимі, в окремому текстовому файлі має бути представлена доповідь (звіт) до презентації.

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 9

### Визначення етиології захворювань та методів захисту рослин від фітопатогенів

*Мета* – визначити етиологію захворювань та запропонувати методи захисту рослин від фітопатогенів.

**Прилади та матеріали.** Для виконання завдання використовуються матеріали, отримані під час першої практичної роботи. Оформлення аналізу отриманих матеріалів здійснюється із застосуванням текстових та графічних редакторів.

#### Хід роботи

1. Встановлення та обговорення можливої етиології захворювань за гербарійними та іншими зразками, а також фотознімками.

Це заняття підсумовує знання з фітопатології, набуті студентами на лекціях, лабораторних заняттях і під час проходження навчальної практики.



Воно проходить у вигляді семінару. Здобувачеві необхідно проілюструвати відібрані під час першого практичного заняття матеріали, оформлені у вигляді гербарію, а також зроблених фотознімків, та визначити етіологію виявлених захворювань рослин. Обґрунтувати свою думку.

Якщо визначити етіологію не вдалося, потрібно надати пояснення щодо перепон, які виникли у зв'язку з вирішенням цього завдання.

2. Обговорення методів діагностики, застосованих у дослідженні.

Навести перелік методів діагностики хвороб рослин, які було застосовано під час роботи.

3. Визначення методів захисту рослин від виявлених фітопатогенів.

Оцінити ступінь небезпеки виявлених хвороб рослин для об'єктів садово-паркового господарства. Запропонувати методи захисту рослин від виявлених фітопатогенів.

Оформити або бібліографічний опис документів відповідно до ДСТУ ГОСТ 7.1:2006, або список посилань за ДСТУ 8302:2015.

### **Контрольні питання до змістового модуля 3**

1. Охарактеризуйте будову і способи розмноження грибів.
2. Якими є особливості живлення і способу життя грибів?
3. Які фактори навколишнього середовища мають найбільш важливе значення для розвитку грибів?
4. Надайте загальну біологічну характеристику одного із представників макроміцетів.
5. Які види дереворуйнівних грибів можна використовувати в їжу?
6. Перелічіть методи захисту рослин від фітопатогенів, зокрема грибів.

## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

### Оформлення ілюстративної частини

Ілюстративна частина оформлюється як окремий документ та може включати світлини, зроблені безпосередньо під час занять, графічні документи, розроблені в процесі виконання завдань або екскурсій, скріншоти екранів під час онлайн-зустрічей тощо. Кожне зображення має бути підписане.

### Підготування презентативних матеріалів

Для створення презентації застосовують програму *Power Point* або її аналоги (*Canva, Prezi* та ін.). Структура та обсяг презентації має відповідати заявленим у завданні. Під час розроблення презентації рекомендується дотримуватися таких вимог:

- тривалість доповіді 5–7 хв;
- текстовий матеріал подається у схемах та організаційних діаграмах, числовий – у таблицях або діаграмах;
- матеріал має підкріплюватися графічними зображеннями, за потреби – відеофрагментами;
- дотримані логіка викладання та норми грамотності;
- доповідь здобувача має доповнювати інформацію на слайді, а не дублювати її;
- ефекти анімації не повинні заважати сприйняттю, увагу потрібно акцентувати на важливих моментах доповіді;
- текст, наведений на слайді, повинен легко читатися;
- шаблон оформлення презентації має бути однаковим для всіх слайдів;
- слайди не повинні перевантажуватися інформацією.

Перші два слайди окреслюють загальну інформацію:

- слайд 1 – назва університету, назва випускової кафедри, тема доповіді, прізвище, ім'я по батькові доповідача, рік;
- слайд 2 – мета і завдання роботи.

На наступних слайдах подаються результати виконання завдання, передбаченого робочою програмою. На останніх одному-двох слайдах відображаються загальні висновки та подається список використаної літератури.

### Оформлення звіту до презентації

Для здобувачів, які отримують освітню послугу в асинхронному режимі, в окремому текстовому файлі має бути представлена доповідь (звіт) до презентації.

Звіт формується на підставі:

- розглянутого теоретичного матеріалу;

- опрацьованих під час практики джерел;
- особистих спостережень під час виконання завдань.

Обсяг, зміст і порядок викладення у звіті зібраних матеріалів визначається структурою презентації. Робота складається з титульного аркуша, основної частини, висновків та переліку посилань, оформлених на окремому аркуші. Звіт є індивідуальною роботою здобувача, що окреслює результати його самостійної роботи. Стиль оформлення роботи має визначатися такими особливостями:

- формально-логічний спосіб викладення матеріалу, наявність міркувань, що сприяють обґрунтуванню основних висновків;
- змістова завершеність, цілісність та зв'язність думок;
- цілеспрямованість, відсутність емоційного забарвлення тексту;
- об'єктивність викладу, змістова точність, стислість, зрозумілість;
- необхідність використання спеціальної термінології.

Для уникнення суб'єктивних суджень й акцентування уваги на предметі висловлювання в тексті застосовують переважно виклад від першої особи однини («...автор рекомендує») або від другої особи множини («...на нашу думку», «...зазначимо, що...»). Здебільшого використовують безособову форму дієслова («..., як було зазначено»).

Текст звіту друкується на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210 мм × 297 мм) через півтора інтервали, із використанням шрифту текстового редактора Word – Times New Roman, 14-й кегль (або інша гарнітура, яку використовують для оформлення документації). Текст звіту друкується з дотриманням таких відступів від краю сторінки: лівий – 30 мм, верхній, нижній – 20 мм, правий – 10 мм. Прізвища, назви підприємств, установ, організацій наводяться мовою оригіналу. Скорочення слів і словосполучень виконуються відповідно до чинних стандартів із бібліотечної і видавничої справи (ДСТУ 3582:2013, ДСТУ 7093:2009).

Латинські назви рослин виділяють курсивом і вказують автора, наприклад: вістерія китайська (*Wisteria sinensis* (Sims) Sweet), бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.). При поданні внутрішньовидових культиваторів автор не наводиться, а всі слова позначаються курсивом. Назва форми, сорту наводиться в одинарних лапках з великої літери латинськими літерами в україномовній версії та латиною, наприклад: ялина сиза 'Conica' (*Picea glauca* 'Conica').

Кожну структурну частину (розділ) звіту починають із нової сторінки. Сторінки нумеруються арабськими цифрами, із дотриманням наскрізної нумерації упродовж усього тексту. Номер сторінки проставляється при комп'ютерному друці звіту у правому верхньому кутку, без крапки в кінці.

Рисунки, схеми, графіки, карти тощо розміщуються безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше або в додатках. На всі рисунки мають бути

зроблені посилання в тексті, наприклад: рис. 1.1. Якщо рисунок створюється не автором звіту, необхідно дотримуватися вимог чинного законодавства про авторські права. Номер рисунка, його назва та пояснювальні написи розміщуються безпосередньо під ним. Рисунки позначаються словом «Рисунок» і нумеруються наскрізно в межах розділу, за винятком рисунків, наведених у додатках. Номер рисунка складається з номера розділу та порядкового номера рисунка, після якого через тире зазначається його назва. Між номером рисунка та його назвою ставиться тире.

Назва рисунка має відображати його зміст, бути конкретною та стислою. Після назви рисунка крапка не ставиться. Номер та назву рисунка рекомендовано друкувати розміром шрифту 14 пт, Times New Roman залежно від величини назви, із вирівнюванням по ширині та з абзацного відступу.

Відстань між рисунком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше одного рядка. Рисунок повинен мати всінеобхідні підписи, що дозволяють правильно зрозуміти його зміст. Наводити рисунки, діаграми, графіки, що повторюють таблиці, не можна.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ТА РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Балан Г. О. Загальна фітопатологія : методичні рекомендації до проведення лабораторно-практичних занять для студентів агробіотехнологічного факультету зі спеціальності 202 – Захист і карантин рослин [Електрон. ресурс] / Г. О. Балан ; Одеський державний аграрний університет. – Електрон. текст. дані. – Одеса : ОДАУ, 2018. – 48 с. – Режим доступу: <http://lib.osau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2651/1/Загальна%20фітопатологія%20лаб..pdf>, вільний (дата звернення: 17.02.2024). – Назва з екрана.
2. Вергелес П. М. Карантин рослин : навч. посіб. [Електрон. ресурс] / П. М. Вергелес, Н. В. Пінчук, Т. М. Коваленко ; Вінницький національний аграрний університет. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНАУ, 2021. – 377 с. – Режим доступу: <http://repository.vsau.org/getfile.php/27845.pdf>, вільний (дата звернення: 17.02.2024). – Назва з екрана.
3. Вірусні хвороби рослин: діагностика і профілактика [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://agroeco.org.ua/novini/virusni-hvoroby-roslyn-diagnostyka-i-profilaktyka/>, вільний (дата звернення: 16.02.2024). – Назва з екрана.
4. Гербарій як музейна колекція: комплектування, облік, зберігання : методичні рекомендації [Електрон. ресурс] / Л. В. Чеботарьова, В. І. Старченко ; [за заг. ред. Т. К. Кондратенко]. – Електрон. текст. дані. – Харків : ТОВ «Майдан», 2021. – 56 с. – Режим доступу: <http://pkm.poltava.ua/books/library/2021/gerbariy.pdf>, вільний (дата звернення: 18.02.2024). – Назва з екрана.
5. Декоративна дендрологія : методичні рекомендації щодо самостійної роботи та контролю знань студентів 5 курсу агрономічного факультету освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» спеціальності 8.09010101 – «Агрономія» / О. А. Коваленко, Л. І. Скоріненко, А. В. Чернова ; Миколаївський національний аграрний університет. – Миколаїв : МНАУ, 2013. – 40 с. – Режим доступу: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4762/1/методичка%20Декор.дендрол.2013-converted.pdf>, вільний (дата звернення: 16.02.2024). – Назва з екрана.
6. Загальна фітопатологія : методичні вказівки для виконання практичних робіт студентами агрономічного факультету денної та заочної форми навчання галузі знань : 20 «Аграрні науки та продовольство» спеціальності : 201 «Агрономія» освітнього ступеня «Бакалавр» [Електрон. ресурс] / Н. В. Пінчук, Т. О. Буткалюк, П. М. Вергелес, Т. М. Коваленко ; Вінницький національний аграрний університет. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНАУ,

2018. – 51 с. – Режим доступу: <http://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/15453.pdf>, вільний (дата звернення: 17.02.2024). – Назва з екрана.

7. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України : Наказ № 226 від 24.12.2001 [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02#Text>, вільний (дата звернення: 15.02.2024). – Назва з екрана.

8. Коваленко О. Фрукти проти овочів. Чому кавун – не ягода, а томат – це фрукт / О. Коваленко. – Київ : Віхола, 2011. – 224 с.

9. Методичні рекомендації до практичних занять з навчального курсу «Фітоімунологія» [Електрон. ресурс] / Ю. В. Шиліна, О. С. Моложава, М. І. Гуща ; під ред. чл.-кор. НАН України О. П. Дмитрієва. – Електрон. текст. дані. – Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. – 40 с. – Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/336364565\\_NACIONALNA\\_AKADEMIA\\_NAUK\\_UKRAINI\\_INSTITUT\\_KLITINNOI\\_BIOLOGII\\_I\\_GENETICNOI\\_INZENERII](https://www.researchgate.net/publication/336364565_NACIONALNA_AKADEMIA_NAUK_UKRAINI_INSTITUT_KLITINNOI_BIOLOGII_I_GENETICNOI_INZENERII), вільний (дата звернення: 20.02.2024). – Назва з екрана.

10. Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур: навч. посіб. [Електрон. ресурс] / [С. В. Станкевич, І. В. Забродіна, Ю. В. Васильєва, В. П. Туренко, А. В. Кулешов, М. О. Білик] ; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Харків : ФОП Бровін О. В., 2020. – 624 с. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: [https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/24118/1/NP\\_Monitorinh\\_20.pdf](https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/24118/1/NP_Monitorinh_20.pdf), вільний (дата звернення: 15.02.2024). – Назва з екрана.

11. Національна мережа інформації з біорізноманіття [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: [https://ukrbin.com/show\\_image](https://ukrbin.com/show_image) (дата звернення: 15.02.2024). – Назва з екрана.

12. Підгорна Д. С. Аналіз життєвого стану деревних насаджень вул. Амосова міста Харкова / Д. С. Підгорна, І. О. Рибалка // Сталий розвиток міст : матеріали XVII Всеукраїнської студентської науково-технічної конференції (89-а студентська науково-технічна конференція ХНУМГ ім. О. М. Бекетова), Харків, 18 – 19 квітня, 2024 р. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – С. 152–153.

13. Пінчук Н. В. Садово-паркова фітопатологія : навч. посіб. [Електрон. ресурс] / Н. В. Пінчук, Т. М. Коваленко, П. М. Вергелес ; Вінницький національний аграрний університет. – Електрон. текст. дані. – Вінниця : ВНАУ, 2020. – 380 с. – Режим доступу: <http://repository.vsau.org/getfile.php/26852.pdf>, вільний (дата звернення: 15.02.2024). – Назва з екрана.

14. Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України : Наказ М-ва будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 № 105 // Офіц. вісн. України. – 2006. – № 31. – С. 2276.

15. Про захист рослин : Закон України № 180-XIV від 14.10.1998 [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/180-14#Text>, вільний (дата звернення: 16.02.2024). – Назва з екрана.
16. Про карантин рослин : Закон України № 3348-XII від 30.06.1993 [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3348-12#Text>, вільний (дата звернення: 16.02.2024). – Назва з екрана.
17. Сухомлін М. М. Гриби України : атлас-довідник / М. М. Сухомлін, В. В. Джаган. – Київ : КМ-Publishing, 2013. – 244 с.
18. Фітопатологія та ентомологія [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://dl.kname.edu.ua/course/view.php?id=2158>, обмежений (дата звернення: 02.05.2024). – Назва з екрана.
19. Циліорик А. В. Лісова фітопатологія : підручник / А. В. Циліорик, С. В. Шевченко. – Київ : КВІЦ, 2008. – 464 с.
20. Червона книга України [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст. дані. – Режим доступу: <https://redbook-ua.org/>, вільний (дата звернення: 15.02.2024). – Назва з екрана.
21. Forest Management and Planning / [P. Bettinger, K. Boston, J. P. Siry, D. L. Grebner]. – 2nd edition. – USA : Academic Press, 2016. – 360 p.
22. i-Naturalist [Electronic resource]. – Electronic text data. – Regime of access: <https://www.inaturalist.org/>, free (date of the application: 15.02.2024). – Header from the screen.
23. Lesnaw J. A. Tulip breaking: past, present, and future [Electronic resource] / J. A. Lesnaw, S. A. Ghabrial // Plant Disease. – 2000. – № 84(10). – P. 1052–1060. – Electronic text data. – Regime of access: [https://www.researchgate.net/publication/238412795\\_Tulip\\_Breaking\\_Past\\_Present\\_and\\_Future](https://www.researchgate.net/publication/238412795_Tulip_Breaking_Past_Present_and_Future), free (date of the application: 15.02.2024). – Header from the screen.
24. Valverde R. A. Viruses that enhance the aesthetics of some ornamental plants: beauty or beast? [Electronic resource] / R. A. Valverde, S. Sabanadzovic, J. Hammond // Plant Disease. – 2012. – № 96(5). – P. 600–611. – Electronic text data. – Regime of access: <https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PDIS-11-11-0928-FE>, free (date of the application: 17.02.2024). – Header from the screen.
25. Varanda C. M. R. Plant viruses: from targets to tools for CRISPR [Electronic resource] / C. M. R. Varanda, M. do Rosario Felix, M. D. Campos, M. Patanita, P. Materatski // Viruses. – 2021. – № 13(1): 141. – Electronic text data. – Regime of access: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7835971/>, free (date of the application: 15.02.2024). – Header from the screen.

*Електронне навчальне видання*

Методичні рекомендації  
до проведення практичних робіт  
із навчальної дисципліни

**«ФІТОПАТОЛОГІЯ ТА ЕНТОМОЛОГІЯ»**  
Модуль 1 Фітопатологія

*(для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
денної форми навчання зі спеціальності 206 – Садово-паркове господарство,  
освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»)*

Укладач **РИБАЛКА** Інна Олександрівна

Відповідальний за випуск *Я. В. Гончаренко*  
Редактор *О. А. Норик*  
Комп'ютерне верстання *І. О. Рибалка*

План 2024, поз. 404М

---

Підп. до друку 07.06.2024. Формат 60 × 84/16.  
Ум. друк. арк. 2,3.

Видавець і виготовлювач:  
Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.  
Електронна адреса: office@kname.edu.ua  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ДК № 5328 від 11.04.2017.