МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра лісового та садово-паркового господарства

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ЯКІМЧУК ЄЛИЗАВЕТА СЕРГІЇВНА

УДК: 632:635.9 (477.41)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ФІТОПАТОГЕНИ РОДУ *BUXUS:* ВИДОВИЙ СКЛАД, ПОШИРЕННЯ І ВПЛИВ НА РОСЛИНИ В УМОВАХ М. ЖИТОМИРА

206 – садово-паркове господарство

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Швець Марина Василівна
к.б.н., доцент

Житомир – 2026

Висновок кафедри _____

за результатами попереднього захисту: допускається до захисту

Протокол засідання кафедри _____

№ 16 від 08.06.2026 року

Завідувач кафедри _____

к.с-г.н., доцент — (підпис) — Сірук Юрій Вікторович
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Якімчук Єлизавета Сергіївна** захистила
(прізвище, ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____
за шкалою ECTS _____
за національною шкалою _____

Секретар ЕК

_____ _____ _____
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Якімчук Є. С. : “Фітопатогени роду *Buxus*: видовий склад, поширення і вплив на рослини в умовах м. Житомира”. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 206 – садово-паркове господарство. Поліський національний університет, Житомир, 2026.

У кваліфікаційній роботі розглянуто проблему ураження декоративних насаджень роду *Buxus* L. (самшиту) у міських умовах Житомира. Проведено аналіз сучасного стану насаджень, визначено видовий склад основних фітопатогенів та охарактеризовано їх поширення. Особливу увагу приділено збудникам грибної етіології, які становлять найбільшу небезпеку для декоративності самшиту, зокрема некрозам листків та пагонів, що спричиняються *Cylindrocladium buxicola* та *Volutella buxi*. Встановлено, що ураження цими патогенами призводить до масового відмирання пагонів, втрати декоративності та зниження життєздатності рослин.

У роботі також розглянуто роль абіотичних чинників, таких як дефіцит вологи, порушення мінерального живлення та вплив сонячної радіації, які створюють сприятливі умови для розвитку вторинних інфекцій. Проведені дослідження показали, що значну роль у пошкодженні самшиту відіграють також шкідники, зокрема сисні комахи (попелиці, кліщі), масове розмноження яких супроводжується деформацією пагонів, ослабленням фотосинтетичної активності та розвитком сапрофітних грибів.

Практичне значення роботи полягає у можливості використання отриманих результатів для розробки системи захисту декоративних насаджень *Buxus* у міських умовах. Запропоновані рекомендації можуть бути застосовані у практиці озеленення Житомира та інших міст України для збереження життєздатності та декоративної ролі самшиту в садово‑паркових композиціях.

Ключові слова : грибкові хвороби, *Cylindrocladium buxicola*, *Volutella buxi*, декоративність, ураження, поширення.

ANNOTATION

Yakymchuk Y. S.: “Phytopathogens of the genus *Buxus*: species composition, distribution and impact on plants under the conditions of Zhytomyr city.” Qualification thesis for the bachelor’s degree in specialty 206 – Park Management and Landscaping. – Polissia National University, Zhytomyr, 2026.

The qualification work examines the problem of damage to ornamental plantings of the genus *Buxus* L. in the urban conditions of Zhytomyr. An analysis of the current state of plantings was carried out, the species composition of the main phytopathogens was identified, and their distribution was characterized. Particular attention is paid to fungal pathogens, which pose the greatest threat to the ornamental value of boxwood, especially leaf and shoot necroses caused by *Cylindrocladium buxicola* and *Volutella buxi*. It was established that infection by these pathogens leads to massive shoot dieback, loss of ornamental qualities, and reduced plant viability.

The work also considers the role of abiotic factors such as moisture deficiency, mineral nutrition disorders, and solar radiation, which create favorable conditions for the development of secondary infections. The studies showed that pests also play a significant role in boxwood damage, particularly sucking insects (aphids, mites), whose mass reproduction is accompanied by shoot deformation, weakening of photosynthetic activity, and the development of saprophytic fungi. This results in overall suppression of growth processes and loss of ornamental value of the plants.

The practical significance of the work lies in the possibility of using the obtained results to develop a system for protecting ornamental *Buxus* plantings in urban conditions. The proposed recommendations can be applied in the practice of landscaping Zhytomyr and other cities of Ukraine to preserve the viability and ornamental role of boxwood in garden and park compositions.

***Keywords*:** Fungal diseases, *Cylindrocladium buxicola*, *Volutella buxi*, ornamental value, damage, spread.

ЗМІСТ

Анотація……3

Вступ……..…….……..6

РОЗДІЛ 1. ІСТОРІЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ТА ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДУ *BUXUS*…….....8

1.1. Біологічні особливості самшиту.....8

1.2. Використання *Buxus* у садово-парковому мистецтві.....9

1.3. Стан насаджень у міських умовах.....10

РОЗДІЛ 2. ФІТОПАТОГЕНИ РОДУ *BUXUS* ТА МЕТОДИ ЇХ ДОСЛІДЖЕННЯ.....……..14

2.1. Основні хвороби грибної етіології. Бактеріальні та вірусні ураження *Buxus* 14

2.2. Шкідники, що посилюють патологічний стан.....15

2.3. Методи виявлення та діагностики фітопатогенів.....17

РОЗДІЛ 3. ПОШИРЕННЯ ФІТОПАТОГЕНІВ BUXUS У М.ЖИТОМИР.....….…….…22

3.1. Ключові чинники розвитку хвороб самшиту.....22

3.2. Основні патогени та комплексний вплив шкідників.....25

Висновки та рекомендації виробництву……28

Список використаних джерел……..31

Додатки…….....36

ВСТУП

У сучасних умовах урбанізації та інтенсивного використання зелених насаджень особливого значення набуває питання збереження декоративних рослин, які формують естетичний вигляд міського середовища. Одним із найпоширеніших декоративних видів є самшит (*Buxus*), що широко використовується у садово-парковому мистецтві для створення живоплотів, бордюрів та топіарних форм. Проте останніми роками у багатьох містах України, зокрема у Житомирі, спостерігається масове ураження самшиту фітопатогенами, що призводить до втрати декоративності та загибелі рослин. Це зумовлює необхідність детального вивчення видового складу патогенів, їхнього поширення та впливу на рослини в умовах міського середовища.

Метою роботи є дослідження фітопатогенів роду *Buxus* у міських умовах Житомира, визначення їхнього видового складу, поширення та впливу на декоративні рослини.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Провести аналіз літературних джерел щодо біологічних особливостей самшиту та його використання у садово-парковому господарстві;
2. Визначити основні види фітопатогенів, що уражують *Buxus* у міських умовах;
3. Дослідити поширення патогенів у різних частинах міста;
4. Встановити сезонну динаміку розвитку хвороб;
5. Оцінити вплив догляду та екологічних чинників на інтенсивність ураження;
6. Розробити практичні рекомендації щодо захисту самшиту від фітопатогенів.

Об’єктом дослідження є декоративні насадження самшиту (*Buxus*) у міських умовах Житомира. Предметом дослідження є видовий склад, поширення та вплив фітопатогенів на стан і декоративність рослин.

У роботі використано комплекс методів: польові обстеження насаджень, лабораторні аналізи зразків, мікроскопічні дослідження, статистичну обробку результатів та порівняльний аналіз літературних даних.

Публікаційна активність автора наукового дослідження:

1. Швець М. В., **Якімчук Є. С**., Войнов О. М., Агафонова А. В., Капустін Р. В**.** Фітопатогени роду *Buxus*: видовий склад, поширення і вплив на рослини в умовах м. Житомира. *Колесніковські читання* : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої пам’яті проф. О. І. Колеснікова, Харків, 16 квіт. 2026 р. С.112-113.

2. Якімчук Є.С. Фітопатогени роду *Buxus*: видовий склад,поширення і вплив на рослини в умовах м. Житомира. *Наукові читання–2026.* (матер.наук.-практ. конф.) Житомир : Поліський університет, 2026. С. 224-225.

РОЗДІЛ І
ІСТОРІЯ КУЛЬТИВУВАННЯ ТА ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДУ *BUXUS*

1.1. Біологічні особливості самшиту

Рід *Buxus* (самшит) належить до родини *Buxaceae* і включає близько 70 видів, поширених у різних кліматичних зонах світу – від Середземномор'я та Західної Європи до Азії та Південної Америки. Самшит є вічнозеленим кущем або невеликим деревцем, що характеризується повільним ростом, високою тіньовитривалістю та довговічністю. У природних умовах він може досягати висоти 6–8 метрів, хоча у декоративному садівництві найчастіше використовується у вигляді низькорослих форм [11, 22].

Листки самшиту дрібні, шкірясті, темно-зелені, розташовані супротивно. Завдяки щільній кроні рослина зберігає декоративність протягом усього року. Квітки дрібні, малопомітні, але є важливим джерелом нектару для комах (Рис. 1.1.). Плід – невелика коробочка, що містить насіння, яке поширюється природним шляхом (Рис. 1.2).



Рис.1.1. Цвітіння самшиту [26]



Рис.1.2. Плоди самшиту [14]

Самшит добре переносить обрізку, що робить його незамінним у декоративному садівництві. Він здатний відновлюватися після сильного формування, зберігаючи густу крону. Водночас рослина чутлива до надмірної

вологості ґрунту та тривалих морозів. У таких умовах вона ослаблюється, стає більш сприйнятливою до хвороб і шкідників [18].

Особливістю самшиту є його довговічність: окремі екземпляри можуть жити понад 500 років. Це робить його символом стабільності та витривалості. У культурі самшит відомий ще з античних часів, коли його деревина використовувалася для виготовлення музичних інструментів, різьблених виробів та предметів побуту [5, 29].

Додатково варто зазначити, що самшит має високу екологічну пластичність. Він здатний рости на різних типах ґрунтів, хоча найкраще розвивається на добре дренованих, багатих на гумус субстратах. Самшит може витримувати тривале затінення, що робить його придатним для озеленення ділянок із недостатнім освітленням.

1.2. Використання *Buxus* у садово -парковому мистецтві

Самшит широко застосовується у садово-парковому мистецтві завдяки своїм декоративним властивостям і здатності добре переносити обрізку. У європейських парках доби Ренесансу та Бароко він був основним елементом регулярних садів. Самшит використовували для створення геометричних композицій, бордюрів, живоплотів та топіарних форм [10].

В Україні самшит здавна застосовувався у приватних садах та монастирських подвір’ях. У сучасному озелененні він використовується для створення регулярних композицій, бордюрів, живоплотів та декоративних акцентів у парках і скверах. Його здатність до формування робить його популярним у топіарному мистецтві, де рослинам надають складних геометричних або фігурних форм [13]. Самшит також має символічне значення. У багатьох культурах він асоціюється з вічністю, стійкістю та духовною силою. У християнській традиції гілки самшиту використовуються під час святкування Вербної неділі як символ відродження та життя.

У Франції та Італії самшит став символом регулярного паркового мистецтва. Його густі зелені стіни формували лабіринти, декоративні огорожі та складні орнаменти (Рис. 1.3). У Великій Британії самшит використовували для створення класичних садів у стилі «англійський ландшафт» [4].



Рис. 1.3 Порівняння стилів регулярного парку: живоплітний лабіринт (*зліва*) та декоративний партер (*справа*) [6,31]

Додатково варто підкреслити, що самшит є важливим елементом екологічного балансу. Його густі насадження створюють сприятливі умови для розвитку ентомофауни, слугують укриттям для дрібних птахів та комах. У міських умовах самшит виконує функцію «зеленого фільтра», зменшуючи рівень пилу та забруднення повітря [21].

1.3. Стан насаджень у міських умовах

У міських умовах Житомира самшит використовується як декоративний елемент у парках, скверах, на центральних площах та у приватних садибах. Він формує живоплоти, бордюри та декоративні композиції, які надають місту естетичного вигляду [38].

Проте останніми роками спостерігається значне зниження декоративності насаджень через масове поширення фітопатогенів. Найбільш небезпечними є грибкові хвороби, спричинені *Cylindrocladium buxicola* та *Volutella buxi*. Вони викликають некрози листків і пагонів, що призводить до втрати декоративності

та загибелі рослин [25]. Крім того, на стан насаджень впливають абіотичні чинники: дефіцит вологи, порушення мінерального живлення, вплив сонячної радіації. У поєднанні з біотичними факторами вони формують комплексний патологічний стан насаджень *Buxus* [23]. У таблиці 1.1 зображено історичні відомості щодо дослідження хвороб та патогенів самшиту (*Buxus*), починаючи від перших згадок у культурі до сучасних наукових робіт.

Таблиця 1.1

Історичні відомості щодо дослідження хвороб та патогенів самшиту (*Buxus)*

Період	Дослідники / регіон	Виявлені хвороби / патогени	Значення для науки
Античність (IV–I ст. до н.е.)	Греція, Рим	Загальні згадки про ослаблення самшиту, без конкретних патогенів	Використання самшиту у культурі, перші спостереження за його стійкістю
XVI–XVII ст.	Італія, Франція	Поширення грибкових уражень у регулярних садах	Відзначено втрату декоративності у топіарних композиціях
XIX ст.	Велика Британія	Перші наукові описи некрозів листків та пагонів	Початок систематичного вивчення хвороб декоративних рослин
1940–1960-ті рр.	Європа	Виявлення *Volutella buxi* як окремого патогена	Встановлено роль цього гриба у поступовому ослабленні насаджень
1990-ті рр.	Велика Британія, Нідерланди	Виявлення *Cylindrocladium buxicola* (box blight)	Визнано головним фактором масового відмирання самшиту в Європі
2000-ті рр.	Центральна та Східна Європа	Комплексні ураження (*Cylindrocladium buxicola* + *Volutella buxi*)	Розробка перших систем захисту декоративних насаджень
2010-ті рр	Україна	Фіксація масового поширення хвороб самшиту у міських умовах	Необхідність адаптації європейських методів захисту до місцевих умов

Таблиця 1.1 узагальнює історичний розвиток знань про хвороби та патогени самшиту (*Buxus*), починаючи від перших згадок у культурі й до сучасних наукових досліджень. Вона демонструє поступовий перехід від емпіричних спостережень до систематичного вивчення та розробки методів захисту декоративних насаджень. У давні часи самшит використовувався переважно як декоративна рослина у садах античності, і хоча згадувалося про його ослаблення, конкретні патогени не були ідентифіковані. У період Відродження та бароко, коли самшит широко застосовувався у регулярних садах Європи, почали фіксувати перші випадки втрати декоративності, що було пов’язано з поширенням грибкових уражень.

У XIX столітті в Англії та Франції з’явилися перші наукові описи некрозів листків і пагонів, що стало початком систематичного вивчення хвороб декоративних рослин. Середина XX століття ознаменувалася відкриттям *Volutella buxi* як окремого патогена, який поступово ослаблював насадження. Наприкінці XX століття в Західній Європі було ідентифіковано *Cylindrocladium buxicola* (box blight), що стало ключовим фактором масового відмирання самшиту. У 2000-х роках дослідження підтвердили комплексний характер уражень, коли одночасно діяли кілька патогенів, що вимагало розробки перших систем захисту [33].

У 2010-х роках хвороби самшиту набули масового поширення в Україні, особливо у міських умовах, де рослини зазнавали додаткового стресу від урбаністичних факторів. Це створило потребу адаптації європейських методів захисту до місцевих умов. У 2020-х роках дослідження у Житомирі та інших містах України зосередилися на визначенні видового складу патогенів у міських насадженнях, що стало основою для практичних рекомендацій у садово-парковому господарстві [17].

У Житомирі спостерігається тенденція до зменшення площі декоративних насаджень самшиту. Це пов’язано з масовим ураженням рослин, їхньою загибеллю та необхідністю заміни іншими видами. Водночас самшит

залишається важливим елементом міського озеленення, і його збереження потребує комплексного підходу, що включає моніторинг, своєчасний догляд та застосування захисних заходів [3].

Порятунок урбаністичного самшиту в українських реаліях ускладнюється суворими екологічними та законодавчими обмеженнями, які діють у межах населених пунктів. Використання потужних хімічних фунгіцидів та інсектицидів системної дії в житлових зонах, поблизу дитячих майданчиків чи в популярних відпочинкових зонах Києва, Львова чи Одеси є суворо лімітованим або й взагалі забороненим задля безпеки мешканців. Через це фахівці змушені балансувати між ефективністю та екологічністю, роблячи ставку на біопрепарати на основі специфічних бактерій та делікатне механічне обрізання уражених частин [8]. Проте без системного моніторингу та синхронних дій як комунальників, так і власників приватних обійсть, поодинокі обробки не дають тривалого результату, через що традиційна для українських міст культура формування самшитових топіаріїв та живих огорож поступово витісняється альтернативними, більш стійкими чагарниками, назавжди змінюючи звичну геометрію нашого міського простору.

Додатково варто зазначити, що стан насаджень самшиту у Житомирі є показником загального рівня екологічної стабільності міського середовища. Збереження цих рослин має не лише естетичне, а й екологічне значення, адже вони сприяють покращенню мікроклімату, зменшенню рівня шуму та створенню комфортних умов для мешканців міста.

РОЗДІЛ 2
ФІТОПАТОГЕНИ РОДУ *BUXUS* ТА МЕТОДИ ЇХ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Основні хвороби грибної етіології. Бактеріальні та вірусні ураження *Buxus*

Фітопатогени різної етіології становлять серйозну загрозу для декоративних насаджень самшиту. Найбільш поширеними та небезпечними є хвороби грибного походження. Серед них особливе місце займає циліндрокладіум самшиту (*Cylindrocladium buxicola*), який був уперше описаний у Великій Британії наприкінці XX століття й швидко поширився по всій Європі, включно з Україною. Симптоми проявляються у вигляді бурих плям на листках, їхнього передчасного відмирання та загибелі молодих пагонів. Уражені рослини швидко втрачають декоративність, а за відсутності заходів захисту можуть повністю загинути [20,40].

Іншим небезпечним патогеном є волютелла самшиту (*Volutella buxi*), яка спричиняє поступове ослаблення рослин. Хвороба проявляється утворенням рожевих спороношень на поверхні листків та пагонів. Вона часто розвивається на ослаблених рослинах, що вже зазнали стресу від несприятливих умов середовища, і може тривалий час залишатися латентною, але за сприятливих умов швидко прогресує. Окрім цих двох основних патогенів, у різних регіонах світу описано й інші грибкові хвороби самшиту, серед яких плямистості, іржі та кореневі гнилі. Хоча вони менш поширені, їхній вплив на декоративність насаджень не можна недооцінювати, адже навіть локальні ураження знижують естетичну цінність рослин і створюють умови для вторинних інфекцій [7,28].

Бактеріальні хвороби самшиту зустрічаються рідше, проте їхній вплив також є значним. Вони проявляються у вигляді плямистостей, гнилей та загального ослаблення рослин. Найчастіше бактеріальні інфекції розвиваються на ослаблених рослинах, які вже зазнали пошкоджень від грибкових хвороб або шкідників. Це свідчить про те, що бактеріальні ураження часто мають

вторинний характер, але їхній розвиток може суттєво погіршувати загальний стан насаджень.

Вірусні інфекції самшиту ще недостатньо вивчені, проте відомо, що вони можуть спричиняти викривлення листків, зниження фотосинтетичної активності та загальне пригнічення росту. Хоча їхній вплив менш помітний, ніж грибкових хвороб, віруси здатні значно знижувати життєздатність рослин у довгостроковій перспективі. Вони створюють приховану загрозу, адже симптоми часто залишаються непомітними на ранніх стадіях, але поступово призводять до ослаблення декоративності та зниження стійкості самшиту до інших патогенів [36,39].

Комплексне вивчення грибкових, бактеріальних та вірусних хвороб самшиту є необхідним для розробки ефективних систем захисту. Всі ці групи патогенів взаємодіють між собою, утворюючи складні патологічні комплекси, що значно ускладнює боротьбу з ними. Усвідомлення цього факту дозволяє формувати інтегровані стратегії захисту, які враховують не лише окремі збудники, а й загальний стан рослин та умови середовища.

2.2. Шкідники, що посилюють патологічний стан

Важливу роль у розвитку хвороб відіграють комахи-шкідники. Зокрема, сисні комахи (попелиці, кліщі) пошкоджують листки та пагони, що створює умови для проникнення вторинних інфекцій. Масове розмноження шкідників супроводжується деформацією пагонів, зниженням фотосинтетичної активності та розвитком сапрофітних грибів [27,35]. У Європі та Україні останніми роками особливу небезпеку становить самшитова вогнівка (*Cydalima perspectalis*), яка активно поширюється з Азії. Її гусінь здатна повністю знищувати листя самшиту, залишаючи лише оголені пагони. Це призводить до швидкого ослаблення рослин і створює сприятливі умови для розвитку грибкових хвороб. Таким чином, шкідники та патогени діють комплексно: пошкодження комахами відкриває ворота для інфекцій, а хвороби ще більше ослаблюють

рослини, роблячи їх вразливими до нових атак [24,30]. У таблиці 2.1 наведено основні патогени самшиту (*Buxus*), їхні типи ,характерні симптоми та наслідки для декоративних насаджень.

Таблиця 2.1

Основні патогени *Buxus* та їхні симптоми

Патоген	Основні симптоми	Наслідки для рослин
Cylindrocladium buxicola	Бурі плями на листках, відмирання пагонів	Масове відмирання, втрата декоративності, загибель рослин
Volutella buxi	Рожеві спороношення, некрози листків	Ослаблення рослин, зниження здатності до відновлення
Бактеріальні патогени	Плямистості, гнилі, загальне ослаблення	Зниження життєздатності, пригнічення росту
Вірусні інфекції	Викривлення листків, зниження фотосинтезу	Пригнічення росту, зменшення декоративності
Cydalima perspectalis (самшитова вогнівка)	Повне знищення листя	Ослаблення рослин, сприятливі умови для інфекцій

Табл. 2.1 узагальнює дані щодо найважливіших патогенів *Buxus* та їхніх характерних симптомів, що мають вирішальне значення для оцінки фітосанітарного стану декоративних насаджень. Вона демонструє різноманітність збудників – від грибних і бактеріальних до вірусних інфекцій та комах-шкідників, які комплексно впливають на життєздатність рослин.

Серед грибних хвороб найбільш небезпечним є *Cylindrocladium buxicola* (*box blight*), що викликає бурі плями на листках та масове відмирання пагонів (Рис. 2.1). Його поширення супроводжується швидкою втратою декоративності й може призвести до загибелі рослин у вологих умовах. Інший важливий патоген – *Volutella buxi*, який проявляється рожевим спороношенням на некротизованих тканинах і поступово ослаблює здатність рослин до відновлення [12,32].

Бактеріальні ураження проявляються у вигляді плямистостей та гнилей, що призводять до загального ослаблення та пригнічення росту. Вірусні

інфекції, хоча менш поширені, викликають викривлення листків і зниження фотосинтетичної активності, що негативно позначається на декоративності [16].



Рис. 2.1. Ураження самшиту *Cylindrocladium buxicola* (*фото автора*)

Особливу загрозу становить *Cydalima perspectalis* (самшитова вогнівка) інвазійний шкідник, який здатний повністю знищувати листя. Масове розмноження цієї комахи створює сприятливі умови для вторинних інфекцій та значно підвищує ризик загибелі насаджень [37].

2.3. Методи виявлення та діагностики фітопатогенів

Дослідження хвороб самшиту потребує комплексного підходу, який поєднує польові, лабораторні та сучасні молекулярні методи. Першим етапом завжди є польове обстеження насаджень, що дозволяє візуально оцінити стан рослин, визначити характерні симптоми ураження та локалізувати осередки поширення хвороб. Саме на цьому етапі формується первинне уявлення про масштаби проблеми та її потенційний вплив на декоративність насаджень. Після польових спостережень проводяться лабораторні аналізи, які включають виділення патогенів із зразків рослин та їхню ідентифікацію. Лабораторні дослідження дають змогу підтвердити або спростувати попередні діагнози,

зроблені під час обстеження, а також визначити конкретні види грибів чи бактерій, що спричинили хворобу [1,9]

Важливим етапом є мікроскопічні дослідження. За допомогою світлової та електронної мікроскопії можна детально вивчити морфологічні ознаки патогенів, їхню структуру та спосіб проникнення у тканини рослин. Це дозволяє не лише встановити видову належність збудника, а й зрозуміти механізм його дії. Сучасна наука активно використовує молекулярні методи, зокрема полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР), яка дає можливість точно ідентифікувати патоген навіть на ранніх стадіях розвитку хвороби, коли симптоми ще не проявилися. Молекулярні технології значно підвищують точність діагностики та дозволяють швидко реагувати на нові загрози.

Окреме значення має статистичний аналіз отриманих даних. Він дозволяє оцінити поширення хвороб у різних частинах міста, визначити інтенсивність ураження та простежити залежність між розвитком хвороб і зовнішніми чинниками. Використання статистики робить результати досліджень більш обґрунтованими та дає можливість формувати прогнози щодо подальшого розвитку патологій. У сучасних умовах до традиційних методів додаються й новітні технології, такі як геоінформаційні системи (ГІС), що застосовуються для картування поширення хвороб у міських насадженнях. Це дозволяє визначати осередки ураження та прогнозувати їхнє подальше поширення, створюючи основу для ефективних заходів захисту [19,34].

Для реалізації визначених завдань комплекс досліджень розподілявся на кілька взаємопов’язаних етапів, кожен з яких базувався на загальноприйнятих у лісівництві, фітопатології та садово-парковому господарстві методиках. Теоретичний етап дослідження ґрунтувався на методах системного аналізу, порівняння та узагальнення наукових даних. У його межах було опрацьовано вітчизняні та закордонні літературні джерела, фондові матеріали та електронні бази даних щодо біоекологічних особливостей роду *Buxus L.*. Також було проаналізовано досвід використання різних видів і культиварів самшиту в

сучасному ландшафтному дизайні, урбоозелененні, топіарному мистецтві та історію формування його асортименту в насадженнях [2,15].

Таким чином, методологія дослідження хвороб самшиту поєднує як теоретичні, так і практичні підходи. Вона базується на глибокому аналізі наукових джерел, сучасних методах діагностики та польових спостереженнях, що у комплексі забезпечує максимально точне визначення причин патологій і створює основу для розробки ефективних заходів захисту декоративних насаджень.

Для ідентифікації збудників хвороб самшиту поєднували польові фітопатологічні обстеження та лабораторний мікроскопічний аналіз. Під час польового відбору з уражених рослин відбирали зразки вегетативних органів, зокрема листя, пагони, фрагменти некротизованої кори та деревини з характерними ознаками хвороб, такими як плямистості, всихання, нальоти, пустули та плодові тіла. Лабораторну ідентифікацію видового складу патогенів проводили методом мікроскопіювання тимчасових та постійних препаратів за допомогою світлового мікроскопа. Ідентифікацію грибних та бактеріальних збудників здійснювали за морфологічними ознаками, включаючи будову міцелію, конідієносців, конідій та спороношень, з використанням спеціалізованих визначників, атласів та сучасних мікологічних номенклатурних баз даних. Для вивчення просторового розподілу хвороб в урбосередовищі застосовували метод тимчасових пробних площ та маршрутних обстежень. Місто було розділене на умовні функціональні зони з різним рівнем антропогенного та техногенного навантаження. На кожній локації проводили суцільний або вибірковий облік рослин самшиту в кількості не менше 30–50 екземплярів в одній групі.

Поширення хвороби (P, %) розраховували як відсоткове відношення кількості рослин із виявленими ознаками конкретної хвороби до загальної кількості обстежених рослин на локації за формулою:

$$P = \frac{n}{N} \times 100$$

де n – кількість рослин із виявленими

ознаками конкретної хвороби, шт.;

N – загальна кількість обстежених рослин на локації, шт.

Моніторинг розвитку захворювань здійснювали шляхом регулярних щодекадних або двотижневих фітопатологічних оглядів маркованих модельних рослин протягом вегетаційного періоду з квітня по жовтень.

На кожній модельній рослині оцінювали інтенсивність ступеня ураження за загальноприйнятою п'ятибальною шкалою, де нуль означав відсутність ознак, а максимальний бал відповідав суцільному ураженню чи відмиранню органу. Індекс розвитку хвороби визначали як відсоткове відношення суми добутків кількості уражених рослин на відповідний бал ураження до добутку загальної кількості облікових рослин і найвищого балу шкали обліку. За результатами моніторингу будували криві сезонної динаміки та встановлювали фенологічні фази максимального спалаху інфекцій.

Індекс розвитку хвороби (R, %) визначали за формулою:

$$R = \frac{\sum(a \times b)}{N \times K} \times 100$$

де ∑ (a×b) – сума добутків кількості уражених рослин (a) на відповідний бал ураження (b);

N – загальна кількість облікових рослин;

K – найвищий бал шкали обліку.

Для встановлення причинно-наслідкових зв'язків між станом насаджень та зовнішніми факторами проводили комплексний екологічно-лісівничий аналіз. Серед екологічних чинників фіксували рівень інсоляції, щільність посадки, повітряний режим локації, рівень техногенного забруднення залежно від відстані до автошляхів та метеорологічні умови року, включаючи температурний режим і кількість опадів. У межах оцінки агротехнічного догляду аналізували наявність та регулярність стрижки для формування крони, поливу, внесення добрив, санітарного чищення, а також попередніх хімічних чи біологічних обробок.

Математико-статистичну обробку даних, включаючи кореляційний та дисперсійний аналіз, виконували за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення для визначення сили та вірогідності впливу зазначених факторів на показники поширення та розвитку хвороб. На основі отриманих експериментальних даних щодо видового складу патогенів, критичних періодів їх розвитку та факторів, що послаблюють рослини, було розроблено інтегровану систему захисту самшиту. Рекомендації формувалися за модульним принципом і включали агротехнічні заходи щодо оптимізації схем посадки, режимів обрізування та утилізації інфекційного матеріалу, стимулюючі заходи у вигляді схем підживлення для підвищення природного імунітету рослин, а також хімічні та біологічні заходи, які передбачали підбір діючих речовин фунгіцидів та визначення оптимальних строків профілактичних і лікувальних обприскувань відповідно до встановленої сезонної динаміки патогенів.

РОЗДІЛ 3
ПОШИРЕННЯ ФІТОПАТОГЕНІВ BUXUS У М. ЖИТОМИР

3.1. Ключові чинники розвитку хвороб самшиту

Дослідження проводилися на території міських парків, скверів, центральних площ та приватних садиб Житомира. Кожна ділянка мала свої особливості, що дозволило порівняти різні умови існування самшиту та визначити їхній вплив на розвиток хвороб. У центральному парку культури та відпочинку рослини зазнають значного антропогенного навантаження: висока відвідуваність, ущільнення ґрунту, забруднення повітря та нерегулярний догляд. У скверах житлових районів догляд здійснюється епізодично, що створює умови для розвитку патогенів. У приватних садибах рослини отримують індивідуальний догляд, регулярні обробки та підживлення, що дозволяє зберігати їхню декоративність навіть за наявності окремих випадків ураження.

Ураження самшиту було зафіксовано практично на всіх досліджуваних ділянках. Найбільша інтенсивність хвороб спостерігалася у центральному парку, де рослини перебувають у стресових умовах. Тут масово поширювався циліндрокладіум самшиту (*Cylindrocladium buxicola*), що призводило до значної втрати декоративності. У скверах житлових районів рівень ураження був середнім, переважно через волутелу самшиту (*Volutella buxi*), яка поступово ослаблювала рослини. У приватних садибах хвороби зустрічалися поодиноко, що пояснюється регулярним доглядом та застосуванням профілактичних заходів.

Сезонна динаміка розвитку хвороб показала, що найбільш інтенсивний розвиток відбувається навесні та восени. У цей період підвищена вологість та помірна температура створюють сприятливі умови для розвитку грибкових патогенів. Влітку інтенсивність ураження знижується, проте за умов високої вологості хвороби можуть прогресувати й у цей період. Восени спостерігається повторний сплеск хвороб, особливо волутели самшиту (*Volutella buxi*), яка

активно розвивається на ослаблених рослинах. Взимку рослини ослаблюються від морозів, що створює умови для весняного розвитку патогенів.

Таблиця 3.1 відображає результати дослідження рівня ураження самшиту (*Buxus*) у різних районах м. Житомира та демонструє просторову неоднорідність поширення хвороб. Вона є важливим інструментом для аналізу фітосанітарного стану міських зелених насаджень, оскільки дозволяє співставити інтенсивність ураження з екологічними та урбаністичними чинниками.

Таблиця 3.1

Рівень ураження самшиту у різних районах м. Житомира

Район	Основні патогени	Інтенсивність ураження	Стан декоративності
Центральний парк	Циліндрокладіум самшиту (*Cylindrocladium buxicola*), волютелла самшиту (*Volutella buxi*)	Висока	Значна втрата декоративності
Сквери житлових районів	Воллютела самшиту (*Volutella buxi*), бактеріальні плямистості	Середня	Часткове зниження декоративності
Приватні садиби	Циліндрокладіум самшиту (*Cylindrocladium buxicola*) (поодинокі випадки)	Низька	Збереження декоративності

Математико-статистична обробка експериментальних даних дозволила диференціювати показник поширеності хвороб та інтегральний індекс розвитку захворювання, що забезпечує глибоку оцінку фітосанітарного стану міської зелені.

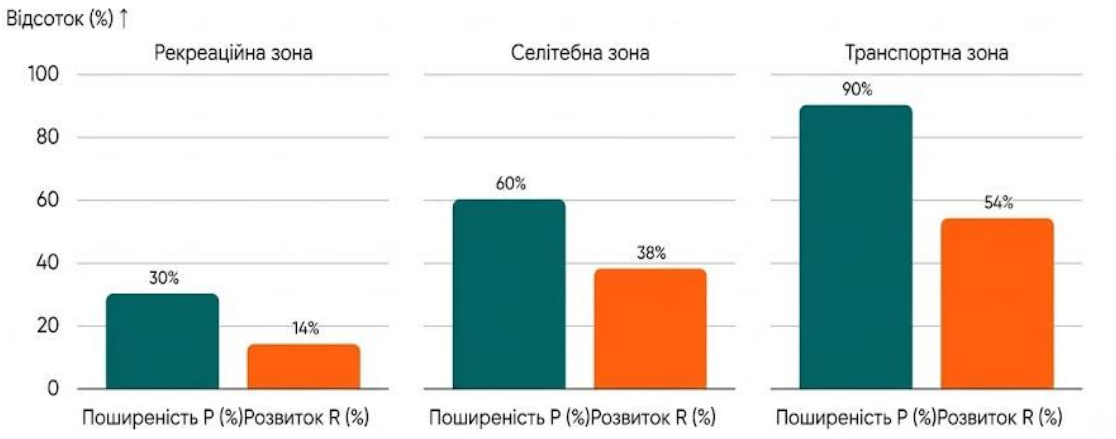

Рис. 3.1. Екстенсивність та інтенсивність ураження самшиту фітопатогенами залежно від екологічних умов та ступеня антропогенного пресингу в урбосередовищі (*розроблено автором*)

Результати свідчать про наявність вираженої прямої залежності між погіршенням життєвого стану самшиту та наближенням насаджень до джерел техногенного забруднення. В умовах умовно комфортного мікроклімату рекреаційної зони, де діють фактори фітоценотичної підтримки та регулярного догляду, показники фітопатологічного тиску є мінімальними: поширеність патогенів фіксується на рівні 30 %, а індекс розвитку становить лише 14 %, що вказує на локальний характер інфекції без суттєвої втрати декоративності. При переході до селітебної зони спостерігається стрімке зростання масштабів ураження досягає 60 %, а глибина деструкції асиміляційного апарату зростає до 38 %, фіксуючи фазу активного розширення інфекційних осередків. Критичний стан біогруп самшиту виявлено у транспортній зоні, де хронічний стрес від загазованості та засолювання ґрунтів призвів до тотального ослаблення імунної відповіді рослин. У цій зоні досягає свого максимуму в 90 %, а індекс розвитку ураження перетинає критичну межу і становить 54 %, що графічно підтверджує суцільне фітопатогенне руйнування міських топіарних елементів та обґрунтовує необхідність негайного впровадження запропонованої інтегрованої системи захисту.

3.2. Основні патогени та комплексний вплив шкідників

У ході досліджень було підтверджено наявність двох основних грибкових патогенів: циліндрокладіум самшиту (*Cylindrocladium buxicola*) (Рис. 3.2) та волютелла самшиту (*Volutella buxi*) (Рис. 3.3). Перший є головним збудником box blight, який викликає некрози листків і пагонів, що проявляється у вигляді бурих плям та швидкого відмирання листя. Другий патоген спричиняє поступове ослаблення рослин і утворення рожевих спороношень на поверхні листків та пагонів. Уражені рослини стають крихкими, втрачають здатність до відновлення після обрізки, що значно знижує їхню декоративну цінність.



Рис. 3.2. *Cylindrocladium buxicola* (*фото автора*)



Рис. 3.3. *Volutella buxi* (*фото автора*)

Крім того, було зафіксовано бактеріальні плямистості, які проявлялися у вигляді темних некротичних зон, а також поширення самшитової вогнівки (*Cydalima perspectalis*). Її гусінь здатна повністю знищувати листя самшиту, залишаючи лише оголені пагони, що створює сприятливі умови для розвитку грибкових хвороб (Рис. 3.4). Приклади ураження можна побачити на рисунку 3.5.



Рис. 3.4. Гусінь самшитової вогнівки (*зліва*), метелик самшитової вогнівки (*справа*) (*фото автора*)



Рис. 3.5. Приклади ураження самшитовою вогнівкою (*фото автора*)

Важливим результатом дослідження є підтвердження комплексного впливу патогенів і шкідників. Самшитова вогнівка (*Cydalima perspectalis*) не лише знищує листя, а й створює умови для вторинного розвитку грибкових

хвороб. Це доводить, що боротьба з патогенами має бути інтегрованою: окремі заходи проти грибів чи комах не дадуть очікуваного результату. Лише комплексний підхід, що включає моніторинг, профілактику та своєчасне втручання, може забезпечити збереження декоративності насаджень.

Загалом отримані результати свідчать про необхідність розробки локальних програм захисту самшиту у Житомирі. Вони мають враховувати специфіку міських умов, рівень антропогенного навантаження та особливості догляду за рослинами. Така програма повинна включати регулярні обстеження насаджень, застосування сучасних методів діагностики, профілактичні обробки та просвітницьку роботу серед населення. Лише за умови комплексного підходу можна зберегти самшит як важливий елемент міського озеленення.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Охарактеризовано біологічні особливості самшиту, проаналізовано його використання у садово-парковому мистецтві, досліджено стан насаджень у міських умовах, визначено основні фітопатогени та методи їхнього виявлення, а також проведено власні дослідження поширення хвороб у Житомирі.

У процесі виконання кваліфікаційної роботи було здійснено комплексне дослідження самшиту (*Buxus*) як декоративної культури, його біологічних особливостей, використання у садово-парковому мистецтві та сучасного стану насаджень у міських умовах. Особливу увагу приділено вивченню фітопатогенів, що уражають самшит, та їхньому впливу на декоративність рослин.

Аналіз літературних джерел показав, що самшит є однією з найдавніших і найцінніших декоративних культур, яка широко застосовується для створення бордюрів, живоплотів, топіарних форм та інших елементів садово-паркового мистецтва. Його біологічні особливості – повільний ріст, густе розгалуження пагонів, дрібне вічнозелене листя – роблять його незамінним у формуванні стійких декоративних композицій. Проте саме ці особливості створюють сприятливі умови для розвитку патогенів, адже густі насадження з обмеженою циркуляцією повітря стають ідеальним середовищем для поширення грибкових хвороб.

У ході досліджень було встановлено, що найбільш небезпечними для самшиту є грибкові хвороби, зокрема циліндрокладіум самшиту (*Cylindrocladium buxicola*) та волутела самшиту (*Volutella buxi*). Циліндрокладіум спричиняє некрози листків і пагонів, що призводить до швидкої втрати декоративності та навіть загибелі рослин. Волутела, навпаки, діє поступово: вона ослаблює рослини, утворює рожеві спороношення на поверхні листків і пагонів, знижує здатність до відновлення після обрізки.

Обидва патогени є основними чинниками втрати декоративності самшиту в Україні та Європі.

Окрім грибкових хвороб, було зафіксовано бактеріальні плямистості, які проявляються у вигляді темних некротичних зон на листках, а також ураження самшитовою вогнівкою (*Cydalima perspectalis*). Цей шкідник має особливе значення, адже його гусінь здатна повністю знищувати листя самшиту, залишаючи оголені пагони. У результаті рослини стають надзвичайно вразливими до вторинних інфекцій, що створює комплексний патологічний стан.

Власні дослідження, проведені у Житомирі, показали, що рівень ураження самшиту значною мірою залежить від умов середовища та догляду. У центральних парках, де рослини перебувають у стресових умовах через високу відвідуваність, ущільнення ґрунту та забруднення повітря, рівень ураження був найвищим. Тут масово поширювався циліндрокладіум самшиту, що призводило до значної втрати декоративності. У скверах житлових районів рівень ураження був середнім, переважно через волутелу самшиту, яка поступово ослаблювала рослини. У приватних садибах хвороби зустрічалися поодиноко, що пояснюється регулярним доглядом, застосуванням профілактичних заходів та індивідуальним підходом до рослин.

Сезонна динаміка розвитку хвороб підтвердила, що найбільш інтенсивний розвиток патогенів відбувається навесні та восени. У цей період підвищена вологість і помірна температура створюють сприятливі умови для поширення грибкових хвороб. Весняний сплеск уражень збігається з періодом активного росту рослин, що робить їх особливо вразливими. Осінній пік хвороб пов’язаний із природним ослабленням рослин перед зимою. Це означає, що профілактичні заходи слід проводити саме у ці періоди, щоб мінімізувати втрати декоративності. Влітку інтенсивність ураження знижується, проте за умов високої вологості хвороби можуть прогресувати й у цей час. Взимку

рослини ослаблюються від морозів, що створює умови для весняного розвитку патогенів.

Отримані результати підтвердили, що регулярний догляд значно знижує рівень ураження самшиту. Рослини, які отримували своєчасну обрізку, підживлення та профілактичні обробки, мали значно менший рівень пошкоджень. Натомість у занедбаних насадженнях хвороби поширювалися швидко й охоплювали великі площі. Важливим чинником є підживлення ґрунту та забезпечення оптимальної вологості, адже дефіцит вологи або надмірне її накопичення створюють умови для розвитку патогенів.

Узагальнені дані підтверджують необхідність комплексного підходу до захисту самшиту, що включає регулярний моніторинг, своєчасний догляд, застосування сучасних методів діагностики та інтегровані заходи боротьби з патогенами. Це створює наукову основу для практичних рекомендацій у сфері садово-паркового господарства та забезпечує можливість збереження декоративності самшиту як важливого елементу міського озеленення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаптація агротехнологій до змін клімату: грунтово-агрохімічні аспекти: колект. моногр. / за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, Б. С.Носка. Харків: Стильна типографія, 2018. 364 с.

2. Бабицький А. І., Геряк Ю. М., Заморока А. М., Кавурка В. В., Корнєєв В. О., Назаренко В. Ю., Попов Г. В., Прохоров О. В., Пушкар Т. І., Фурсов В. М., Чернєй Л. С. Матеріали до фауни інвазійних чужорідних комах (Insecta) України. *Ukrainska entomofaunistyka*. 2023. №14 (3), с. 1-29. URL: https://doi.org/10.5281/zenodo. 10205826.

3. Борзих О. І., Власова О. Г., Зацеркляна М. Д., Власова М. О. Видовий склад фітофагів. на декоративних рослинах. *Карантин і захист рослин*. 2024. № 2. С. 3-8.

4. Дідур І. М., Прокопчук В. М., Панцирева Г. В., Циганська О. І. Рекреаційне садово-паркове господарство. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ, 2020. 321 с.

5. Зайцева І. А., Щербуха О. В. Видовий склад і рівень шкодочинності інвазійних видів членистоногих-філофагів *Buxus sempervirens* L. в урбоценозах м. Дніпро. 2023. 187 с .

6. Кошеляєва Я.В., Іванов С.О., Григоров С.Ю., Зінченко О.В. Самшитова вогнівка (*Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) у зелених насадженнях м. Харкова. *Захист і карантин рослин у XXI столітті:* проблеми і перспективи. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої ювілейним датам від дня народження видатних вчених фітопатологів, професорів В. Ф. Пересипкіна та Ф. М. Марютіна (м. Харків, 17−18 жовтня 2024 р.). Житомир: Вид-во «Рута», 2024. С. 83–86.

7. Крамарець О. А., Мацях І. П., Зонгайм Л. В. Інвазійні фітофаги в зелених насадженнях м. Львова. *Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та*

фітомеліорації: Матеріали міжнар наук.-практ конф., м. Львів, 4-5 квіт. 2019 р. Львів, НЛТУ України, 2019. 334 с.

8. Кучерявий В.С., Шуплат Т.І., Гоцій Н.Д. Інвазія самшитової вогнівки (*Cydalima perspectalis* Walker.) у зелені насадження м. Львова. Збереження рослин у зв'язку зі змінами клімату та біологічними інвазіями: матеріали міжнародної наукової конференції (31 березня 2021 р.). Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. С. 209-212.

9. Машеська А., Єремчук Т. Біологічні основи розмноження самшиту вічнозеленого *Buxus sempervirens* L. в умовах закритого грунту. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. 2015. Вип. 2. С. 33-38.

10. Мельничук Н., Геник Я. Топокліматичні особливості садово-паркових композиційних груп у парках міста Львова. Науковий вісник НЛТУ. 2019. 29 (7). С. 108-111. URL: https://doi.org/10.15421/40290721

11. Мерзлікін І. Знахідки інвазивних видів соснового насіннєвого клопа *Leptoglossus occidentalis*, самшитової вогнівки *Cydalima perspectalis*, іспанського слимака *Arion lusitanicus* та дрейсени поліморфи *Dreissena polymorpha* на північному сході України (Сумська і Чернігівська області). Вінниця : Нілан ЛТД, 2016. 2-е вид., випр. і доп. 130 с.

12. Панцирева Г. В. Дослідження сортових ресурсів трав'яних видів *Paeonia* L. в Україні. *Науковий вісник НЛТУ* України. 2018. 28 (8), 74-78. https://doi.org/10.15421/40280815.

13. Паращук Т. В. Інвазія самшитової вогнівки (*Cydalima perspectalis*) у зелені насадження самшита. Науково методичний центр професійно-технічної освіти у Запорізькій області, Запоріжжя: Букрек, 2022. 240 с.

14. Прокопчук В.М., Дідур І.М., Панцирева Г.В. Особливості підбору декоративних культур закритого середовища для проектування фітомодуля в умовах інтер'єру. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного*

університету. Сільське господарство та лісівництво. Вип. 12. Вінниця. 2019. С. 142-153.

15. Прокопчук В.М., Панцирева Г.В. Особливості формування газонних газонних культурфітоценозів на території ВНАУ. *Вісник ДДАЕУ*. 2016. Вип. № 4 (42). С. 20-24.

16. Прокопчук В.М., Циганський В.І., Циганська О.І. Удосконалення елементів вегетативного розмноження самшиту вічнозеленого *(Buxus sempervirens* L.) методом живцювання в умовах закритого грунту. *Збірник наукових праць ВНАУ «Сільське господарство та лісівництво»*. № 6 (2). 2017. С. 17-23.

17. Пузріна Н. В. Шкідники і збудники хвороб деревних декоративних рослин (частина 1): навчальний посібник. Київ: НУБіП, 2020. 250 с.

18. Фенологічні особливості самшитової вогнівки (*Cydalima perspectalis* Walker). *Лісова типологія як основа наближеного до природи лісівництв* (9-12 жовтня 2019 року). 2019. С. 115-116.

19. Швець М. В., Якімчук Є. С., Войнов О. М., Агафонова А. В., Капустін Р. В. Фітопатогени роду *Buxus:* видовий склад, поширення і вплив на рослини в умовах м. Житомира. *Колесніковські читання* : матеріали IV Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої пам'яті проф. О. І. Колеснікова, Харків, 16 квіт. 2026 р. С.112-113.

20. Якімчук Є. С. Фітопатогени роду *Buxus*: видовий склад,поширення і вплив на рослини в умовах м. Житомира. Наукові читання–2026. (матер.наук.-практ. конф.) Житомир: Поліський університет,2026. С. 224-225. № 2. С. 224-225.

21. Akıllı S¸ims¸ek, S., Katircioglu, Y. Z., Cakar, D., Rigling, D., and Maden, S. Impact of fungal diseases on common box (Buxus sempervirens L.) vegetation in Turkey. 2019. *Eur. J. Plant Pathol*. 153:1203-1220.

22. Baur B., Gysin W., Rusterholz H. P. An Environmentally Friendly Method to Protect Box Trees (*Buxus* spp.) from Attacks by the Invasive Moth Cydalima perspectalis. Horticulturae. 2024. Vol. 10 (6), 565.

23. Bidolakh, D. I., Hryniuk, Yu. H., Kuzovych, V. S., Pidkhovna, S. M., & Tymanska, O. B. Heoinformatsiina inventaryzatsiia, otsiniuvannia stanu ta propozytsii shchodo ozelenennia ta blahoustroiu terytorii parku im. Ivana Franka u Chortkovi. Scientific Bulletin of UNFU. 2018. 28 (10), 22–27. https://doi.org/10.15421/40281004.

24. *Buxus sempervirens* L. is an accepted name [Eletronical resource] The Plant List. - Access mode :http://www.theplantlist.org/tpl/record/kew-26880 (дата звернення 02.03.2026).

25. Cavender, N., Donnelly, G. Intersecting urban forestry and botanical gardens to address big challenges for healthier trees, people, and cities. *Plants, People, Planet*. 2019. 1 (4). С. 315–322. https://doi.org/10.1002/ppp3.38.

26. Chen G., Sun W. The role of botanical gardens in scientific research, conservation, and citizen science. *Plant Diversity*. 2018. 40 (4), 181–188. https://doi.org/10.1016/j.pld.2018.07.006.

27. Farahani S., Salehi M., Farashiani M. E., Kazerani F., Kouhjani-Gorji M., Gavriliuck A. Invasion *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859): harmfulness and control measures in the conditions of western Ukrainian foreststeppe province. Genetica, fiziologia şi ameliorarea plantelor. 2024. Pp. 555-557.

28. Henricot B., Pérez Sierra A., Prior C. A new blight disease on Buxus in the UK caused by the fungus Cylindrocladium. *Plant Pathology*. 2000. Vol. 49, iss. 6. P. 805.

29. Khaleghi Trujeni S. N. Life cycle of *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (*Lepidoptera: Crambidae*), an invasive exotic pest in Hyrcanian forests of Iran. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 2021. Vol. 23(2). 361–370. URL: http://jast.modares.ac.ir/article-23-29604-en.html

30. Kholghahmadi M., Karimi-Malati A., Jalali Sendi J. Ecophysiological responses of individually and group reared *Cydalima perspectalis (Lepidoptera: Crambidae)* to alkaloid-containing host plants. *Environmental Entomology*. 2023. Vol. 52(3), pp. 426-435.

31. Kulfan J., Dzurenko M., Parák M., Sarvašová L., Saniga M., Brown P., Zach P. Larval feeding of *Cydalima perspectalis* on box trees with a focus on the spatial and temporal distribution. *Plant. Protect*. 2020. Pp. 197-205. https://doi.org/10.17221/126/2019-PPS.

32. Lee Y. S. A new record of *Volutella ciliata* isolated from crop field soil in Korea. Mycobiology. 2015. 43:71-74.

33. LeBlanc N., Salgado-Salazar C., Crouch J. A. Boxwood blight: an ongoing threat to ornamental and native boxwood. *Microbiology and Biotechnology*. 2018. Vol. 102, iss. 10. P. 4371–4380. DOI: https://doi.org/10.1007/s00253-018-8936-2.

34. Lemic D., Viric Gasparic H., Majcenic P., Pajač Živković I., Bjeliš M., Suazo M. J. Wing shape variation between terrestrial and coastal populations of the invasive box tree moth, *Cydalima perspectalis*, in Croatia. Animals, 2023. Vol. 13(19), 3044.

35. Loghmani G., Rahmani S., Kiadaliri H. Demographic study of the box tree moth *Cydalima perspectalis (Lepidoptera: Crambidae*) feeding on *Buxus hyrcana* (*Buxales: Buxaceae*). *Agricult. & For. Entomol*., 2024. Vol. 26(2), Pp. 181-190.

36. López C., Eizaguirre M. Diapause and biological cycle of *Cydalima perspectalis* (Walker) in the eastern Pyrenees. *Journal of Applied Entomology*, 2019. Vol. 143(10), pp. 1096-1104. https://doi.org/10.1111/jen.12709.

37. Primack, R. B. The growing and vital role of botanical gardens in climate change research. *New Phytologist*. 2021. //doi.org/10.1111/nph.17410

38. Shparyk, V. Yu., Zamoroka, A. M. A brief overview of *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) (*Lepidoptera: Crambidae*) distribution in Ukraine: evidence from professional and citizen science. *Науковий вісник Ужгородського*

університету. Серія Біологія. 2019. № 46-47, с. 37-41. URL: https://doi: 10.24144/1998-6475.2019.46-47.37-41.

39. Uzhevska, S.P., Korytnianska, V.G. New records of Cydalima perspectalis (Lepidoptera, Crambidae) in the South of Ukraine. Ukrainska entomofaunistyka. 2018. №9(1), P. 5–7.

40. Yang X. A Diagnostic Guide for Volutella Blight Affecting Buxaceae / X. Yang, V. L. Castroagudín, M. L. Daughtrey, A. L. Loyd, J. E. Weiland, N. Shishkoff, F. Baysal-Gurel, L. Santamaria, C. Salgado-Salazar, J. A. LaMondia, J. A. Crouch, D. G. Luster. Plant Health Progress. 2021. Vol. 22. P. 578–590. DOI: https://doi.org/10.1094/PHP-02-21-0052-DG.

ДОДАТКИ