

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПРИЧИНИ ВІДМИРАННЯ В'ЯЗІВ У МЕЖАХ ФІТОЦЕНОЗІВ М. КИЇВ

Кульбанська Іванна Миколаївна

доктор біологічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-3424-8106

kulbanska@nubip.edu.ua

Швець Марина Василівна

кандидат біологічних наук, доцент

Поліський національний університет, м. Житомир, Україна

ORCID: 0000-0002-1116-3986

marina_lis@ukr.net

В'язи (*Ulmus* spp.) є цінною складовою деревостанів урбанізованих територій, зокрема зелених насаджень м. Києв, де вони виконують важливі екологічні, естетичні та захисні функції. Проте в останні десятиліття спостерігається різке зниження їх життєздатності, що проявляється у масовому висиханні та відмиранні дерев. У зв'язку із цим, виявлення чинників, що призводять до їх деградації, є надзвичайно важливим для розробки ефективних заходів збереження та відновлення зелених насаджень столиці. У 2024–2025 рр. проведено моніторинг в'язових насаджень м. Києв маршрутним і переліковим методами з визначенням санітарного стану за шкалою (I–VI категорії) та розрахунком середньозваженого індексу. Осередки ураження класифіковано за ступенем розвитку, а збудник бактеріальної водянки ідентифіковано методом ПЛР. У межах фітоценозів м. Києв встановлено значне ослаблення в'язів, що зумовлено поєднанням абіотичних стресів урбанізованого середовища та біотичних чинників. Установлено типові симптоми бактеріальної водянки, зокрема утворення мокнучих ран, поздовжніх тріщин кори та виділення бактеріального ексудату, збудником якої є *Lelliottia nimipressurallis*. Виявлено зв'язок між бактерією та активністю заболонників роду *Scolytus*, які можуть виступати її потенційними переносниками (як і при поширенні голандської хвороби). Найгірший санітарний стан зафіксовано у дерев *Ulmus glabra* та *U. laevis*, тоді як *U. pumila* та *U. minor* продемонстрували високу адаптивність. Обстеження показало формування осередків інфекції кутинного типу з тенденцією до розширення. Найбільш ураженим районом виявився Голосіївський, де зафіксовано найбільшу кількість дерев із симптомами бактеріальної водянки, графіозу та пошкодженнями ксилемами. У Дарницькому та Деснянському районах ситуація стабільніша, ймовірно через ранній етап ураження. Для ефективного збереження популяцій в'язів у міських фітоценозах необхідно впроваджувати комплексний системний моніторинг їх санітарного стану, що дозволить своєчасно виявляти початкові ознаки ослаблення та інфекційного ураження. Важливо застосовувати фітосанітарні заходи, які включають контроль популяцій комах-переносників патогенів, своєчасне видалення уражених та усихаючих дерев, а також впровадження агро-технічних і біологічних методів захисту, що сприятимуть підвищенню резистентності деревних насаджень до біотичних і абіотичних стресорів урбанізованого середовища. Такий комплексний підхід сприятиме стабілізації стану насаджень і зменшенню ризику масштабних епіфітотій.

Ключові слова: *Ulmus* spp., урбофітоценози, санітарний стан, ослаблення дерев, осередки ураження, бактеріальна водянка, голандська хвороба.

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2025.4.7>

Вступ. В'язи (*Ulmus* L., родина *Ulmaceae*) традиційно використовуються в озелененні міст, зокрема Києва, завдяки поєднанню високої екологічної пластичності, декоративних властивостей і стійкості до несприятливих антропогенних чинників (Domínguez et al., 2022). Основними видами, які використовуються в озелененні Києва є берест (*Ulmus minor* Mill.), в'яз гладкий (*Ulmus laevis* Pall.), в'яз дрібнолистий (*Ulmus pumila* L.) та в'яз шорсткий (*Ulmus glabra* Huds.). У зелених насадженнях Києва, зокрема у межах лісостанів НПП «Голосіївський», трапляються окремі екземпляри віком понад 100 років, що свідчить про тривалий досвід використання в'язів у ландшафтному проектуванні.

Серед основних чинників ослаблення в'язів (*Ulmus* spp.) в умовах урбанізованого середовища слід виділити як абіотичні (Puzrina, & Yavniy, 2020), так і біотичні

стресори (Meshkova et al., 2024). До абіотичних належать несприятливі умови зростання: ущільнення ґрунту, недостатнє водопостачання, порушення гідротермічного режиму, засолення, забруднення повітря та ґрунтів важкими металами, що є типовими для великих міст. Біотичні чинники включають ураження дерев різними видами фітопатогенів, які спричиняють швидке відмирання дерев. Окрім того, ослаблені дерева є більш чутливими до вторинних інфекцій, шкідників та змін клімату, зокрема затяжних періодів посухи або різких змін температурного режиму (Martín et al., 2023). Синергія зазначених чинників знижує життєздатність дерев, порушує їхні фізіологічно-біохімічні процеси та сприяє прогресуванню деградаційних процесів у міських фітоценозах.

Впродовж останніх десятиліть основною причиною ослаблення в'язів у межах ареалу їх зростання є масш-

табне та стрімке усихання, яке пов'язане з поширенням голландської хвороби (Bajeux et al., 2020). У науковій літературі ця патологія трактується під різними назвами: офіостомоз, графіоз, вілт в'язів, голландська хвороба в'язів, Dutch Elm Disease (DED), що відображає як етіологічну природу збудника, так і історичні аспекти вивчення захворювання (Scheffer, & Strobel, 2020; Kännaste, et al., 2023). Збудниками голландської хвороби в'язів вважаються три види фітопатогенних міцетів із роду *Ophiostoma*: *Ophiostoma ulmi* (Buisman) Nannf. (син.: *Ceratostomella ulmi* Buisman, *Ceratocystis ulmi* (Buisman) C. Moreau), більш агресивний вид *Ophiostoma novo-ulmi* Brasier, а також регіонально обмежений вид *Ophiostoma himal-ulmi* Brasier et M.D. Mehrotra. Анаморфна (безстаева) стадія цих грибів відома під назвами *Graphium ulmi* M.B. Schwarz (Meded.) та *Pesotum ulmi* (M.B. Schwarz) J.L. Crane & Schokn (Bajeux et al., 2020; Meshkova et al., 2024). Патоген активно продукує токсичну сполуку – цератоульмін, що спричиняє стрімкий розвиток в'янення та передчасну загибель рослини (Gallo et al., 2023).

Встановлено, що короїди (*Scolytus* spp.) є основними переносниками збудників голландської хвороби в'язів. У європейських регіонах гриби роду *Ophiostoma* були ідентифіковані на наступних видах короїдів: *Scolytus scolytus*, *S. triarmatus*, *S. multistriatus*, *S. laevis*. Окрім того, останні дослідження засвідчили наявність збудників голландської хвороби і на нових потенційних переносниках: *Xyleborus dispar* та *Xyleborinus saxesenii*, що свідчить про розширення спектру векторів захворювання та зростання ризиків його подальшого поширення (Jürisoo et al., 2021).

Однією з актуальних загроз для дерев *Ulmus glabra* є системне судинно-паренхіматозне захворювання бактеріальної природи, відоме як бактеріальна водянка. Дегенеративні зміни уражених дерев, як правило, починаються з верхньої частини крони, де спостерігається поступове всихання. У фазі активного розвитку хвороби відзначається фонтаноподібний викид ексудату, утворення ділянок мокрої гнилі з типовим кислим запахом бродіння (Meshkova, et al., 2024). Серед зовнішніх симптомів також характерні інтенсивний розвиток водяних пагонів (вовчків) і поява «відьминих мітел». Збудником хвороби є фітопатогенна бактерія-полібіотроф *Lelliottia nimipressuralis* (Carter 1945) Brady et al. 2013 (Kulbanska et al., 2024).

Таким чином, ослаблення та загибель в'язів у міських фітоценозах, зокрема в умовах Києва, становить серйозну екологічну та ландшафтно-естетичну проблему. Поширення патогенів, зокрема збудників голландської хвороби та бактеріальної водянки, спричиняє значне ослаблення деревних насаджень, що негативно впливає на стабільність і функціонування міських екосистем. Недостатня кількість комплексних досліджень, які б охоплювали як усі чинники деградації, а також роль векторів поширення патогенів у міських умовах, ускладнює розробку ефективних заходів захисту і відновлення насаджень за участі в'язів. Тому проведення системного аналізу причин і механізмів загибелі в'язів у Києві є важливим кроком для забезпечення сталого розвитку зеле-

них зон та збереження біорізноманіття в урбанізованому середовищі.

Матеріали і методи досліджень. Протягом 2024–2025 років колективом співавторів проводився детальний моніторинг санітарного стану міських насаджень за участі в'язів. Мета дослідження – оцінити сучасний санітарний стан в'язів (*Ulmus* spp.) у межах фітоценозів м. Київ та виявити основні біотичні та абіотичні чинники, що спричиняють їхнє ослаблення й відмирання, з урахуванням проявів патогенних уражень та екологічного навантаження урбоєкосистем.

У межах фітоценозів Києва в'язи представлені, в основному в лінійній формі вздовж вулиць, бульварів або по периметру ділянок, обмежених парканами. У ході моніторингу проводились обстеження в'язових насаджень маршрутним та переліковим методами з метою виявлення нових осередків ураження та оцінки динаміки епіфітотії у зареєстрованих раніше осередках. Загальна оцінка санітарного стану насаджень передбачала розподіл на категорії санітарного стану (I–VI) (Sanitary rules in the forests of Ukraine, 1995). За результатами обліків розраховували середню категорію (індекс) санітарного стану деревостану. Оцінка санітарного стану ценозів проведена з використанням середньозваженого індексу санітарного стану деревостану (I.c.).

Також при обстеженні виділяли три ступені розвитку осередка ураження: виникаючі, діючі та загасаючі. У межах осередка, що виникає, уражені в'язи трапляються одинично, в діючому складають більше 30,0 % насаджень, а в загасаючому – переважає сухостій.

Ідентифікація збудника бактеріальної водянки здійснювалась методом полімеразної ланцюгової реакції на базі приватного лабораторно-виробничого комплексу Farmer.ua. Об'єктом дослідження є рослинний матеріал дерев роду *Ulmus*.

Результати. Міські насадження зазнають постійного впливу комплексу несприятливих абіотичних чинників довкілля, що значною мірою обумовлюють їхній загальний санітарний стан. Зокрема, для таких умов характерні ущільнення ґрунту (часто з домішками будівельного сміття), погана аерація, дефіцит вологи та елементів мінерального живлення, порушення кислотно-лужної рівноваги. Окрім того, значний вплив мають підвищені температури повітря, спричинені нагріванням асфальтових і бетонних поверхонь, а також тепловим випромінюванням будівель – температура тут може перевищувати рівень у прилеглих лісопаркових зонах на 10–12 °C. Водночас спостерігається знижена відносна вологість повітря, що також негативно позначається на стані деревної рослинності. У таких стресових умовах деревні рослини, як правило, перебувають у стані фізіологічного ослаблення, що знижує їхню здатність до синтезу захисних речовин (наприклад, фітонцидів). Це, своєю чергою, сприяє зростанню чутливості до фітопатогенів і збільшує ймовірність заселення шкідниками. Крім того, масове розмноження деяких видів фітофагів у межах урбанізованих територій зумовлене не лише стрес-факторами, а й бідністю фауни природних ентомофагів, що зазвичай регулюють чисельність фітофагів у природних екосистемах.

Діагностичні ознаки ослаблення в'язів у межах фітоценозів м. Київ добре визначаються при окомірному обстеженні за рахунок утворення типових макроознак ураження чи пошкодження. Страждають, як правило, середньовікові дерева. Ранніми ознаками ослаблення є те, що у середині літа в кроні в'язів з'являються поодинокі пагони із засохлим листям, крона стає ажурною, на стовбурі формуються «водяні пагони».

На основі проведених досліджень фітоценозів м. Київ встановлено типові симптоми бактеріальної водянки в'язів, що проявляються у характерних морфологічних та анатомічних змінах інфікованих дерев. До первинних ознак належать: зрідження крони, передчасне пожовтіння, в'янення і опадання листя, мокнучі рани у прикореневій частині стовбура, а також утворення поздовжніх тріщин на корі (рис. 1а). З часом кора навколо цих ран відмирає, внаслідок чого можливе оголення значної частини лубу. У фазі активного розвитку бактеріозу спостерігається виділення з тріщин на корі бактеріального екsudату з різким запахом масляно-кислого бродіння та наявністю бульбашок (рис. 1б), а також масове утворення водяних пагонів уздовж стовбура.

На пізніх стадіях бактеріальної водянки у в'язів розвиваються вторинні патологічні зміни, що свідчать про завершальну фазу патогенезу. Цей процес супроводжується активним розвитком дереворуйнівних та деревинозабарвлюючих грибів. На поперечному зрізі стовбура фіксується потемніння річних кілець, спостерігаються деформації та викривлення гілок і верхівки. В подальшому настає відмирання крони, ураження кореневої системи та загибель дерева.

Етіологія бактеріальної водянки в'язів пов'язана із небезпечною фітопатогенною бактерією *Lelliottia nimipressuralis*, яка наразі динамічно поширюється на території України, як на листяних (*Betula pendula* Roth., *Quercus robur* L.), так і на хвойних (*Abies alba* Mill.) видах

деревних рослин, що експериментально підтверджено нашими з співавторами дослідженнями. Збудник ізольований та ідентифікований методом полімеразної ланцюгової реакції. Діагностування збудника проведено шляхом порівняння їх характеристик з ознаками колекційного штаму *L. nimipressuralis* 8791 з колекції фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного та ідентифіковано за Визначником бактерій (Bergey, 2005)

За результатами проведених нами досліджень, у складі фітоценозів м. Київ виявлено кілька видів заболонників (*Scolytus* spp.), які є небезпечними ксилофагами (рис. 2а, б) та можуть відігравати важливу роль у поширенні збудників хвороб, зокрема голландської хвороби та бактеріальної водянки в'язів.

Серед встановлених видів домінують: заболонник руйнівник (*Scolytus scolytus* F.), заболонник струменистий (*S. multistriatus* Marsh.) і заболонник пігмей (*S. rugmaeus* F.). Ходи *S. multistriatus* локалізуються переважно в комлевій частині стовбура, з подальшим вертикальним поширенням у напрямку до вершини крони. *S. scolytus*, як правило, заселяє нижню частину стовбура, часто в асоціації зі *S. multistriatus*. Їхня присутність свідчить про потенційну епідеміологічну загрозу та необхідність здійснення постійного моніторингу фітосанітарного стану насаджень за участі в'язів.

Результати обстеження санітарного стану дерев роду *Ulmus* свідчать про значну видову варіабельність у стійкості до негативних чинників урбанізованого середовища (табл. 1).

Найкращий санітарний стан зафіксовано у *Ulmus pumila*, серед яких 68,0 % дерев віднесено до I категорії стану, що свідчить про відсутність зовнішніх ознак ослаблення. Схожий рівень стійкості виявлено у *Ulmus minor* (61,0 % здорових дерев). У цих видів також зафіксовано найнижчі значення індексу санітарного стану (1,65 та 1,71

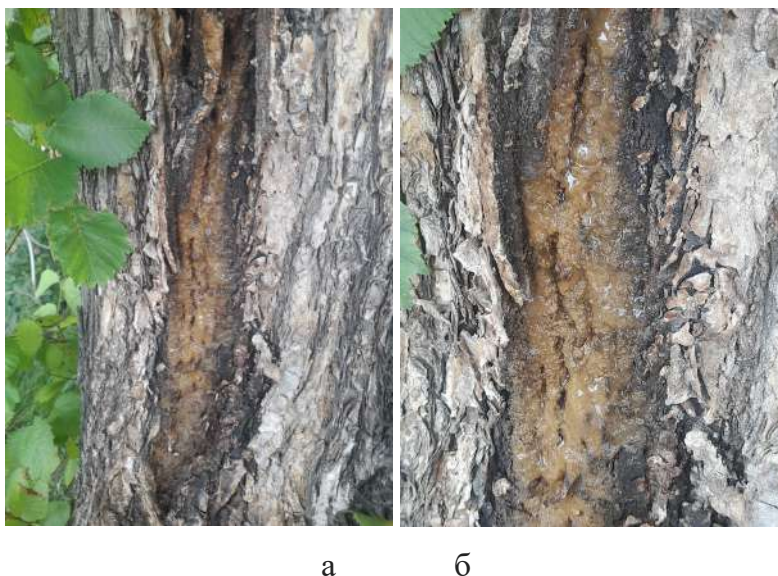


Рис. 1. Ознаки інфікування в'язів збудником бактеріальної водянки: формування поздовжньої тріщини (а), інтенсивне виділення екsudату (б) (авторські фото)



а б

Рис. 2. Система льотних отворів (а) і ходів (б) заболонників (*Scolytus* spp.) на стовбурах обстежуваних в'язів (авторські фото)

Таблиця 1

Результати санітарного обстеження в'язів фітоценозів м. Київ

Категорія санітарного стану		Назва виду			
		<i>Ulmus minor</i>	<i>Ulmus laevis</i>	<i>Ulmus pumila</i>	<i>Ulmus glabra</i>
I	шт.	122	77	136	55
	%	61,0	38,5	68,0	27,5
II	шт.	38	17	25	45
	%	19,0	8,5	12,5	22,5
III	шт.	24	52	19	61
	%	12,0	26,0	9,5	30,5
IV	шт.	10	40	15	30
	%	5,0	20,0	7,5	15,0
V	шт.	5	10	4	6
	%	2,5	5,0	2,0	3,0
VI	шт.	1	4	1	3
	%	0,5	2,0	0,5	1,5
Індекс санітарного стану		1,71	2,51	1,65	2,48

Джерело: розроблено авторами

відповідно), що вказує на задовільний фізіологічний стан дерев. Такий показник корелює з високою екологічною пластичністю цих видів та їхньою адаптованістю до умов урбанізованого середовища. Отже, нижчий індекс санітарного стану може розглядатися як інтегральний критерій, що відображає стабільність фітосистеми та її стійкість до стресових чинників антропогенного походження. У протилежність цьому, стан *Ulmus laevis* та *Ulmus glabra* виявився значно гіршим. Лише 38,5 % дерев *U. laevis* і 27,5 % *U. glabra* належать до I категорії. Крім того, у *U. glabra* найвищий відсоток дерев із III (30,5 %) та IV (15,0 %) категоріями, що є індикатором прогресуючого ослаблення. Підтвердженням цього є високі значення санітарного індексу – 2,48 для *U. glabra* та 2,51 для *U. laevis*. Найвища частка сильно ослаблених та усихаючих дерев (категорії IV–VI) також притаманна *U. laevis*

(27,0 %) та *U. glabra* (19,5 %). У той же час у *U. pumila* таких дерев лише 10,0 %, що додатково підтверджує його кращу адаптивність до урбанізованих умов. Таким чином, *Ulmus pumila* та *Ulmus minor* демонструють найвищу стійкість у межах дослідженої території, тоді як *Ulmus glabra* є найбільш уразливим видом, що потребує посиленого моніторингу та фітосанітарних заходів.

Також результати обстеження засвідчили, що осередки ослаблення в'язів мають чітко виражений кутий характер. Типова структура такого осередку представлена групою всохлих дерев (сухостою), які оточені деревами в'яза на різних стадіях відмирання – від нещодавно загиблих до тих, що демонструють активні ознаки всихання. Подібне просторове розташування свідчить про поступове радіальне розширення інфекційного осередку ураження та є типовим для епіфітотійного про-

цесу, пов'язаного з біологією відомих збудників (гриби роду *Ophiostoma* та фітопатогенна бактерія *Lelliottia nimipressuralis*) та його потенційними переносниками – заболонниками роду *Scolytus* (табл. 2).

Проведене обстеження виявило різноманітну етіологію ослаблення в'язів у різних адміністративних районах м. Києва. У структурі виявлених ушкоджень переважають біотичні фактори впливу, серед яких найчастішими є пошкодження заболонниками та ураження збудником бактеріальної водянки. Найбільша кількість дерев із ходами заболонників зафіксована у Голосіївському (33 дерева), Солом'янському (29 дерев) та Святошинському (27 дерев) районах. Активність заболонників у цих районах вказує на високий рівень ослаблення дерев та створює сприятливі умови для поширення збудників графіозу в'язів.

Симптоми бактеріальної водянки були найпоширенішими в Голосіївському районі (52 дерева), де також відмічено значну кількість супутніх ушкоджень (сухостій, графіоз, ходи комах-ксилофагів). Інші райони мали значно меншу кількість випадків цієї бактеріальної патології або взагалі не мали її проявів (Солом'янський, Дарницький, Деснянський).

Прояви голландської хвороби виявлено переважно у Голосіївському (20 дерев), Оболонському (7 дерев) та Святошинському (6 дерев) районах, що може свідчити про сформовані осередки інфекції. В інших районах її не зафіксовано або виявлено поодинокі випадки, що може бути пов'язано з ранніми стадіями ураження або відсутністю симптомів.

Сухостій, як крайній прояв фізіологічного ослаблення дерев, був переважно зафіксований у Голосіївському районі (12 дерев), що підтверджує загальну тенденцію до погіршення стану дерев в цьому секторі міста.

Загалом, результати аналізу вказують на те, що найскладніша фітосанітарна ситуація спостерігається в Голосіївському районі, де фіксується найвищий рівень сумарного ураження в'язів усіма чотирма основними чинниками. Натомість Дарницький та Деснянський райони демонструють найменшу кількість уражень, що може бути наслідком як реального кращого стану насаджень, так і меншої щільності в'язових дерев або етапу розвитку патологій, що ще не набули масового характеру.

Обговорення. Дослідження Fragnière et al. (2021) показують, що родина в'язів (*Ulmaceae*) є важливою з наукового, екологічного та економічного погляду групою деревних рослин та підтверджують поділ родини на дві чітко диференційовані класи: помірну (4 роди, 43 види) та тропічну (3 роди, 13 видів). Хоча *Ulmaceae* часто асоціюють із флорою помірного поясу, пік їхнього різноманіття припадає на субтропіки, а частина видів поширена виключно в тропіках. Більшість представників цієї родини тяжіють до вологих середовищ, що робить їх чутливими до змін клімату та деградації середовищ існування (Puzrina, & Yavniy, 2020). Наші результати узгоджуються з даними оцінок щодо того, що близько 25 % видів *Ulmaceae* перебувають під загрозою ослаблення і ймовірно зникнення. Отримані результати підтверджують вразливість деяких видів роду *Ulmus* у межах урбанізованих фітоценозів та підкреслюють потребу у заходах з їх охорони та збереження.

Головною причиною ослаблення та загибелі представників роду *Ulmus* є голландська хвороба в'язів (*Dutch elm disease*, DED), яка вважається однією з найагресивніших інфекційних хвороб дерев. Це захворювання викликають представники родів *Ophiostoma ulmi*, *O. novo-ulmi* та *O. himal-ulmi*, які здатні інфікувати судинну систему дерева, блокуючи транспіраційні процеси й призводячи до швидкого відмирання гілок та повної загибелі дерева (Bajeux et al., 2020; Copeland et al., 2023).

Ключову роль у поширенні голландської хвороби відіграють заболонники (*Scolytus* spp.), які є як первинними фітофагами, так і ефективними переносниками спор збудника. Наявність типових симптомів, таких як раптове в'янення листя, утворення мертвої вершини, судинне знебарвлення деревини та ознаки масового заселення короїдами, узгоджується з описаними у літературі проявами DED (Jürisoo et al., 2021; Kännaste et al., 2023).

Ураження дерев голландською хворобою призводить не лише до втрати біологічної цінності в'язових насаджень, але й порушує стабільність екосистем, особливо в регіонах, де в'язи є домінантами або співдомінантами видами (Domínguez, et al., 2022). Доведено, що в умовах міського середовища, де додатково діють абіотичні стресори (ущільнення ґрунту, забруднення повітря, обмеження простору кореневої системи), сприйнятливість дерев до інфікування значно зростає.

Таблиця 2

Результати санітарного моніторингу в'язів у межах фітоценозів м. Київ

Район	Причини ослаблення				Ступінь розвитку осередку ураження
	Ходи заболонників	Бактеріальна водянка	Графіоз	Сухостій	
Голосіївський	33	52	20	12	Діючий
Оболонський	18	13	7	4	Діючий
Дарницький	4	0	0	0	Виникаючий
Святошинський	27	3	6	0	Діючий
Солом'янський	29	0	0	1	Згасаючий
Шевченківський	16	9	0	0	Діючий
Деснянський	6	0	1	0	Виникаючий
Разом	133	77	34	7	

Джерело: розроблено авторами

У межах дослідження, проведеного Meshkova et al. (2024), зокрема на прикладі *Ulmus pumila*, було виявлено чіткий зв'язок між поширенням візуально діагностованих симптомів ослаблення дерев та наявністю характерних ознак двох небезпечних інфекційних захворювань – бактеріальної водянки та голландської хвороби в'язів. Виявлені симптомокомплекси включали в'янення, некрози кори, утворення ран та розповсюдження вторинної мікобіоти на ослаблених екземплярах, що збігається з діагностичними критеріями зазначених патологій. Такі результати вказують на можливу комбіновану етіологію ослаблення *U. pumila*, коли дія патогенних бактерій і грибів посилюється за рахунок взаємодії з абіотичними стресорами та біотичними агентами (зокрема, ентомо-векторами). Це підтверджує нашу гіпотезу про складну багатофакторну природу пригнічення життєздатності в'язів у міських умовах.

Таким чином, саме біотичні чинники виступають каталізаторами процесів ослаблення, всихання і втрати в'язів у міських фітоценозах, що потребує посиленого фітосанітарного контролю та впровадження програм ранньої діагностики й біозахисту (Martín et al., 2023; Meshkova et al., 2024).

Висновки. Стан міських фітоценозів з участю в'язів у Києві значною мірою залежить від дії комплексу абіотичних та біотичних стресових чинників. Неприятливі умови урбанізованого середовища – ущільнення ґрунту, дефіцит вологи, зміна мікроклімату та перевищення температурного фону – сприяють фізіологічному ослабленню дерев, що, у свою чергу, підвищує їхню чутливість до збудників хвороб та шкідників. Бактеріальна водянка в'язів, спричи-

нена *Lelliottia nimipressurallis*, виявлена у декількох районах міста, а її типові симптоми (ажурність крони, мокнучі виразки, витікання бактеріального ексудату, «водяні пагони») чітко ідентифікуються під час огляду мірного обстеження.

Значне поширення ксилофагів, зокрема представників роду *Scolytus*, відіграє важливу роль у формуванні та розширенні осередків ураження. Найактивнішими видами є *S. scolytus*, *S. multistriatus* та *S. pygmaeus*, які не лише спричиняють механічні пошкодження деревини, але й потенційно переносять збудників бактеріальних і грибних хвороб, зокрема графіозу в'язів. Осередки ураження в'язів мають куртинну структуру з поступовим розширенням, що є типовим для інфекцій, які передаються через комах-переносників, і вказує на можливий розвиток епіфітотійного процесу за участю патогенів та ксилофагів.

Санітарне обстеження виявило значну видову варіабельність у стійкості в'язів до негативних чинників урбанізованого середовища. Найкращий санітарний стан спостерігається у *Ulmus pumila* (індекс 1,65) та *U. minor* (1,71), тоді як *U. glabra* (2,48) і *U. laevis* (2,51) виявилися найбільш уразливими. Найбільш несприятлива санітарна ситуація зафіксована у Голосіївському районі, тоді як Дарницький та Деснянський райони демонструють найнижчі рівні ослаблення в'язів. Збереження дерев роду *Ulmus* в урбанізованих умовах потребує системного підходу до моніторингу їхнього стану, діагностики первинних ознак ослаблення, вчасного видалення сухою та фітосанітарних заходів з контролю популяцій переносників, з особливою увагою до аборигенних видів (*U. glabra*, *U. laevis*).

Бібліографічні посилання:

1. Bajeux, N., Arino, J., Portet, S., & Westwood, R. (2020). Spread of Dutch elm disease in an urban forest. *Ecological modelling*, 438, 109293. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2020.109293>
2. Brenner, D. J. (2005). *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Springer Science, New York, USA <https://doi.org/10.1111/j.1574-695X.2005.00055.x>
3. Copeland, C. A., Harper, R. W., Brazee, N. J., & Bowlick, F. J. (2023). A review of Dutch elm disease and new prospects for *Ulmus americana* in the urban environment. *Arboricultural Journal*, 45(1), 3–29. <https://doi.org/10.1080/03071375.2022.2082177>
4. Domínguez, J., Macaya-Sanz, D., Gil, L., & Martín, J. A. (2022). Excelling the progenitors: Breeding for resistance to Dutch elm disease from moderately resistant and susceptible native stock. *Forest Ecology and Management*, 511, 120113. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2022.120113>
5. Fragnière, Y., Song, Y.-G., Fazan, L., Manchester, S. R., Garfi, G., & Kozłowski, G. (2021). Biogeographic Overview of Ulmaceae: Diversity, Distribution, Ecological Preferences, and Conservation Status. *Plants*, 10(6), 1111. <https://doi.org/10.3390/plants10061111>
6. Gallo, M., Luti, S., Baroni, F., Baccelli, I., Cilli, E. M., Cicchi, C., ... & Pazzagli, L. (2023). Plant defense elicitation by the hydrophobic cerato-ulmin and correlation with its structural features. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(3), 2251. <https://doi.org/10.3390/ijms24032251>
7. Jürisoo, L., Süda, I., Agan, A., & Drenkhan, R. (2021). Vectors of Dutch elm disease in northern Europe. *Insects*, 12(5), 393. <https://doi.org/10.3390/insects12050393>
8. Kännaste, A., Jürisoo, L., Runno-Paurson, E., Kask, K., Talts, E., Pärlist, P., ... & Niinemets, Ü. (2023). Impacts of Dutch elm disease-causing fungi on foliage photosynthetic characteristics and volatiles in *Ulmus* species with different pathogen resistance. *Tree Physiology*, 43(1), 57–74. <https://doi.org/10.1093/treephys/tpac108>
9. Kulbanska, I., Goychuk, A., Soroka, M., Plihtyak, P., Shvets, M., & Pasichnyk, L. (2024). Bacterial wetwood of *Ulmus glabra* Huds. in the relict coenopopulation of the Pokutsky Carpathians (Ukraine). *Folia Forestalia Polonica, Series A–Forestry*, 66(4), 371–382. <https://doi.org/10.2478/ffp-2024-0028>
10. Martín, J. A., Domínguez, J., Solla, A., Brasier, C. M., Webber, J. F., Santini, A., ... & Gil, L. (2023). Complexities underlying the breeding and deployment of Dutch elm disease resistant elms. *New Forests*, 54(4), 661–696. <https://doi.org/10.1007/s11056-021-09865-y>

11. Meshkova, V. L., Kuznetsova, O. A. & Khimenko, N. L. (2022) Occurrence of *Ulmus* L. in the different forest site conditions of eastern Ukraine. *Forestry and Forest Melioration*, 140, 9–11. <https://doi.org/10.33220/1026-3365.140.2022.3>
12. Meshkova, V. L., Kuznetsova, O. A., & Turenko, V. P. (2024). Symptomy sanitarnoho stanu viaza nyzkoho (*Ulmus pumila* L.) u Livoberezhnii Ukraini [Symptoms of dwarf elm (*Ulmus pumila* L.) health condition in the Left-bank Ukraine]. *Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy*, 27, 44–53 (in Ukrainian). <https://doi.org/https://doi.org/10.15421/412412>
13. Meshkova, V., Kuznetsova, O., Borysenko, O., Korsovetskyi, V., & Pyvovar, T. (2024). Biotic Factors Affecting Elm Health in Ukraine. *Forests*, 15(12), 2209. <https://doi.org/10.3390/f15122209>
14. Puzrina, N., & Yavniy, M. I. (2020). Vplyv meteorologichnykh chynnykiv na oslablennia viazovykh derevostaniv za umov rozvytku komakh-ksylofahiv [Influence of meteorological factors on weakening of elm trees under conditions of development of insectxylophages]. *Ukrainian Journal of Forest and Wood Science*, 11(3), 45–54 (in Ukrainian). <https://doi.org/10.31548/forest2020.03.005>
15. Sanitarni pravyla v lisakh Ukrainy (1995). [Sanitary rules in the forests of Ukraine]. Approved by the resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 27.07.1995, No 555. Revision on 24.07.2025. Kyiv: Ukraine (in Ukrainian). Access mode: <http://www.drs.gov.ua/wp-content/uploads/2018/10/14175-22.10.18.pdf>
16. Scheffer, R. J., & Strobel, G. A. (2020). Dutch elm disease, a model tree disease for biological control. *Biocontrol of plant diseases*, 103–119. CRC Press. doi: 10.1201/9780429292347-8

Kulbanska I. M., PhD (Biological Sciences), Assistant Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Shvets M. V., PhD (Biological Sciences), Assistant Professor, Polissia National University, Zhytomyr, Ukraine

Current status and causes of elm decline within phytocenoses of Kyiv city

Elms (*Ulmus* spp.) are an important component of urban green spaces in Kyiv, where they perform significant ecological, aesthetic, and protective functions. However, in recent decades, there has been a sharp decline in their vitality, manifested by widespread drying and death of trees. Therefore, identifying factors contributing to their decline is crucial for developing effective conservation and restoration strategies for urban green areas. During 2024–2025, elm stands in Kyiv were monitored using route and inventory methods, assessing sanitary condition on a six-category scale (I–VI) and calculating a weighted average sanitary index. Lesions were classified by their development stage, and the causative agent of bacterial dropsy was identified using PCR. Significant weakening of elms in Kyiv phytocenoses was attributed to a combination of abiotic urban stressors and biotic factors. Typical symptoms of bacterial dropsy were documented, including the formation of weeping wounds, longitudinal bark cracks, and bacterial exudate; the pathogen was identified as *Lelliottia nimipressuralis*. A correlation was found between the bacterium and the activity of sapwood beetles of the genus *Scolytus*, which may act as potential vectors, similarly to their role in the spread of Dutch elm disease. The worst sanitary conditions were observed in *Ulmus glabra* and *U. laevis*, while *U. pumila* and *U. minor* exhibited higher adaptability. The survey revealed the formation of infection foci with a cutin-type structure and a tendency for radial expansion. The most severely affected area was the Holosiivskyi district, with the highest number of trees showing symptoms of bacterial dropsy, graphiosis, and xylophagous insect damage. In contrast, the Darnytsia and Desnyansky districts exhibited a more stable situation, likely due to earlier stages of damage. To effectively conserve elm populations in urban phytocenoses, comprehensive systematic monitoring of their sanitary condition is necessary to enable timely detection of early signs of weakening and infectious damage. Implementation of phytosanitary measures, including control of insect vectors, prompt removal of affected and dying trees, and application of agrotechnical and biological protection methods, will enhance tree resistance to biotic and abiotic stressors in urban environments. Such an integrated approach will contribute to stabilizing the health of elm stands and reducing the risk of large-scale epiphytotics.

Key words: *Ulmus* spp., urban phytocenoses, sanitary condition, tree weakening, infection foci, bacterial dropsy, Dutch elm disease.

Дата першого надходження рукопису до видання: 24.11.2025
 Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 25.12.2025
 Дата публікації: 31.12.2025