

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Спеціальність 206 – «Садово-паркове господарство»
Освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри садово-паркового
мистецтва та ландшафтного дизайну
доц. Ольга ІВАНЧЕНКО
«___» _____ 2026 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» на тему:
«Аналіз сезонних ритмів розвитку *Catalpa speciosa* в урбогенних умовах
м. Дніпро»

Здобувач вищої освіти: _____ Аліна МУКОЇД

Керівник кваліфікаційної роботи
д.б.н., професор.: _____ Валентина_ БЕССОНОВА

Дніпро – 2026

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
 Агрономічний факультет
 Кафедра садово-паркового мистецтва та ландшафтного дизайну
 Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»
 Освітньо-професійна програма «Садово-паркове господарство»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Завідувач кафедри садово-паркового
 мистецтва та ландшафтного дизайну,
 доц. Ольга ІВАНЧЕНКО
 «___» _____ 2026р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу першого (бакалаврського)
 рівня вищої освіти

Мукоїд Аліні Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

- Тема роботи. «Аналіз сезонних ритмів розвитку *Catalpa speciosa* в урбогенних умовах м. Дніпро»
 керівник роботи _____ д.б.н., професор Бессонова Валентина Петрівна _____,
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
 затверджені наказом вищого навчального закладу від “_19_”_05_ 2026_ року №_1031_
- Строк подання студентом роботи_7_ червня 2026р. _____
- Вихідні дані до роботи: дослідження фенологічних фаз у катальпи красивої в різних екологічних умовах зростання
- Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити): _____ 1) Встановити особливості проходження фенологічних фаз вегетативного розвитку катальпи красивої в умовах м. Дніпро. 2) Визначити зміни фенологічних фаз генеративного розвитку в урбогенних умовах. 3) Встановити вплив забруднення довкілля на денну активність комах-запилювачів рослин *Catalpa speciosa* Warder ex Engelm. 4) Визначити вплив урбогенних умов 5. Перелік графічного матеріалу: таблиці та рисунки: 6 табл., 26 рис.
- Перелік графічного матеріалу: таблиці та рисунки: 6 табл., 26 рис.
- Дата видачі завдання “_05_”_травня_ 2025_ року
мов зростання на характеристики генеративних органів *Catalpa speciosa*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Визначення мети, завдань, етапів роботи, написання літературного огляду за темою роботи	4 квітня 2025 р.	
2	Екологічний та ландшафтний аналіз дослідної території. Регулярні фенологічні спостереження за тривалістю фаз сезонного розвитку, датами у катальпи красивої в урботехногенних умовах і контролі	4 квітня 2025 р. – 27 листопада 2025 р.	
3	Вивчення біології цвітіння і плодоношення у катальпи красивої, вивчення запилювачів квіток катальпи в різних умовах зростання	1 квітня – 26 листопада 2025 року	
4	Камеральна обробка отриманих даних, оформлення порівняльних таблиць, діаграм	20 жовтня 2025 р. – 26 листопада 2025 р.	
5	Описання результатів роботи	3 грудня 2025 р. – 30 квітня 2026 р.	
6	Написання висновків, розділів з охорони праці, оформлення роботи	5 травня 2026 р. – 31 травня 2026 р.	
7	Подання дипломної роботи на кафедрі	7 червня 2026 р.	

Здобувач вищої освіти _____
 Керівник кваліфікаційної роботи _____

Аліна МУКОЇД О.
 Валентина БЕССОНОВА

П.

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ	2
КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН	3
ЗМІСТ	4
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	7
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1. Деревні рослини у вуличних насадженнях міст	10
1.2. Рослини роду <i>Catalpa Scop.</i> у озелененні населених місць	21
2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	34
2.1 Аналіз погодних і кліматичних умов м. Дніпро	34
2.2. Характеристика ґрунтів м. Дніпро	37
2.3. Забруднення атмосферного повітря м. Дніпро	39
3. Експериментальна частина	42
3.1. Характеристика дослідних ділянок	42
3.2. Об'єкт дослідження. Методики проведення робіт і обліків	44
3.3. Результати проведеної роботи та їх аналіз.....	48
3.3.1. Сезонні ритми вегетативного та генеративного розвитку дерев <i>Catalpa speciosa</i> в урбогенних умовах зростання.....	48
3.3.2. Вплив забруднення довкілля на денну активність комах- запилювачів рослин <i>Catalpa speciosa</i>	58
3.3.3. Вплив урбогенних умов зростання на генеративний розвиток <i>Catalpa speciosa</i>	61
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	67
4.1. Аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів на вулицях центральної частини Правобережжя м. Дніпро	67
4.2. Заходи захисту від впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів	68
4.3. Правила безпечного перебування при дослідженнях сезонного розвитку видів катальпи прекрасної на вулицях м. Дніпро.....	69
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ	72
Список використаної літератури	74

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра: 85 с., 6 табл., 26 рис., 75 літературних джерел.

Об'єкт дослідження: *Catalpa speciosa* Warder ex Engelm. в зелених насадженнях різного функціонального призначення м. Дніпро.

Мета роботи: встановити особливості проходження сезонних фаз вегетації та біологічні характеристики *Catalpa speciosa* Warder ex Engelm. в міських зелених насадженнях різного призначення м. Дніпро, що відрізняються рівнем техногенного навантаження.

Методи дослідження: фенологічні, біометричні, маршрутний, екологічні, спостереження, наліза і синтеза.

Предмет дослідження: особливості сезонного розвитку *Catalpa speciosa*, характеристики генеративних органів, декоративність в урбогенних умовах зростання Північного степу України.

Досліджено проходження фенологічних фаз вегетативного та генеративного розвитку *Catalpa speciosa* за різного ступеня забруднення довкілля у м. Дніпро; Встановили особливості проходження фаз сезонного розвитку рослин урбогенних умовах зростання; Порівняльний аналіз сезонного розвитку дерев свідчить, що на ділянках із різним рівнем техногенного навантаження, строки настання фенологічних фаз стосовно контролю змінюються неоднаково. Зокрема, в зонах з вищим рівнем забруднення довкілля, де температури повітря також вищі, сезонні фази розвитку розпочинаються раніше, а декоративні якості суцвіть і квіток знижуються суттєвіше. У насадженнях парку Л. Глоби та ж /м Тополя, де дерева віддалені від автомобільних доріг і техногенне забруднення довкілля не таке значне, зміни у фенологічних датах порівняно з контролем менші. Урбогенні чинники позначаються на рясності квітування, активності комах-запилювачів та характеристиках суцвіть і квіток. Визначено, що відвідування

квіток модельних суцвіть *Catalpa speciosa* комахами-запилювачами на ділянці з комплексним аерогенним забрудненням (ділянка 2) відбувається рідше, ніж у контрольному варіанті. Це, звичайно, впливає на процеси запилення, а отже, на кількість плодів, що утворюється. Аналіз характеристик цвітіння та плодоношення катальпи чудової в урбогенних умовах зростання (м. Дніпро) показав, що ця рослина зберігає здатність до генеративного розвитку навіть у складних екологічних умовах, що свідчить про її адаптивність до несприятливих чинників промислового міста. Однак зниження естетичних характеристик у значно забруднених районах підкреслює необхідність обґрунтованого підходу до агротехніки її вирощування на таких ділянках

Отримані результати мають практичну цінність для планування посадок *Catalpa speciosa* в міському середовищі та можуть бути використані при створенні стійких і декоративних зелених насаджень.

Ключові слова: *Catalpa speciosa*, фенологічні спостереження, комахи – запилювачі, квітування, плодоношення, морфометричні показники. .

ВСТУП

Сучасне місто – це складна, динамічна, відкрита штучно-природна система. Для міського середовища притаманні своєрідні зміни основних екологічних чинників: забруднення атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, міських ґрунтів, виникнення особливих мікро- й мезокліматичних умов, що призводить до значної трансформації оточуючого середовища. В урбаносередовищі значну стабілізуючу роль виконують насадження рослин, особливо деревних. Проте структура озеленення повинна включати всі типи насаджень: дерев й чагарників, а також газони, квітники. Зелені масиви мають суттєве значення в оздоровленні довкілля. Вони звожують й очищують атмосферне повітря, в значній мірі можуть впливати на його температурні показники, пригальмовують силу вітру, володіють звуковідбивною здатністю. Це має величезне значення для створення сприятливих умов життєдіяльності для міського населення. Озеленення територій це не тільки захід з оптимізації санітарно-гігієнічних показників на окремих локаціях, воно може розглядатися як один із важливих підходів кардинальної зміни природних характеристик великих просторів.

Зелені зони найкращі місця для відпочинку городян і мешканців селищ, для проведення різноманітних масових просвітніх і культурних заходів. Насадження рослин є чудовими засобами збагачення, а часто і перетворення ландшафту міст і селищ. Вони виконують важливу роль у рішенні архітектури вулиць, внутрішньоквартальних просторів, садів і парків Рослинність має значну різноманітність фактури, кольорів і форм. При жорсткій, матовій, блискучій чи гладкій їхній фактурі рослини відрізняються дуже багатою палітра кольорів стовбурів, листя, і квіток. Розмаїттям характеризуються і форми деревної рослинності: кулясті, пірамідальні, плакучі й багато інших. Ці декоративні якості рослин надають широкі можливості для їх застосування як одного з найдекоративніших елементів ландшафтного дизайну у містах і селищах.

Широке втілення екзотів у зелених насадженнях міст йшло і йде завдяки інтродукції, при якій здійснюється випробування чужоземних видів дерев і кущів, а після всебічної оцінки вони передаються для озеленення. Внаслідок такі рослини займають значне місце в зеленому оформленні селищ і міст. Так, у містах України культивується понад 439 інтродукованих видів дерев, ліан і чагарників, у той час як у місцевій флорі нараховується біля 300 видів.

Високодекоративним деревним видом є катальпа чудова (*Catalpa speciosa* Warder ex Engelm.), яка хоча і використовується в озелененні міст України, проте ще дуже мало. Її біоекологічні особливості в степовій зоні України в урбогенних умовах зростання, особливо за дії техногенного забруднення, майже не досліджені. З представників роду *Catalpa* Scop. в озелененні м. Дніпро частіше використовують катальпу біггонієвидну, а катальпу красиву – рідко. Для більш широкого науково-обґрунтованого застосування катальпи красивої в міських насадженнях різноманітного призначення важливо дослідити особливості її сезонного розвитку, життєвий стан та декоративність.

Мета роботи: встановити особливості проходження сезонних фаз вегетації та біологічні характеристики *Catalpa speciosa* Warder ex Engelm. в міських зелених насадженнях різного призначення м. Дніпро, що відрізняються рівнем техногенного навантаження.

Для досягнення мети було передбачено вирішення наступних завдань:

- Дослідити проходження фенологічних фаз вегетативного розвитку *Catalpa speciosa* за різного ступеня забруднення довкілля у м. Дніпро;
- Виконати фенологічні спостереження генеративного розвитку рослин *Catalpa speciosa* на дослідних ділянках;
- Здійснити вивчення особливостей проходження фенофази закінчення вегетації в урбогенних умовах зростання;
- Визначити денну динаміку відвідування квіток *Catalpa speciosa* комахами-запилювачами на ділянках з відносно чистим і забрудненим атмосферним повітрям.

- Проаналізувати характеристики цвітіння та плодоношення катальпи чудової в урбогенних умовах зростання міста Дніпро;

Об'єкт дослідження: *Catalpa speciosa* Warder ex Engelm. в зелених насадженнях різного функціонального призначення м. Дніпро.

Предмет дослідження: особливості сезонного розвитку *Catalpa speciosa*, характеристики генеративних органів, декоративність в урбогенних умовах зростання Північного степу України.

Методи дослідження: польовий, маршрутний, фенологічних спостережень, камеральний, морфометричний, статистичні, аналізу та синтезу.

Наукова новизна: Вперше здійснені дослідження з фенологічного розвитку *Catalpa speciosa* в урбогенних умовах зростання у Північному степу України (м. Дніпро); виконано аналіз характеристик цвітіння і плодоношення катальпи чудової в зелених насадженнях різного функціонального призначення, що розташовані на ділянках, що відрізняються рівнем забруднення довкілля.

Практичне значення одержаних результатів. На основі досліджень фенологічного спектру *Catalpa speciosa* в урбогенних умовах північного Степу України буде виявлена ступінь відповідності фаз сезонного розвитку умовам зростання, строки найбільшої декоративності дерев, їх життєвий стан. Ці дані дадуть змогу більш раціонально використовувати рослини в зелених насадженнях у локаціях з різним рівнем забруднення довкілля.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Деревні рослини у вуличних насадженнях міст

Урбанізація є однією з найбільш виражених тенденцій розвитку сучасної цивілізації, що супроводжується концентрацією населення у великих містах та різким посиленням антропогенного впливу на навколишнє середовище. За сучасними оцінками, понад половина населення світу проживає в містах, і ця частка продовжує зростати. Якість міського середовища стрімко погіршується через щільну забудову, інтенсивний рух транспорту та розвиток промисловості. Внаслідок, зростає забруднення повітря, посилюється шумовий тиск і скорочується площа відкритих зелених зон (Кучерявий, Кучерявий, 2022). За таких умов зелені насадження набувають виняткового значення як ключовий інструмент підтримання екологічної рівноваги та забезпечення комфортного середовища для мешканців міст.

Зелені насадження є невід’ємним елементом міського середовища, що виконують численні функції – екологічні, естетичні, рекреаційні та санітарно-гігієнічні. Серед усіх видів міського озеленення особливе місце посідають вуличні насадження, оскільки вони безпосередньо контактують з пішохідними та транспортними потоками, а їх стан значною мірою визначає комфортність та привабливість міського середовища. Вуличні деревні насадження формують архітектурно-ландшафтний образ міста, виступають важливими елементами просторової організації вулиць, визначають характер їх художнього оформлення та сприймання пішоходами і водіями (Кушнір та ін., 2020).

Становлення системи озеленення міст в Україні налічує кілька сторіч. Вже у XIX ст. великі міста, зокрема Київ, Харків, Одеса, Катеринослав (нині Дніпро), поступово набували впорядкованих вуличних насаджень. Ф. Л. Щепотьєв та ін. (1983) зазначають, що традиції алейного насадження дерев вздовж вулиць прийшли до Наддніпрянщини з Центральної Європи і знайшли сприятливий ґрунт у кліматичних умовах степової та лісостепової зон. Наукові

засади добору порід для міського озеленення в українських умовах розроблялися протягом усього ХХ ст.; фундаментальна робота В. П. Кучерявого та В. С. Кучерявого (2022) узагальнює принципи і прийоми озеленення населених місць, ландшафтно-типологічні основи садово-паркового будівництва, а також нормативну базу проектування об'єктів озеленення.

Вуличні насадження можуть бути представлені різними типами: рядовими (однорядними або дворядними посадками дерев вздовж тротуарів), алейними (посадками дерев з двох боків дороги, кронами яких формується зімкнений намет), груповими (поодинокими групами на розширених тротуарах або у нішах зупинок), змішаними посадками дерев та кущів. Кожен з цих типів має свої особливості планувальних рішень, вимоги до порід та специфіку агротехніки (Кушнір та ін., 2020).

Деревні рослини у вуличних насадженнях виконують цілий комплекс різноманітних функцій. Передусім насадження виконують санітарно-гігієнічні функції: очищують повітря від пилу й газів, поглинають транспортний шум і вібрації, виділяють фітонциди. За даними D.J. Nowak et al. (2006), які дослідили 55 міст США, міські дерева щороку поглинають 711 тис. тонн забрудників, що заощаджує 8,8 млрд доларів. Ці показники свідчать про виняткову важливість міського деревного покриву для якості атмосферного повітря в урбанізованих районах.

Дослідження J. Yang et al. (2005) у Пекіні підтвердили, що міські дерева ефективно фільтрують повітря від діоксиду сірки, пилу та інших токсикантів. При цьому рівень очищення безпосередньо залежить від виду, віку та схеми розміщення насаджень. D.J. Nowak et al. (2013) уточнили значення міських дерев у захисті здоров'я населення: за модельними розрахунками для 10 великих американських міст, дерева щорічно запобігають появі нових випадків респіраторних захворювань, пов'язаних із забрудненням повітря дрібнодисперсними частинками.

Важливою є роль міських дерев у сповільненні поверхневого стоку та нормалізації водного балансу урбанізованих територій. McPherson та ін. (1994) у масштабному дослідженні Чикагського міського лісу встановили, що деревний покрив міста суттєво зменшує обсяг поверхневого стоку під час злив, перехоплюючи частину опадів кронами та сприяючи їх інфільтрації у ґрунт. Ця функція набуває особливого значення в умовах зміни клімату, коли частота та інтенсивність екстремальних опадів зростає, що підвищує ризик паводків у містах із великою часткою непроникних поверхонь.

Шумозахисна функція вуличних деревних насаджень реалізується через поглинання та розсіювання звукової енергії листковим апаратом та стовбурами. Дієвість шумозахисту залежить від виду деревних рослин (від площі та щільності листкового апарату), схеми розміщення дерев та їх висоти (Кучерявий, 2003, Кучерявий, Кучерявий, 2022).

Пилотримувальна функція деревних рослин базується на здатності поверхні листків механічно утримувати частинки пилу та аерозолів. Ефективність даного процесу залежить від морфологічних особливостей листкової поверхні: шорсткі та опушені листки здатні утримувати значно більше пилу, ніж гладкі. Розрахована пилотримувальна здатність листків 24 видів дерев і 5 видів кущів, визначена маса осадженого пилу однією рослиною кожного з досліджуваних видів за вегетаційний період, що дало можливість рекомендувати найбільш ефективний пилотримуючий асортимент для деревних насаджень (Бессонова, 1993). D.J. Nowak et al. (2013) показали, що ця функція особливо значуща для умов промислових міст та великих транспортних вузлів; підбір видів з відповідними морфологічними ознаками листка є важливим критерієм при формуванні вуличних насаджень в умовах підвищеного пилового забруднення

Естетично-психологічна роль вуличних деревних насаджень є надзвичайно важливою для формування сприятливого міського середовища. R. Kaplan та S. Kaplan (1989) у фундаментальному дослідженні емпірично довели, що нагляд за рослинністю знижує рівень стресу, прискорює

відновлення, підвищує адаптивність. J. Tyrväinen та ін. (2005) узагальнили результати низки досліджень. Вони показали, що зелені насадження у міських просторах не лише покращують психологічний стан, а й сприяють соціальній згуртованості та зниженню рівня злочинності у відповідних районах.

Деревні рослини у вуличних насадженнях виконують також функцію підтримання біорізноманіття в умовах урбанізованого середовища (Jim & Chen, 2008). В Україні це питання є вкрай актуальним через загальну деградацію агроландшафтів та знищення природних екосистем. У таких умовах міські зелені зони стають важливими притулками для збереження місцевої фауни. При підборі деревних порід для вуличних насаджень необхідно дотримуватися ряду вимог. Екологічний дискомфорт міських вулиць зумовлений загазованістю повітря та механічними пошкодженнями дерев при ремонтах. При цьому ґрунтований комплекс зазнає комплексного стресу: ущільнюється й втрачає аерацію від навантажень, перегрівається під асфальтом та засолюється хімікатами взимку. Ефект міського теплового острова (МТО) є одним із найбільш наочних проявів урбанізованого мікроклімату (Ситник та ін., 2009). Температура в центральній частині великих міст може на 2–5°C перевищувати температуру передмість з більшою часткою зелених насаджень. Ю. В. Лихолат та А. В. Свинцицька (1992), проведене у Дніпрі (раніше Дніпропетровськ), підтвердило позитивний мікрокліматичний ефект міської рослинності. Науковці з'ясували, що влітку протягом дня у кварталах із густими деревними кронами фіксується значно нижча температура повітря, ніж на локаціях із дефіцитом зелених насаджень. Відповідно висаджування вуличних дерев діє як дієвий природний інструмент для зниження інтенсивності тепла, який, до того ж є суттєво вигіднішим з економічного погляду, ніж використання штучних інженерних систем (Nowak et al., 2006). Необхідно добирати породи, що переносять ці несприятливі умови без суттєвого зниження декоративності та загальної життєздатності.

Стійкість до засолення ґрунту є особливо важливою вимогою для умов міст у помірному кліматі, де зимове посипання доріг антиожедними

реагентами на основі хлориду натрію або хлориду кальцію може спричиняти значне засолення прикореневої зони. Не всі деревні породи однаково переносять засолення: серед найбільш стійких виділяються гледичія трьохколючкова, тополя, ясен, клен ясенolistий та деякі інші (Кучерявий, Кучерявий, 2022).

Морфологічні та фенологічні особливості деревних рослин також мають важливе значення при виборі порід для вуличних посадок. Деревам не повинна бути притаманна крихкість деревини, що спричиняє часте обламування гілок під час бурі чи сильного снігопаду. Доцільними є породи, що добре переносять формувальне та санітарне обрізування. Небажаними для вуличних посадок є жіночі особини тополь, які забруднюють повітря «пухом», який викликає алергічні реакції (Наказ..., 2006). Не рекомендується також використовувати деревні рослини, що виділяють багато нектару, залучаючи бджіл та ос у небезпечній концентрації до місць інтенсивного пішохідного руху. Не рекомендуються для вуличних посадок дерева, що продукують велику кількість насіння або суплідь, які перешкоджають руху транспорту чи пішоходів; також не бажані деревні рослини з ламкою деревиною, що спричиняє аварійне обламування гілок. Відповідність вуличних насаджень цим вимогам перевіряється під час планових інвентаризацій та санітарних обстежень, що проводяться службами озеленення міст.

А. І. Кушнір та ін. (2020) наголошують на важливості врахування при виборі вуличних порід їх розмірів у дорослому стані. Дерев з надмірно розлогими кронами можуть спричиняти затінення вікон нижніх поверхів будинків, деформування дорожнього покриття кореневою системою та пошкодження підземних комунікацій. Тому при вузьких вулицях та щільній забудові перевагу слід надавати деревам з компактною або вузькопірамідальною кроною, а на широких вулицях і бульварах доречні дерева з широкою, добре розвиненою кроною. В. П. Масальський та С. І. Кузнецов (2018) також підкреслюють, що правильний підбір порід з урахуванням потенційних розмірів є запорукою довготривалої

функціональності вуличних насаджень без необхідності дорогих коригувальних заходів у майбутньому.

Асортимент деревних рослин, рекомендованих для озеленення вулиць міст степової та лісостепової зон України, охоплює широкий спектр видів різних розмірних категорій та декоративних якостей (Калініченко, 2003). Серед листяних порід першої величини традиційно домінують представники роду *Acer* L. – клен гостролистий (*Acer platanoides* L.) та клен-явір (*A. pseudoplatanus* L.), відомі своєю стійкістю та декоративністю. Ясень звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) добре переносить умови міського середовища. Дуб звичайний (*Quercus robur* L.) є однією з найдовговічніших порід для вуличних насаджень, хоча його порівняно повільний темп росту є певним обмеженням. Серед листяних порід другої величини широко вживаються різні види липи (*Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop.), що формують густий намет і є класичними алейними породами (Щепотьєв та ін., 1983).

Серед інтродукованих порід особливої популярності набула гледичія трьохколючкова (*Gleditsia triacanthos* L.) завдяки своїй надзвичайній стійкості до посухи, засолення ґрунту та загазованості. Безколючкові декоративні форми цієї породи особливо перспективні для вуличних насаджень (Кучерявий, Кучерявий, 2022). Робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.) є однією з найбільш поширених листяних порід в озелененні степових міст, хоча її схильність до утворення кореневої порості та потенційна інвазивність у природних екосистемах обмежують застосування (Калініченко, 2003). Д. В. Вітенко та ін. (2020) встановили, що деякі менш відомі інтродуценти, зокрема маклюра яблуконосна (*Maclura pomifera* (Rafin.) Schneid.), також виявляють добру адаптованість до умов Правобережного Лісостепу і Степу України.

Особливого значення в системі міського озеленення набувають бульварні насадження. Бульвари – лінійні зелені об'єкти вздовж вулиць, що поєднують функції пішохідного руху, відпочинку та озеленення – є важливим елементом просторової структури великих українських міст. Аналіз стану

бульварів Києва (Озеленення бульварів, 2023) свідчить, що для досягнення естетично повноцінних алейних посадок необхідні породи з рівномірним ростом у висоту і ширину, добре сформованою кроною та достатньою стійкістю до умов інтенсивного пішохідного використання. При формуванні бульварів широко застосовують декоративні рослини великого розміру, а зелені насадження на бульварах займають близько 60 % їх площі (Кушнір та ін., 2020).

О. А. Калініченко (2003) звертає особливу увагу на перспективність для умов міст степової та лісостепової зон України ряду менш поширених інтродуцентів: айланту найвищого (*Ailanthus altissima* Mill.), маклюри яблуконосної, гінкго дволопатевого (*Ginkgo biloba* L.), катальпи бігніонієвидної та катальпи прекрасної (*Catalpa bignonioides* Walt. та *C. speciosa* Warder ex Engelm.). Ці породи характеризуються підвищеною стійкістю до посухи та жару, добре переносять міське середовище і можуть використовуватися для диверсифікації видового складу вуличних насаджень. В. П. Шлапак та ін. (2019), опираючись на комплексний аналіз успішності інтродукції різних деревних порід в умовах Правобережного Лісостепу і Степу України, підкреслюють, що нові деревні породи не лише збагатять декоративний асортимент, а й підвищать екологічну стійкість міських насаджень за рахунок більшої видової різноманітності.

Стан вуличних насаджень у більшості міст України залишається незадовільним. О. П. Сулова та ін. (2012) у своїх дослідженнях стану вуличних насаджень Донецька (228 видів і 63 культивари деревних рослин) виявили, що понад 80 % дерев на вулицях відносяться до вікової категорії 10–60 років, тоді як частка молодих (до 10 років) та старих (понад 60 років) особин є мізерною. Відсутність регулярного оновлення насаджень призводить до поступового старіння та зниження декоративної й екологічної цінності вуличних дерев. Цими авторами, було встановлено, що швидкорослі деревні породи у вуличних насадженнях мають нижчу середню оцінку життєздатності порівняно з середньорослими, що вказує на пришвидшений знос таких дерев

в умовах міського середовища. До найбільш стійких та життєздатних у вуличних умовах Донбаса відносять дуб звичайний (*Quercus robur* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), гледичію триколючкову (*Gleditsia triacanthos* L.) та деякі інші.

В. П. Масальський та С. І. Кузнєцов (2018) звертають увагу на те, що значна частина вуличних насаджень більшості українських міст сформована з обмеженого кола видів – як правило, 5–10 порід, серед яких домінують 1–3. Така низька різноманітність підвищує вразливість вуличних насаджень до фітопатологічних та ентомологічних загроз. Для підвищення стабільності та стійкості насаджень вулиць автори рекомендують диверсифікувати видовий склад, поступово впроваджуючи менш поширені, але перспективні породи. С. І. Кузнєцов та ін. (2017) також підкреслюють, що результати сучасних досліджень інтродукції деревних рослин в Україні дають підставу значно розширити асортимент порід, що використовуються у вуличному озелененні, порівняно з традиційним асортиментом.

Детальне вивчення видового складу та санітарного стану придорожніх і вуличних насаджень конкретних вулиць Дніпра здійснено у ряді досліджень. В. П. Бессонова, О. Є. Іванченко (2019), обстеживши придорожні насадження проспекту С. Нігояна, встановили обмеженість асортименту деревних рослин. Видовий склад нараховує понад 15 видів деревних рослин. Ці дослідники визначили таксаційні показники, життєвий стан насаджень. Стан значної частини рослин – переважно клена гостролистого та тополі – характеризувався як незадовільний. Ці ж автори виконали інвентаризацію деревних насаджень проспекту Івана Мазепи, де також було виявлено суттєву частку послаблених та аварійних дерев серед посадок, що мали значній вік. Всього в озелененні задіяно 19 видів дерев та 3 види чагарників. 63,63 % видів деревних рослин – інтродуценти, хоча аборигени превалюють за кількістю особин. За стійкістю до атмосферного забруднення, посушливих умов та вимогами до родючості ґрунту спостерігається лише часткова відповідність умовам зростання (Іванченко, Бессонова, 2019). В. П. Бессонова та ін. (2014), аналізуючи

видовий склад і стан дендронасаджень уздовж автотраси південного напрямку м. Дніпро (Дніпропетровськ), підкреслили велике їх різноманіття, виділили найбільш стійки та сильно ослаблені види рослин. Автори звернули увагу на заходи, які необхідно здійснити для покращення цих насаджень в умовах безпосередньої близькості до автошляху.

Велика робота була виконана з дослідження зеленої мережі правобережжя міста Дніпро (Бессонова, Іванченко, 2020). Проаналізовано таксономічний склад, життєвість, декоративність деревних насаджень вулиць, які були обрані як компоненти «зелених коридорів». Надані рекомендації з їх реконструкції.

У дослідженнях Д.В. Ганаби (2016) встановлено, що на центральних вулицях м. Хмельницький дерева гіркокаштану звичайного становлять близько половини усіх вуличних деревних насаджень. Поширені також дерева тополі пірамідальної (*Populus pyramidalis* Roz), клена ясенolistого (*Acer negundo*), клена гостролистого (*Acer platanoides*), липи широколистої (*Tilia platyphyllos*), туї західної (*Thuja occidentalis*). Частка хвойних рослин – досить незначна.

О.Ю. Марно-Куцої (2016) у вуличних насадженнях м. Умані виявила 32 види деревних рослин та 1 культивар із 18 родів і 16 родин. Аналіз вуличних насаджень деревних рослин. О.В. Зібцева (2014) у місті Новгород-Сіверський визначила обмеженість асортименту деревних рослин, які використовуються в озелененні. Асортимент налічує 18 деревних видів, шість з яких належать до інтродуцентів. За кількістю інтродуценти становлять 45,2 % від чисельності дерев у насадженнях. На два види – *Aesculus hyppocastanum* і *Tilia cordata* припадає 83,4 % дерев. Деревні насадження в цілому мають задовільний стан.

В.П. Кучерявий, В.С. Кучерявий (2022) підкреслюють, що основним принципом формування стійких та ефективних вуличних насаджень є принцип відповідності: кожна порода повинна бути підібрана відповідно до конкретних едафічних та урбоекологічних умов певної вулиці. Різні вулиці одного міста можуть суттєво відрізнятися за ступенем затінення сусідніми

будівлями, інтенсивністю транспортного руху, шириною тротуарів, наявністю та видом підземних комунікацій – і всі ці чинники мають бути враховані при виборі асортименту для кожного конкретного об'єкту.

Огляд наукової літератури засвідчує, що збагачення асортименту вуличних насаджень стійкими та декоративними деревними рослинами є актуальним завданням, вирішення якого потребує ретельного вивчення біоекологічних властивостей перспективних видів. (Калініченко, 2003; Кузнецов та ін., 2017).

У контексті глобальної зміни клімату роль міських дерев у депонуванні вуглецю набуває дедалі більшого значення. E.G. McPherson et al. (1994) показали, що одне доросле листяне дерево середнього розміру здатно депонувати від 10 до 30 кг вуглецю на рік, а загальний вуглецевий пул міських насаджень Чикаго становив на момент дослідження близько 885 тис. тонн вуглецю. В.П. Кучерявий та В.С.Кучерявий (2022) підкреслюють, що вуличні насадження, незважаючи на обмеженість площі, роблять вагомий внесок у загальний вуглецевий баланс міста, особливо в умовах щільної забудови, хоча відносна площа зелених насаджень є невеликою.

Економічний аспект функціонування вуличних насаджень все більше привертає увагу дослідників і практиків. L. Turgvåinen et al. . (2005) узагальнили дані про вплив озеленення на вартість нерухомості: будинки, що розташовані поруч з добре озеленими вулицями та парками, мають вищу ринкову вартість, ніж аналогічні будівлі у безлистяному оточенні. Крім того, деревний намет знижує витрати на охолодження будівель влітку за рахунок затінення. А. І. Кушнір та ін. (2020) відзначають, що в Україні економічна складова у оцінці вуличних насаджень ще не набула достатнього наукового і практичного розроблення, хоча зарубіжний досвід переконливо доводить її значущість при обґрунтуванні витрат на озеленення.

Проблема монокультурних вуличних насаджень є надзвичайно актуальною для більшості міст України. О. П. Суслова та ін. (2012) фіксують, що у Донецьку окремі породи – зокрема, тополя та каштан кінський – займали

надмірно велику частку вуличних насаджень, що підвищувало ризики масового ураження при поширенні специфічних патогенів. С. І. Кузнецов та ін. (2017) підкреслюють, що диверсифікація видового складу є необхідною умовою формування стійких і довготривалих міських насаджень. Європейський досвід рекомендує, щоб жоден вид не займав більше 10–15 % усієї чисельності вуличних дерев у місті, хоча реалізація цього принципу в Україні потребує значних зусиль і часу.

Досвід ведення інвентаризації вуличних насаджень в Україні свідчить про значну варіативність методичних підходів та рівня деталізації даних у різних містах. В. П. Масальський та С. І. Кузнецов (2018) зазначають, що більшість вітчизняних міст не мають актуальних і повних електронних баз даних зеленого фонду, що суттєво ускладнює планування та реалізацію заходів з оновлення і розширення вуличних насаджень. В. П. Шлапак та ін. (2019б), проводячи детальний таксономічний аналіз насаджень університетського кампусу, продемонстрували цінність методичного підходу до інвентаризації як основи для подальшої оптимізації видового складу.

Важливим напрямом досліджень є вивчення стійкості деревних порід до захворювань та шкідників в умовах міського середовища. Загальна ослабленість міських дерев, що зростають в умовах ущільнених ґрунтів та підвищеного антропогенного навантаження, робить їх більш вразливими до паразитичних організмів.

В. П. Бессонова та А. С. Чонгова (2023) визначили, що у рослин вуличних насаджень промислового міста морфометричні показники деревних рослин – довжина та площа листків, приріст пагонів – є ефективними біоіндикаторами рівня забруднення довкілля, що має значення при фітоіндикаційній оцінці якості середовища у вуличних насадженнях. Встановлена ксероморфізація структури листків дерев *Platanus orientalis* L., що зростали в умовах впливу техногенного забруднення, у тому числі і у придорожних насадженнях, порівняно з контролем (Капелюш, Бессонова, 2005). Подібний напрямок змін анатомічної структури листків спостерігали у

Quercus rubra L у вуличному озелененні біля автошляху. Відбувалося збільшення товщини адаксіальної епідерми та кутикули, коефіцієнта палісадності, числа продихів на 1 мм² площі нижнього епідермісу (Криворучко, Бессонова, 2017). Як адаптивне пристосування до зростання у придорожніх умовах можна розглядати потовщення шару перидерми у пагонів дуба червоного (Бессонова, Криворучко, 2017). Виявлено, що значні зміни відзначаються у вмісті пластидних пігментів у листках дерев поблизу автотраси. Сума хлорофілів *a* і *b* у більшості досліджуваних рослин зменшувалася стосовно контролю. Найбільш значно знижувався цей показник у листових пластинках *Picea abies* (L.) Н., *Pinus pallasiana* (D. Don) й *Aesculus hippocastanum* L. Найсуттєвіший прояв негативного впливу відзначено в кінці вегетації. Вміст зелених пігментів у листках *Platanus orientalis* L. та *Robinia pseudoacacia* L. майже не змінюється (Bessonova et al., 2020). На зниження вмісту хлорофіла в хвої ялини блакитної за дії викидів автотранспорту відмічають (Бессонова, Пономрьова, 2017).

В. П. Кучерявий (2003, 2026) розглядає вуличні насадження у широкому контексті системи озеленення міста, зокрема їхній зв'язок з парками, скверами, садами та іншими зеленими об'єктами. Автор підкреслює, що ефективне вуличне озеленення є складовою частиною загальної концепції зеленої інфраструктури міста, яка передбачає формування взаємопов'язаних зелених просторів, що утворюють екологічні коридори для переміщення організмів і потоків речовини та енергії. В умовах сучасних міст такий підхід набуває особливого значення, оскільки вулиці і бульвари нерідко є єдиними лінійними зеленими структурами, що сполучають розрізнені зелені масиви.

1.2. Рослини роду *Catalpa* Scop. у озелененні населених місць

Рід *Catalpa* Scop. (родина *Bignoniaceae* Juss.) привертає увагу науковців як з точки зору систематики та таксономії, так і з огляду на широкий практичний потенціал у декоративному садівництві та міському озелененні

помірного кліматичного поясу. Дослідження рослин цього роду проводяться в Україні з другої половини ХХ ст. і охоплюють питання інтродукції, акліматизації, розмноження, декоративних якостей, стійкості до урбогенних чинників та господарського використання. Огляд наявних праць дозволяє скласти уявлення про рівень опрацьованості теми та виявити прогалини, що потребують подальшого вивчення.

Систематичне вивчення роду *Catalpa* має тривалу міжнародну традицію. Ревізію таксономії роду у сучасному вигляді здійснено R.T. Olsen & J.H. Kirkbride (2017), які встановили, що рід налічує 8 природних та 2 гібридних види. Секція *Catalpa* включає 4 листопадні помірно-зонних види: *Catalpa bignonioides* Walt. (катальпа бігніонієвидна), *C. speciosa* Warder ex Engelm. (катальпа прекрасна), *C. ovata* G. Don (катальпа яйцевидна) та *C. bungei* C. A. Mey. (катальпа Бунге). Секція *Macrocatappa* охоплює 4 тропічних вічнозелених види Карибського басейну. J.H. Kirkbride & R.T. Olsen (2011) уточнили номенклатуру та провели неотипізацію *C. speciosa*, усунувши тривалу плутанину між двома схожими північноамериканськими видами.

Природний ареал найбільш поширеного в Україні виду – *Catalpa bignonioides* Walt. – охоплює невеликі ділянки південного сходу США (штати Алабама, Флорида, Джорджія, Луїзіана, Міссісіпі), де він зростає переважно по берегах річок. Питання ареалу і розповсюдження катальп в культурі детально розглянуто в роботах С.І. Кузнецова та ін. (2017), які зазначають, що *C. bignonioides* успішно культивується в Україні з ХІХ ст. і нині є фактично натуралізованою породою у великих містах Степу та Лісостепу. Окремі старовікові екземпляри катальп в Україні набули статусу ботанічних пам'яток природи місцевого значення як рідкісні для своїх регіонів дерева-довгожителі (Каталог рослин, 2026).

Дослідженнями газостійкості катальп в умовах техногенно навантажених середовищ займалися вчені Придніпровського регіону. М. В. Немченко та В. П. Бессонова (2009) провели комплексну оцінку стану дворядної лісосмуги *Catalpa bignonioides* Walt. та *C. speciosa* Ward. вздовж

автотраси Дніпро–Запоріжжя. Авторами встановлено, що в умовах підвищеного транспортного навантаження в листках і пагонах обох видів спостерігаються певні морфологічні та фізіологічні зміни – зменшення площі листової пластинки. Водночас загальний стан рослин залишався задовільним, що свідчить про помітну толерантність обох видів до дії транспортних забруднювачів.

Вивчалася динаміку росту пагонів та пошкодження листового апарату *Catalpa bignonioides* в умовах техногенного навантаження великого промислового підприємства. Встановлено, що навіть за умов суттєвого забруднення повітря відбувався приріст пагонів, хоча на листках відзначалися характерні некротичні плями та передчасне відмирання. Дослідники підкреслюють, що *Catalpa bignonioides* виявляє задовільну стійкість до промислового забруднення, хоча стан насаджень залежить від дистанції до джерел забруднення та від рівня агротехнічного догляду. (Леппік, Бессонова, 2008) У ширшому контексті ці результати узгоджуються з даними D.J.Nowak та ін. (2006) про здатність певних видів міських дерев ефективно поглинати газоподібні забрудники навіть за умов підвищеної концентрації поллютантів.

Питання інтродукції та акліматизації катальп в Україні досліджувалися науковцями різних установ. В. П. Масальський та С. І. Кузнєцов (2018) у своїх дослідженнях дійшли висновку, що ряд інтродуцентів – включаючи *Catalpa spp.* – нині є фактично натуралізованими рослинами, здатними успішно вписуватися в існуючі фітоценози та широко використовуватися в паркобудуванні Лісостепу України. В. П. Шлапак та ін. (2019) підтвердили успішне введення катальп у парки та сади Правобережного Лісостепу і Степу, відзначаючи їх добрий загальний стан та стабільно високу декоративність. Також В. П. Шлапак та ін. (2019) у своєму таксономічному аналізі насаджень УНУС зафіксували присутність *Catalpa* серед інтродукованих деревних рослин, що зростають у навчально-парковій зоні університету.

Оцінку морозостійкості як одного з ключових лімітуючих чинників для використання катальп в Україні провела М. О. Кухарська (2014), яка застосувала

лабораторний метод прямого проморожування пагонів трьох видів роду: *C. bignonioides*, *C. speciosa* та *C. ovata*. Результати показали, що найменш морозостійким є *C. ovata*, який суттєво ушкоджується вже при температурах $-15\cdots-18^{\circ}\text{C}$. *C. speciosa* виявився найбільш морозостійким і витримує температури до -25°C без значних ушкоджень, тоді як *C. bignonioides* займає проміжне положення. Ці дані мають безпосереднє практичне значення для визначення придатності тих чи інших видів для використання у вуличних насадженнях різних регіонів України.

Важливі дані щодо вікової динаміки зимостійкості *Catalpa bignonioides* отримані в дослідженні, проведеному в умовах Лівобережного Лісостепу (Кухарська, 2014). Встановлено закономірне зниження індексу ушкодження тканин з віком рослин: у однорічних саджанців рівень пошкодження після суворих зим може бути відносно значним, тоді як у п'ятирічних особин він знижується практично до нуля. Це вказує на поступовий процес акліматизації, притаманний багатьом інтродукованим видам. Практичний висновок: для успішного становлення насаджень необхідно забезпечити захист молодих рослин у перші 2–3 роки після висадки, після чого вони, як правило, добре адаптуються до місцевих кліматичних умов.

Фенологічні спостереження над катальпами в Україні показали, що цвітіння *C. bignonioides* відбувається у червні–липні, тобто значно пізніше більшості листяних порід, що є декоративною перевагою, яка дозволяє катальпам заповнити порожнечу у сезоні цвітіння вуличних насаджень. *C. speciosa* зацвітає раніше – у першій половині червня – і відрізняється від *C. bignonioides* тим, що квіти кожного суцвіття більші, але їх менше (Нємченко, Бессонова, 2009). Ця фенологічна відмінність є також таксономічно важливою ознакою для практичного розмежування обох видів у вегетуючому стані. Тривалість цвітіння обох видів складає близько 2–3 тижнів, і в роки з прохолодним початком літа може дещо затягуватися.

В. П. Бессонова та С. О. Яковлєва-Носарь (2024) провели спеціальне дослідження показників цвітіння *Catalpa bignonioides* Walt. у насадженнях

міста Дніпро. Авторами встановлено, що тривалість та інтенсивність цвітіння корелює з умовами місцезростання: рослини у парках і скверах демонстрували виразніше і тривале цвітіння порівняно з деревами вздовж магістральних вулиць. Відмінності проявлялися у щільності суцвіть та розмірах квіток, що підтверджує вплив урбогенних чинників на репродуктивні процеси катальпи в умовах міста Дніпро.

Дослідженнями екологічних вимог катальп встановлено, що вони є світлолюбними рослинами, які найкраще розвиваються на відкритих ділянках із тривалою інсоляцією (Кухарська, 2008). В умовах сильного затінення зростання різко сповільнюється, погіршується цвітіння та загальний декоративний вигляд. Щодо ґрунтових умов, катальпи є відносно невибагливими: вони добре ростуть на широкому діапазоні ґрунтів – від кислих (рН 4,5) до слабколужних (рН 7,5), хоча найкращий розвиток відзначається на родючих, добре дренуваних суглинистих ґрунтах. Певна посухостійкість дозволяє їм успішно зростати без зрошення, що є суттєвою перевагою для умов вуличних насаджень.

Питанням вегетативного розмноження катальп присвячено кілька спеціальних досліджень. М. О. Кухарська (2008) провела порівняльне вивчення укорінення зелених живців *C. bignonioides*, *C. speciosa* та *C. ovata* у різні фенологічні фази. Встановлено, що найвищий відсоток укорінення – до 85–90 % – забезпечується при заготівлі живців у фазі активного росту пагонів (кінець червня – перша половина липня) та обробці їх розчином індолілмасляної кислоти (ІМК). Використання живців, заготовлених раніше або пізніше оптимального терміну, суттєво знижує відсоток укорінення. Автор рекомендує конкретні режими обробки: обробку ІМК у концентрації 0,01–0,02 % впродовж 24 год або препаратом «Корневін» при посадці.

В. Л. Кульбіцький та ін. (2018) дослідили регенераційну здатність зелених живців видів роду *Catalpa* в умовах Правобережного Лісостепу України. Авторами показано, що при дотриманні оптимальних умов живцювання успішне укорінення живців цілком можливе у відкритих

парниках або у теплицях розсадників Лісостепової зони. Дослідники рекомендували конкретні параметри технологічного процесу: склад субстрату (суміш торфу та перліту у співвідношенні 1:1), оптимальний режим зволоження (туманний полив протягом 3–4 тижнів), терміни пересаджування вкорінених живців. Я. Д. Фучило та ін. (2022), досліджуючи особливості вирощування живцевих саджанців деревних рослин у розсадниках Лісостепу, підтвердили загальні закономірності, встановлені щодо живцювання швидкорослих порід, які можуть бути враховані при відпрацюванні технологій для катальпи.

Насіннєве розмноження катальп є найбільш доступним способом отримання посадкового матеріалу. Насіння зберігає схожість впродовж 3–5 років при правильному зберіганні, добре проростає без попередньої підготовки або після нетривалої стратифікації. Сіянци ростуть досить швидко: у перший вегетаційний сезон вони здатні досягати висоти 30–60 см, на другий рік – 80–150 см. Проте виробництво садивного матеріалу з насіння не гарантує збереження декоративних якостей конкретних форм і культиварів, тому для цінних форм перевага надається вегетативному розмноженню (Кухарська, 2008).

Новітні дослідження А. Г. Булата (2025а) присвячені удосконаленню технологій вирощування сіянців *C. bignonioides* у розсадниках, зокрема підвищенню їх стійкості до інфекційного вилягання. Ця хвороба, спричинена комплексом ґрунтових патогенних грибів (переважно *Pythium* spp. та *Fusarium* spp.), може призводити до значних втрат рослин у посівному відділенні розсадника. Автором показано ефективність застосування ряду фунгіцидних препаратів (на основі тирам-, беноміл- та іпродіон-вмісних діючих речовин) для підвищення стійкості сіянців, що дозволяє знизити відпад та підвищити вихід стандартного посадкового матеріалу. А. Г. Булат (2025б) також розробив рекомендації щодо загальної інтенсифікації вирощування садивного матеріалу *C. bignonioides* у розсадниках лісостепової зони.

Декоративна цінність катальп є головним чинником їх широкого використання в озелененні. Основними об'єктами декоративної оцінки у наукових дослідженнях є: характер цвітіння і декоративні якості суцвіть, тривалість декоративного стану, особливості листкового апарату, загальна форма крони. В. П. Шлапак та ін. (2019а), проводячи комплексну оцінку декоративності інтродукованих деревних порід в умовах Правобережного Лісостепу і Степу України, підтвердили стабільно високу декоративність видів *Catalpa* – на рівні 4–5 балів за п'ятибальною шкалою. Відзначається, що *C. bignonioides* є однією з найефектніших вуличних порід Лісостепу і Степу, вказуючи на поєднання декоративного цвітіння та оригінальної фактури листя як головну перевагу.

Важливим аспектом декоративного використання катальп є наявність культиварів та декоративних форм, що суттєво розширює дизайнерські можливості. Серед найбільш широко застосовуваних: *Catalpa bignonioides* f. *nana* – карликова кулястоголова форма, щеплена на штаб, що формує компактне кулясте деревце висотою 3–5 м; *C. bignonioides* 'Aurea' – форма з яскраво-золотисто-жовтим листям (Кушнір та ін., 2020). О. А. Калініченко (2003) у своєму навчальному посібнику надає детальні рекомендації щодо особливостей агротехніки вирощування та застосування штабових форм *Catalpa bignonioides* f. *nana*, підкреслюючи їх особливу придатність для оформлення входів до будівель та алейних посадок у міських просторах з обмеженою шириною смуги озеленення.

С. І. Кузнецов та ін. (2017) стверджують, що рід *Catalpa* є одним із найперспективніших для широкого впровадження в міське та заміське озеленення зони Степу та Лісостепу, і рекомендують активізувати роботу з формування маточних насаджень і розсадничої бази для деревних рослин цього роду. В. П. Масальський та С. І. Кузнецов (2018) підкреслюють, що розширення частки катальп у структурі вуличних насаджень міст Лісостепу є доцільним з точки зору підвищення видового різноманіття та загальної стійкості зелених коридорів міст до кліматичних та антропогенних стресів.

Вивчення катальп у складі насаджень Уманського регіону, Правобережного Лісостепу дозволило В. Л. Кульбицькому та ін. (2018) зробити висновок про успішність введення цих рослин у насадження даного регіону та рекомендувати їх для ширшого застосування в озелененні подільських міст. В. П. Шлапак та ін. (2019б), проводячи таксономічний аналіз насаджень біля університетського корпусу, підтвердили, що *Catalpa* добре вписується в рослинні угруповання Правобережного Лісостепу, не витісняючи аборигенних видів та не виявляючи ознак небажаної інвазивності.

Ландшафтна архітектура як сучасна навчальна та проектна дисципліна включає *Catalpa* до переліку пріоритетних порід для озеленення населених місць. Відповідні рекомендації щодо застосування *C. bignonioides* та *C. speciosa* у ландшафтному проектуванні відображені в електронному посібнику з проектування об'єктів зеленого будівництва (Ландшафтна архітектура, 2023), де катальпи характеризуються як ефектні солітери та алейні рослини, придатні для широкого використання у парках, скверах та вздовж вулиць. В. П. Кучерявий (2023), аналізуючи в підручнику з ландшафтної архітектури принципи та методи формування озелених просторів міст, включає катальпи до рекомендованого асортименту для степових і лісостепових міст як рослини, що поєднують декоративність і стійкість.

Загальний аналіз досліджень роду *Catalpa* Scop. в Україні та світі дозволяє констатувати, що вивчення різних аспектів біології та господарського використання цих рослин розвивається динамічно: публікації останніх 5–10 років присвячені питанням морозостійкості, розмноження, технологій вирощування в розсадниках та декоративної оцінки в умовах різних регіонів. Водночас порівняно мало уваги приділено комплексній оцінці декоративних і фітомеліоративних якостей катальп у реальних умовах вуличних насаджень конкретних міст України, що обумовлює актуальність подальших досліджень у цьому напрямку.

Узагальнення матеріалів огляду наукової літератури свідчить: незважаючи на вже доволі широке використання катальп в озелененні окремих

регіонів України, їх потенціал як вуличних порід ще не розкритий повною мірою. Ретельне вивчення стану та декоративних якостей катальп у вуличних насадженнях конкретного міського середовища, а також аналіз чинників, що обмежують або стимулюють їх розвиток, є важливим підґрунтям для обґрунтованих рекомендацій щодо розширення асортименту вуличних насаджень та оптимізації технологій формування міського зеленого середовища (Масальський, Кузнецов, 2018; Кузнецов та ін., 2017).

Фізіологічні дослідження катальп в умовах урбанізованого середовища охоплюють аналіз пігментного складу листків та інтенсивності фотосинтезу. М. В. Леппик та В. П. Бессонова (2008) зафіксували достовірне зниження вмісту хлорофілу а та б у листках *Catalpa bignonioides*, що зростала поруч із промисловими підприємствами, порівняно з рослинами у менш забруднених зонах. Проте ступінь зниження пігментного вмісту у катальпи виявився значно меншим, ніж у деяких інших порід (зокрема, у клена гостролистого та каштана кінського) при зіставних рівнях забруднення. Це пояснюється підвищеними антиоксидантними властивостями тканин катальпи, що дозволяють їй нейтралізувати значну частку окиснювального стресу, спричиненого промисловими поллютантами.

У новітніх дослідженнях цей напрям отримав подальший розвиток. В. П. Бессонова та С. О. Гунько (2024) вивчали вплив урбогенних умов зростання *Catalpa bignonioides* на морфометричні показники листків і вміст у них пластидних пігментів у насадженнях м. Дніпро. Встановлено, що у рослин, які зростали безпосередньо вздовж вулиць з інтенсивним транспортним рухом, площа листової пластинки була достовірно меншою, а вміст хлорофілів а і б знижувався пропорційно рівню забруднення порівняно з деревами в паркових умовах.

Поряд із вивченням стресових реакцій, науковці приділяють значну увагу позитивним адаптаційним механізмам катальп в урбогенному середовищі. В. П. Шлапак та ін. (2019а), оцінюючи стан насаджень *Ailanthus altissima* Mill. – інтродуцента зі схожими екологічними вимогами, – виявили

ряд загальних закономірностей адаптації швидкорослих листяних порід до умов Степу та Лісостепу, що повністю застосовні й для *Catalpa*. Зокрема, швидкоросла деревина, здатна до активного поновлення після пошкодження, виявилась стратегічно вигідною рисою у нестабільних умовах міського середовища.

Питання насінневої продуктивності та якості насіння катальп у культурі досліджувалися в контексті забезпечення розсадників насіннєвим матеріалом. М. О. Кухарська (2008) зазначає, що в умовах Лісостепу та Степу України катальпи регулярно плодоносять, починаючи з 5–7-річного віку, і продуктивність насіннєвого матеріалу з одного дерева є достатньою для задоволення потреб місцевих розсадників. Водночас автор підкреслює, що якість насіння суттєво варіює залежно від умов вирощування маточних дерев та кліматичних особливостей конкретного року. Висока температура та посуха в серпні-вересні можуть призвести до щупловості насіння та зниження його лабораторної схожості.

Дослідження ефективності різних стимуляторів росту при вегетативному розмноженні катальп показали, що поряд з ІМК (індолілмасляна кислота) позитивний ефект справляють і деякі синтетичні регулятори росту нового покоління. В. Л. Кульбіцький та ін. (2018) провели порівняльний аналіз ефективності обробки живців ІМК, корневіном та бета-індолілоцтовою кислотою (ІОК), встановивши, що при використанні ІМК у концентрації 0,005–0,01 % досягається статистично достовірно вищий відсоток укорінення порівняно з контролем. Результати авторів добре узгоджуються з більш широкими закономірностями, встановленими для живцювання деревних рослин, наприклад, Я. Д. Фучило та ін. (2022) для тополі, де також показано пріоритетну роль часу заготівлі живців та оптимальної концентрації стимулятора.

Аспект використання катальп у системі міського озеленення з позицій підтримання біорізноманіття залишається маловивченим у вітчизняній науковій літературі. Зарубіжні дослідники, зокрема Jim та Chen (2008),

встановили, що листяні дерева з великою листковою поверхнею відіграють суттєву роль у формуванні мікрооселищ для комах та птахів навіть у густо забудованих міських кварталах. Квітки катальп, що є ентомофільними та виробляють значну кількість нектару, залучають різноманітних запилювачів – бджіл, джмелів, метеликів, – що є важливим для підтримання ентомофауни урбанізованих ландшафтів. Ця функція може бути врахована при розробці концепцій «зелених мереж» та «екологічних коридорів» у містобудівному плануванні.

Окремою темою досліджень є оцінка придатності різних видів і культиварів *Catalpa* для різних типів зелених об'єктів. А. І. Кушнір та ін. (2020) у своєму словнику-довіднику детально характеризують можливості застосування штамбової форми *Catalpa bignonioides* f. *nana* в оформленні різних елементів ландшафтних об'єктів – від міських вулиць до приватних садів. Автори підкреслюють, що штамбова катальпа є однією з небагатьох порід, яка одночасно поєднує компактність крони (що дозволяє застосовувати її на вузьких тротуарах), ефектне цвітіння і добру стійкість до умов міського середовища. Ці характеристики роблять *Catalpa bignonioides* f. *nana* особливо цінною для сучасного ландшафтного дизайну міст.

Загальна оцінка стану наукових знань про рослини роду *Catalpa* Scop. в Україні свідчить про зростаючий інтерес до цих об'єктів з боку дослідників різних установ – від Дніпропетровщини і Запоріжжя до Умані та Харкова. С. І. Кузнецов та ін. (2017) відзначають, що накопичення наукових даних про інтродукцію деревних порід в Україні відкриває можливості для більш обґрунтованого розширення асортименту озеленення. В. П. Масальський та С. І. Кузнецов (2018) підтверджують, що результати впровадження катальп у практику озеленення парків і вулиць Правобережного Лісостепу в цілому позитивні, а рівень приживлюваності та довгостроковий декоративний стан рослин відповідають вимогам, що ставляться до вуличних порід.

Дослідженнями встановлено, що темп росту *Catalpa bignonioides* та *C. speciosa* в умовах вуличних насаджень степових міст України є достатньо

швидким: за сприятливих умов щорічний приріст пагонів у молодих дерев може досягати 50–80 см, у дерев середнього віку – 30–50 см. М. В. Нємченко та В. П. Бессонова (2009) встановили, що на ділянках із підвищеним транспортним навантаженням приріст пагонів *C. bignonioides* дещо знижується, однак залишається на рівні, що є функціонально прийнятним для вуличних насаджень. Для порівняння: темп росту катальпи у несприятливих умовах вулиці є вищим, ніж у традиційних вуличних порід – клена гостролистого та липи серцелистої – в аналогічних умовах, що є важливою практичною перевагою при формуванні насаджень.

Каталог рослин «Катальпа», що веде Інститут еволюційної екології НАН України (Каталог рослин, 2026), охоплює відомості про асортимент форм і культиварів *Catalpa bignonioides*, що перебувають у культурі в Україні, включаючи штамбову кулясту форму f. *nana*, форму ‘Aurea’ з жовтим листям та ряд менш поширених культиварів. Ці дані мають важливе практичне значення для розсадників та проектних організацій, що займаються озелененням.

Ландшафтна архітектура розглядає *Catalpa* як один з ключових акцентних видів для формування просторово виразних вуличних ансамблів. В. П. Кучерявий (2026) описує прийоми використання катальп у ландшафтному проектуванні: солітерна посадка на відкритих ділянках, алейні посадки вздовж широких вулиць і бульварів, групова посадка в парках і скверах. Автор особливо наголошує на доцільності застосування штамбових форм *C. bignonioides* f. *nana* як ритмічно повторюваних акцентів у пейзажних композиціях вулиць, які надають міському середовищу виразного характеру і підкреслюють перспективу вулиці. Схожі рекомендації містяться і в електронному посібнику з ландшафтного проектування (Ландшафтна архітектура, 2026), де підкреслюється, що катальпи завдяки оригінальній формі крони і великому листю здатні формувати яскраво виражений тропічний характер вулиці навіть у помірно-континентальному кліматі.

Проведений аналіз наукових праць дозволяє окреслити основні напрями подальших досліджень з теми. По-перше, потребує розширення регіональний аспект: наявні дослідження зосереджені переважно у Дніпропетровській, Запорізькій та Черкаській областях, тоді як стан і перспективи використання катальп у Центральному, Північному та Східному Лісостепу вивчені недостатньо. По-друге, потребує поглиблення питання порівняльної оцінки різних видів і культиварів *Catalpa* за комплексом господарськи цінних ознак в умовах конкретних кліматичних підзон. По-третє, майже відсутні дані про ефективність різних технологій посадки та агротехніки догляду в умовах сучасного вуличного озеленення з використанням ущільнених та покритих мощенням ґрунтів. Вирішення цих завдань є важливим для обґрунтованого розширення частки катальп у системі озеленення міст України (Масальський, Кузнецов, 2018; Кузнецов та ін., 2017).

2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Аналіз погодних і кліматичних умов м. Дніпро

Для клімату Дніпропетровщини характерний помірно континентальний тип із помітними сезонними контрастами температур і зволоження. Розподіл середньорічних температур підпорядковується широтній закономірності. Взимку стовпчики термометрів коливаються від $-6,2^{\circ}\text{C}$ на півночі області до $-4,0^{\circ}\text{C}$ на півдні. Улітку середні показники сягають $20,5\text{--}22,0^{\circ}\text{C}$. Абсолютні температурні рекорди коливаються від -38°C взимку та до $+41^{\circ}\text{C}$ влітку. Протягом року фіксується близько 10–15 переходів температури поверхні ґрунту через нульову позначку.

Детальні показники температурного режиму за місяцями у м. Дніпро за 2025 рік наведено в таблиці 2.1. Згідно з даними таблиці, максимальна температура повітря протягом року була зафіксована у липні й становила $+37^{\circ}\text{C}$. Мінімальна температура спостерігалася у грудні, сягнувши позначки -10°C .

Існує чітка широтна закономірність у розподілі сонячної енергії. Показники сумарної радіації збільшуються з півночі на південь, варіюючись у межах $4200\text{--}4400\text{ МДж/м}^2$, а радіаційний баланс сягає $1800\text{--}1950\text{ МДж/м}^2$. Регіон отримує від 2050 до 2150 годин сонячного сяйва щороку. Сума активних температур, що визначає можливості вирощування культур, коливається від 2700°C до 3400°C . Тривалість безморозного періоду в середньому становить 185 днів. Атмосферний тиск зазнає сезонних коливань - взимку він підвищується до 1021 гПа, а влітку падає до 1012–1013 гПа.

У межах області спостерігаються коливання середньорічної кількості опадів. Найбільше вологи отримує північний схід (до 550 мм), тоді як на південному заході показники скромніші – 450–500 мм. Сезонний розподіл яскраво виражений: липень традиційно найбільш дощовий місяць, а березень – найсухіший. Літо приносить основну масу опадів – 80% річної суми, а

взимку сніг випадає нерівномірно, частіше вкриваючи східні райони області (Екологічний паспорт, 2024).

У літні місяці спостережується чітка закономірність зниження відносної вологості повітря з 66% та на північному заході до 62% на південному сході. Взимку цей показник є значно вищим і стабільнішим, коливаючись у межах 81–84%. Напрямок панівних вітрів також зазнає сезонних змін: влітку тут домінують повітряні маси із заходу та північного заходу, тоді як взимку переважають східні та північно-східні вітри. Для території характерний ряд метеорологічних явищ: тумани в середньому спостерігаються від 50–70 днів на рік, хуртовин фіксуються протягом 10–20 днів, грози трапляються до 25–30 днів, а град випадає 4–5 днів щороку.

Для весняного періоду та початку літа на Дніпропетровщині посушливі періоди та суховії, які суттєво впливають на агрокліматичні умови. Згідно з науково обґрунтованим агрокліматичним районуванням, область розташована в межах посушливої, дуже теплої зони, що визначає особливості ведення сільського господарства в регіоні.

Кліматичні умови Дніпропетровської області формують специфічний режим погоди. Тут щорічно реєструються тумани, хуртовини, грози та град. Водночас визначальною рисою регіону, особливо навесні та на початку літа, є часті посушливі періоди та суховії. Це повністю відповідає агрокліматичному районуванню за яким область належить до посушливої, дуже теплої зони.

Завдяки сприятливим кліматичним умовам у Дніпропетровській області склалися добрі передумови для введення сільського господарства. Зокрема, тут успішно культивуються озима пшениця, ячмінь, кукурудза, просо, рис, зернобобові, цукрові буряки, соняшник, а також баштанні культури й овочі. Паралельно розвиваються тваринницькій галузі м'ясо-молочне скотарство, свинарство та інші. Водночас клімат регіону є сприятливим і для функціонування промислових підприємств різного профілю.

Таблиця 2.1

Температура повітря у м. Дніпро, 2025 рік

№	Місяць	Середня температура, °С	Максимальна температура, °С	Мінімальна температура, °С
1.	Січень	+2	+10	-6
2.	Лютий	-4	+7	+13
3.	Березень	+8	+22	-6
4.	Квітень	+12	+27	-2
5.	Травень	+16	+29	+4
6.	Червень	+20	+36	+11
7.	Липень	+25	+37	+13
8.	Серпень	+22	+33	+10
9.	Сересень	+18	+31	+5
10.	Жовтень	+10	+22	+1
11.	Листопад	+8	+16	+1
12.	Грудень	+1	+9	-10

Сезонні зміни хмарності в Дніпрі мають чіткі часові межі. Ясний період триває з 30 квітня до 13 жовтня. Найтепліший місяць – липень – водночас є й найяснішим: 74% часу небо залишається без суцільної хмарності. Хмарний період охоплює другу половину осені та зиму, досягаючи піку в січні з 70% хмарності. Сумарно за рік сонце світить у місті приблизно 1955 годин (Моніторинг погоди та клімату, 2025).

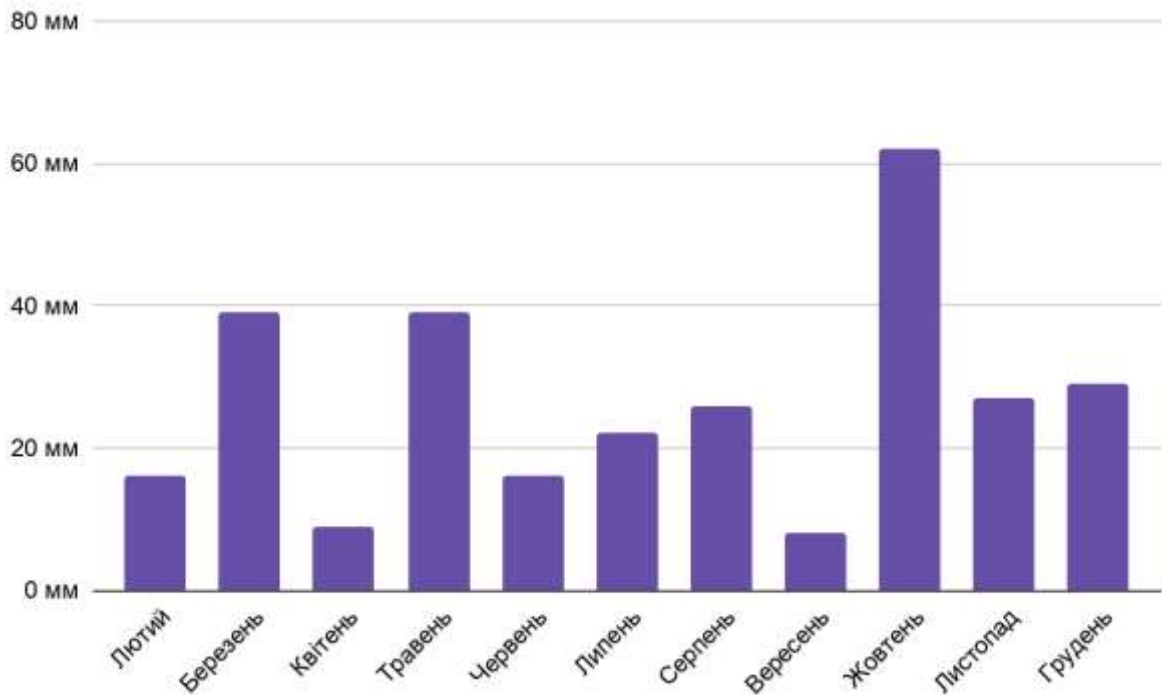


Рис. 2.1. Кількість опадів у м. Дніпро 2025 році за місяцями, мм

Для зимового періоду в Дніпрі характерні вітри північно-західного напрямку, тоді як влітку переважають південно-східні повітряні потоки. Такий вітровий режим посилює посушливість клімату та створює значну загрозу для рослинного покриву. Особливо небезпечними є сильні сухі вітри східного та південно-східного напрямків, які спричиняють суховії та інтенсивне пересихання ґрунту. За даними досліджень, в умовах сучасного клімату в нашому регіоні в середньому за рік фіксується від 6 до 14 днів із цим небезпечним явищем (Татарчук, Барабаш, 2007).

Сезонні коливання швидкості вітру в Дніпрі досить помітні. Зимовий період відзначається найсильнішими вітрами (у середньому 5,4 м/с), тоді як у липні вітрова активність мінімальна й становить близько 3,7 м/с.

2.2. Характеристика ґрунтів м. Дніпро

Відповідно до природничих зон, ґрунти Дніпропетровщини змінюються з півночі на південь. Якщо на півночі переважають потужні чорноземи звичайні, то південніше основу покриву складають чорноземи звичайні

малогумусні на лесових породах, серед яких подекуди залягають острівці середньогумусних чорноземів.

У південно-західній частині Дніпропетровщини переважають неглибокі чорноземи та малопродуктивні південні слабогумусовані чорноземи. Спостерігається чітка тенденція: рівень родючості ґрунтів падає з півночі на південь. Найкращими показниками бонітету вирізняються середньогумусні чорноземи, а найгіршими показники – солонці. Дерново-підзолисті ґрунти, що трапляються зрідка, мають обмежену родючість і потребують удобрення.

На відміну від описаних вище природних чорноземів, ґрунти в міській зоні мають дещо інші характеристики: за даними Г. В. Пасічного (1992), гумусу в них міститься лише 2,5–4,0%, а гранулометричний склад варіює від піщаного (до 69,4%) до глинистого (до 57%). Частка вапна не перевищує 2,3%. Однак, попри меншу гумусованість, вони визнані придатними для зеленого будівництва без обмежень завдяки достатній родючості (Пасічний, 1992).

Більшість міських ґрунтів зазнали глибокої антропогенної трансформації внаслідок промислової та житлової забудови, прокладання транспортних мереж та інженерних комунікацій. Як наслідок вони акумулюють значну кількість політантів. За даними Екологічного паспорта Дніпропетровської області (2018), головними чинниками деградації та забруднення земельного фонду є високе промислове навантаження, накопичення відходів виробництва та порушення земель техногенного характеру, що суттєво погіршує екологічний стан ґрунтового покриву.

Антропогенна діяльність привезла до заміни природних ґрунтів на техногенні утворення (насипні, будівельні, рекультивовані) на значних міських площах. Тому ключовими завданнями є збереження їхніх екологічних функцій – самоочищення, водообміну та підтримки рослинності. Це неможливо без постійного моніторингу, адже міські ґрунти інтенсивно забруднюються важкими металами, нафтопродуктами та іншими техногенними речовинами.

Пріоритетного значення набуває рекультивація порушених земель із формуванням родючого ґрунту та газонів для парків, скверів і газонів. Для покращення фізико-хімічних показників ґрунтів зазвичай використовують біологічну ремендацію, фітомеліорацію, а також внесення органічних та мінеральних добрив (Позняк, 2021). Підсумовуючи, слід наголосити, що міські ґрунти забезпечують необхідні екологічні умови для існування урбанізованого простору, і саме від їхнього стану значною мірою залежить якість життя населення поряд із суто господарським функціями.

2.3. Забруднення атмосферного повітря м. Дніпро

Дніпро належить до числа найбільш промислово розвинених міст України з відповідним рівнем антропогенного впливу на довкілля. Металургійна, хімічна галузь та машинобудування формують основу місцевої економіки і водночас є головними чинниками погіршення якості повітря. Як зазначається у дослідженнях з екологічного моніторингу у дослідженні, понад 7 тисяч стаціонарних джерел щоденно здійснюють викиди в атмосферу, серед яких найбільш потужними забруднювачами виступають металургійні комбінати, коксохімічне виробництво та енергогенеруючі підприємства. Не менш вагомим джерелом забруднення виступає автомобільний транспорт, частка якого у загальному обсязі токсичних викидів сягає 40%, зокрема через надходження чадного газу, сполук азоту та твердих часток (Чугай та ін., 2024).

Дослідження динаміки забруднення атмосферного повітря міста за останнє десятиліття засвідчило системне перевищення санітарних норм за кількома ключовими показниками. Насамперед йдеться про завислі частки, діоксид азоту та формальдегід. Середньорічні концентрації стабільно перевищують гранично допустимі рівні. Інтегральна оцінка якості повітря за допомогою індексу забруднення атмосфери підтверджує, що екологічна ситуація в місті характеризується як напруженою. Показники регулярно

перевищують середні значення, а в окремі роки сягають позначки “значно вище середнього рівня”. Простежується чітка сезонна закономірність – найбільш несприятливі умови формуються в літні місяці, коли через високі температури активізуються фотохімічні реакції в приземному шарі атмосфери (Екологічний паспорт..., 2018).

Розрахунки потеційного впливу забрудненого повітря на здоров’я містян виявили реальні загрози для населення. Для завислих часток та діоксиду азоту коефіцієнти небезпеки суттєво перевищують граничну одиницю, що вказує на високу ймовірність розвитку патологій дихальної системи серед мешканців. Провідну роль у формуванні неканцерогенних ризиків відіграє саме пилова фракція. Особливе занепокоєння викликає присутність формальдегіду – сполуки, що має канцерогенні властивості. Попри те, що індивідуальний ризик для окремої людини залишається в допустимих значень, у масштабах майже мільйонного міста цей показник трансформується в потенційні додаткові випадки онкологічних захворювань, що потребує постійного контролю та впровадження захисних заходів (Поліщук та ін., 2015).

Аналіз багаторічної динаміки викидів забруднюючих речовин у м. Дніпро за період 2000-2021 років демонструє неоднозначні тенденції. З одного боку, спостерігається поступове зменшення загальних обсягів викидів від стаціонарних джерел. Якщо у 2000–2012 роках показники коливалися на рівні 97–100 тис. тонн, то у 2021 році вони скоротилися до 28,62 тис. тонн (Чугай та ін., 2024). Це пов’язано як із модернізацією виробничих потужностей окремих підприємств, так і зі зменшенням промислової активності. Однак, з іншого боку, динаміка викидів, екологічна ситуація загострюється через нерівномірність їх розподілу – основна маса забруднення припадає на промислові зони та окремі райони міста, де розташовані найбільші підприємства.

Для зниження техногенного навантаження на атмосферне повітря м. Дніпро необхідне впровадження комплексу заходів на різних рівнях. По-перше, потрібна екологізація промислового виробництва через реконструкцію застарілого обладнання, впровадження сучасних енергоефективних технологій та посилення систем пиловловлення на підприємствах металургійного та хімічного комплексу. По-друге, важливим напрямом є зменшення впливу автотранспорту шляхом оновлення рухомого складу відповідно до високих екологічних стандартів, збільшення частки електротранспорту та використання транспорту на стиснутому природному газі. По-третє, необхідно нарощувати частку альтернативної енергетики для забезпечення потреб промислового міста. Окрема увага має приділятися розвитку та вдосконаленню регіональної системи моніторингу довкілля з розширенням мережі автоматичних станцій спостереження безпосередньо в житлових районах. Реалізація зазначених заходів у межах обласних екологічних програм дозволить зменшити антропогенне навантаження та покращити якість життя населення. (Бойченко та ін., 2018),

3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Характеристика дослідних ділянок

Для проведення досліджень було обрано ділянки з зеленими насадженнями різного функціонального призначення (придорожні, паркові внутрішньоквартальні), на яких зростає *Catalpa speciosa* однієї вікової категорії (12–15 років). Ділянки відрізнялися рівнем забруднення довкілля.

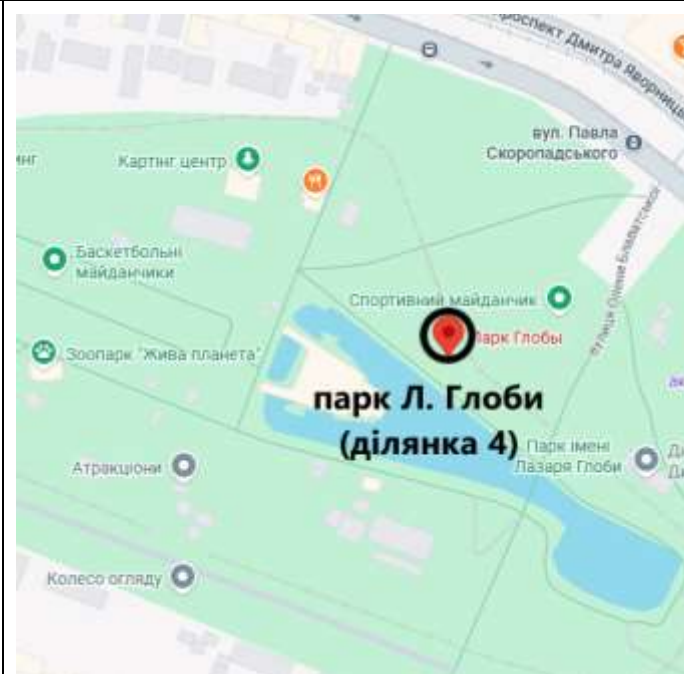
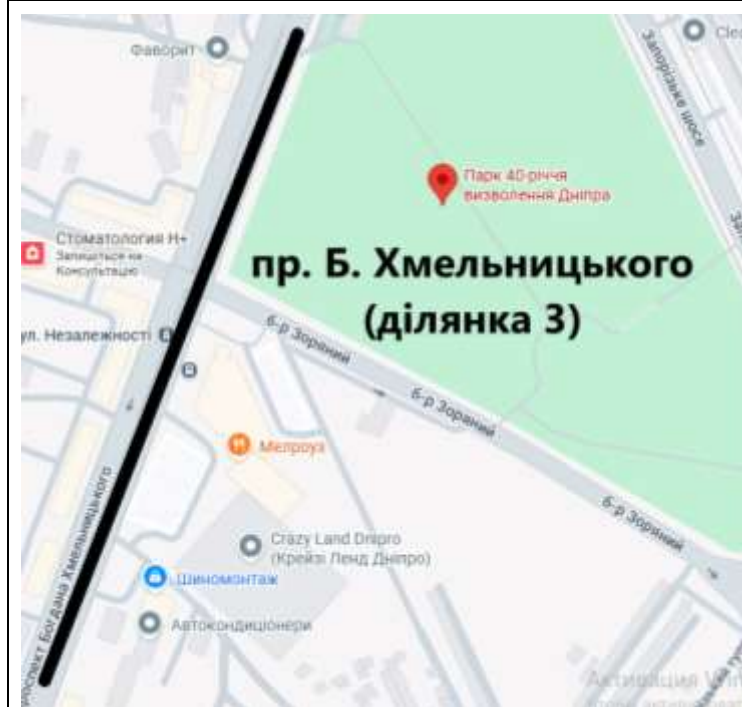
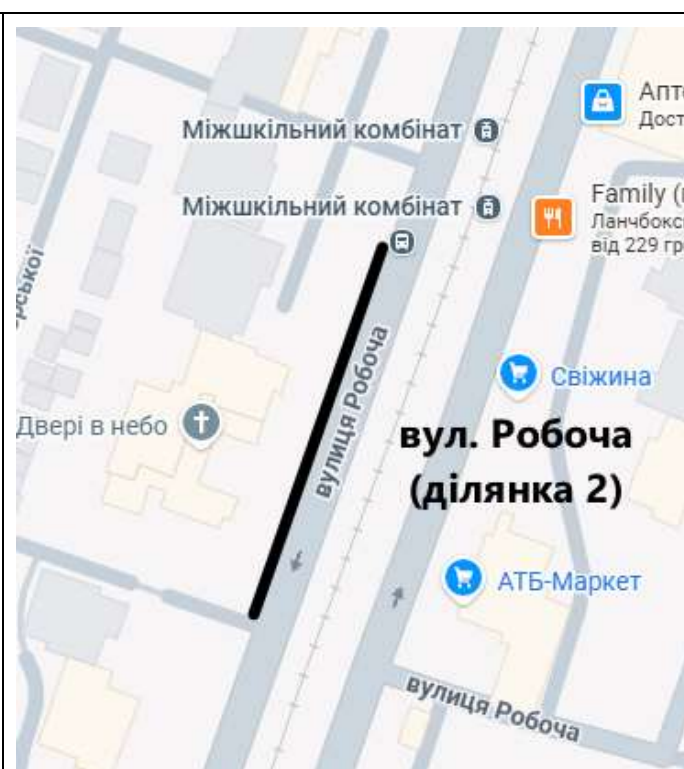
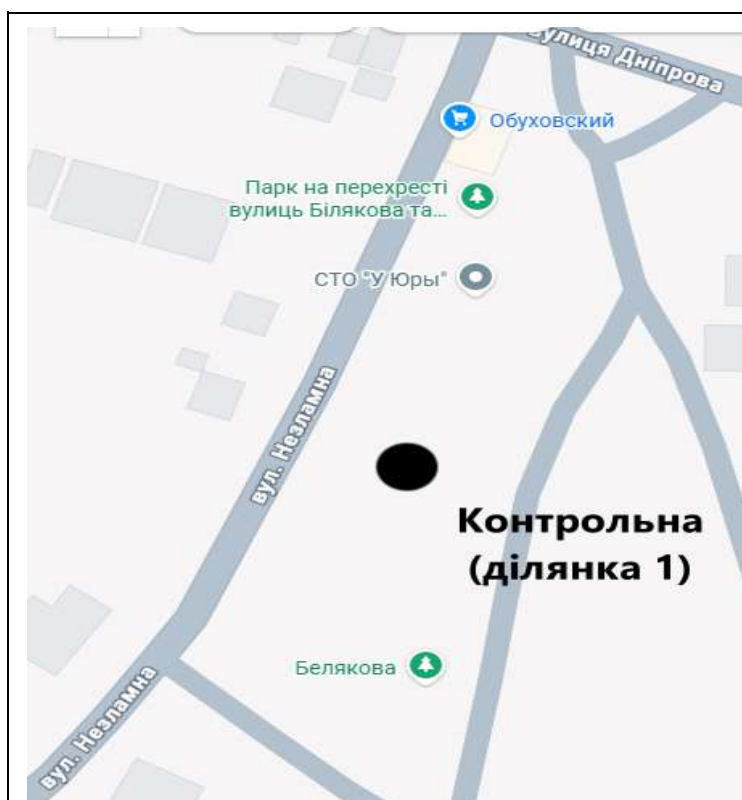
Контрольні

рослини були обрані у парку селища Обухівка (перша ділянка). Друга ділянка розташована на початку вул. Робоча через дорогу від собору Свято-Благовещенського храму. Рослини зростають на відстані 1 м від автошляху з інтенсивним автомобільним рухом. Від дослідної ділянки на відстані близько 3 км знаходиться Західна промислова зона, до складу якої входять потужні промислові підприємства.

Це – Дніпровський трубний завод, Дніпропетровський коксохімічний завод, завод металоконструкцій, завод металургійного обладнання (ДЗМО), Дніпропетровський електровозобудівний завод, Дніпровський лакофарбовий завод. На рослини цієї дослідної ділянки впливає не тільки автотранспортне забруднення, але й інгредієнти промислових викидів, особливо за відповідного напрямку вітру.

Ділянка 3 знаходилась на відстані 5 м від межі скверу “40-річчя визволення міста” та 3 м від автошляху з потужним автомобільним рухом на пр. Богдана Хмельницького (у районі Розвилки). Четверта ділянка обрана у парку ім. Лазаря Глоби. Ділянка 5 розташована у зелених насадженнях житлового масиву Тополя 3, який знаходиться вздовж вулиці Незалежності й бульвару Платонова на схід від вул. Алана Шепарда. Ця ділянка знаходиться на значній відстані від джерел забруднення атмосферного повітря.

Слід вказати, що катальпа красива в озелененні м. Дніпро використовується дуже рідко. Вона зустрічається переважно в насадженнях катальпи біггонієвидної.



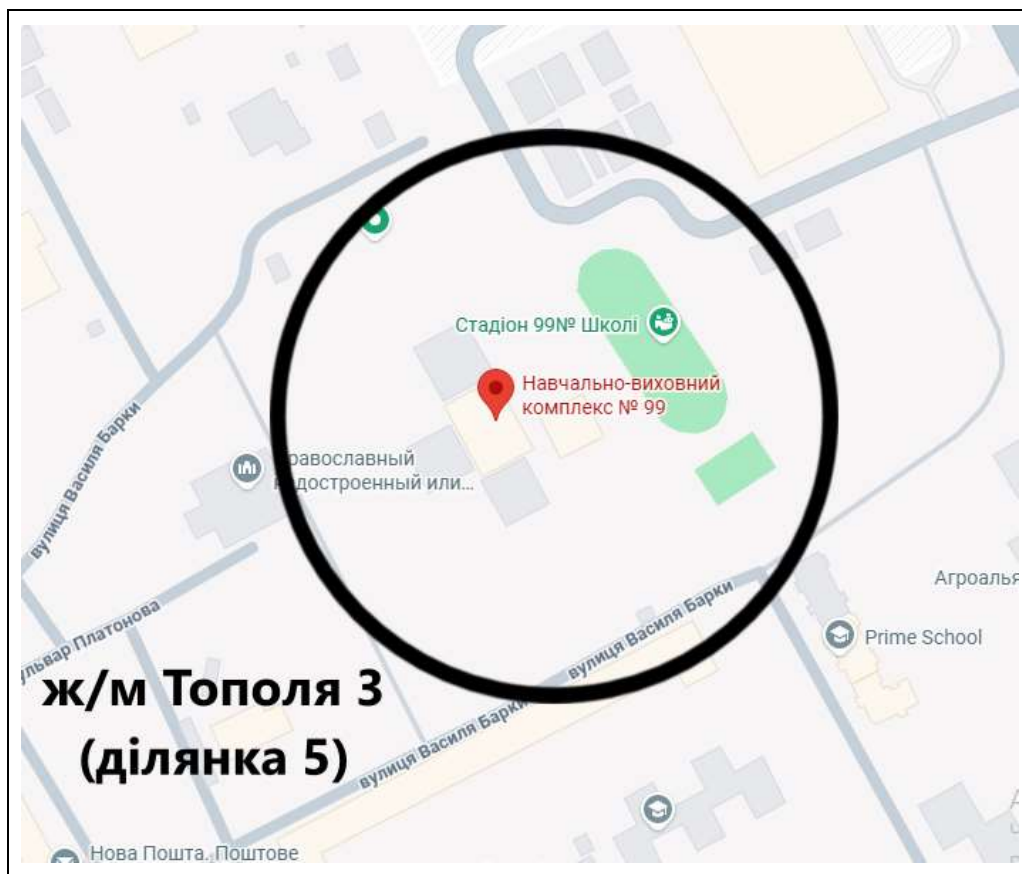


Рис. 3.1. Розташування дослідних ділянок

3.2. Об'єкт дослідження. Методики проведення робіт і обліків

Характеристика об'єкту дослідження. Об'єктом дослідження є катальпа гарна (*Catalpa speciosa* Warder ex Engelm.) – вид дерев, що належить до роду *Catalpa* Scop., родини Бігніонієві (Bignoniaceae), порядку губоцвіті (Lamiales). Катальпа гарна – це декоративне листяне дерево, яке походить зі Східної Північної Америки. Сьогодні воно поширене також в Європі, зокрема в Україні. Це швидкоростуче дерево, що сягає 20–30 м заввишки, з широкою шатроподібною кроною, великими і пишними білими квітками з жовтими та фіолетовими цятками, зібраними у волосисті суцвіття.

За даними В. Л. Кульбицького (2013), *Catalpa speciosa* утворює змішані бруньки, де одночасно закладаються як вегетативні, так генеративні органи. Суцвіття формуються переважно на верхівках пагонів поточного року.

Цвітіння відбувається у червні та липні. Плід являє собою подовжену, 20–40 см завдовжки, стручкоподібну коробочку, яка нерідко скручена, складається з двох ступок і містить численні сплюснуті насінини. Насінини мають тонкі крилоподібні вирости для вітрового поширення (анемохорії), не мають ендосперму, але з добре розвиненими сім'ядолями. Дозрівання плодів припадає на осінь, причому вони здатні залишатися на дереві всю зиму.

Катальпа є світлолюбною рослиною, яка досить добре переносить морози та посуху й зростає переважно на родючих ґрунтах. Її можна розмножувати як насінням, так і живцями. У міському озелененні катальпу висаджують як солітер, у групах або алеях, що додає простору виразної декоративності. Деревина цієї рослини легка, міцна, й не схильна до гниття, тому вона має господарське значення, а сама катальпа виконує важливу екологічну функцію.

Загалом катальпа є досить стійкою до хвороб, однак у деякі роки або за несприятливих умов вона може уражатися окремими захворюванням та шкідниками (Кульбіцький, 2013)

Найпоширеніші хвороби:

Борошниста роса – це захворювання, яке виявляється білим нальотом на листках, спричиняючи їх деформацію та передчасне опадання. Для боротьби з нею застосовують фунгіциди: “Топаз”, 1% бордоську рідину або 1% розчин колоїдної сірки. Обробку проводять при перших ознаках хвороби і за необхідності повторюють кожні 14–20 днів.

Фітоспороз, антракноз, плямистості листя – ці хвороби здатні спричинити побуріння та зморщування листової пластинки. Для їх лікування застосовують системні препарати, зокрема “Скор” або “Ридоміл Голд”.

Гнилі коренів та шийки – виникають через надлишок вологи в ґрунті. Щоб запобігти цьому, слід дотримуватися правильного поливу та облаштувати дренаж у місці висадки. Основні шкідники:

Попелиця – живиться соком молодих пагонів та листя, через що вони скручуються, а рослина слабшає. Для боротьби з цим шкідником застосовують інсектициди, такі як “Актара” або “Інтра-Вир”.

Листогризучі гусені та хрущі – здатні завдавати шкоди молодому листю, особливо у весняний період. Для боротьби застосовують такі препарати, як “Бітоксібацилін”, та “Децис”, а також на ранніх стадіях ураження проводять ручне збирання шкідників.

Галлиця листова – іноді на нижньому боці листя з’являються здуття. Для обробки використовують фунгіцид “Топаз” або інший рекомендований засіб на основі міді, що є профілактичним заходом.

Щоб захистити молоді саджанці від вимерзання взимку, бажано замульчувати або вкрити їхню кореневу систему. Оскільки катальпа має поверхневу, розгалужену кореневу систему, пересаджувати її у дорослому віці досить складно. Найкращих результатів досягають під час висаджування саджанців із закритою кореневою системою (у контейнерах) – це дає змогу не пошкодити корені й забезпечити кращу вкоріненість. Саджанці висаджують навесні або восени на добре освітлених місцях із родючим, вологим, але дренованим ґрунтом.

У перший рік життя катальпа потребує регулярного поливу, адже вона дуже чутлива до пересихання на ранніх етапах. Для кращого вкорінення необхідно забезпечити постійну вологість у зоні розташування кореневої системи.

Якщо розмноження відбувається в тепличних умовах, насіння сіють у контейнери висотою 20–25 см, наповнені живильною сумішшю з торфу, перегною та піску. Доцільно додавати вологозберігаючі засоби. У фазі 2–3 справжніх листків сіянці пікірують для кращого формування кореневої системи. Підживлення мінеральними добривами та стимуляторами росту сприяє утворенню міцного стовбура та збільшенню діаметра кореневої шийки.

Методики проведення робіт і обліків. Дослідження специфіки змін сезонного розвитку катальпи красивої за зростання в умовах великого промислового міста виконували протягом періоду вегетації 2025 р. Спостереження за фенологічними фазами здійснювали на трьох–чотирьох рослинах на кожній з ділянок.

Вивчення ритму проходження фенологічних фаз здійснювали за методикою Г.М. Бейдман (Бессонова, 2019). Надавали оцінку декоративності рослин (Власенко, 2018, Шихалєєва та ін., 2017).

Рясність квітування оцінювали за врахуванням кількості суцвіть на модельних гілках, які обирали з південно-східного боку на висоті 3 м від ґрунту, за 5-бальною шкалою. Рясне квітування: 80–100% крони вкриті суцвіттями – 5 балів, 60–80% – 4, 40–60% – 3, 20–40% – 2, до 20% – 1 бал), квітування відсутнє – 0 балів (Кузнецова, 2019). Екологію квітування та запилення вивчали за програмою А.М. Понамарьова (Бессонова, 2019).

Облік комах-запилювачів виконували шляхом відлову сачком у світловий період з 8 до 19 години в інтервалах часу 8:00–9:00, 10:00–11:00, 12:00–13:00, 14:00–15:00, 16:00–17:00, 18:00–19:00 годин. Встановлювали їх систематичну приналежність (Гусєв та ін., 1962, Козак, 2014).

Визначення кількості плодів, що зав'язалися здійснювали за загальноприйнятою методикою (Nesterovich, 1967). Інтесивність плодоношення оцінювали за 6-бальною шкалою (Kapper, 1930): рясне плодоношення – 5 балів, добре плодоношення – 4 бала, середній урожай плодів – 3 бали, слабке, рівномірне плодоношення – 2 бали, дуже погане плодоношення – 1 бал, плоди відсутні – 0.

Отримані в досліді дані обробляли статистично (застосовували пакет програм Microsoft Office 2013).

3.3. Результати проведеної роботи та їх аналіз

3.3.1. Сезонні ритми вегетативного та генеративного розвитку дерев

Catalpa speciosa в урбогенних умовах зростання

Проведення фенологічному спостережень має важливе значення не тільки для оцінки успішності росту і розвитку інтродукованих рослин у регіоні здійснення досліджень, але й для наукового підходу їх використання в озелененні міст, селищ, техногенних територій. Результати сезонного розвитку рослин застосовують для оцінки як естетичних і санітарно-гігієнічних властивості, так і для планування робіт, які пов'язані з боротьбою зі хворобами і шкідниками, підвищення біологічної стійкості зелених насаджень.

Відомо, що настання і тривалість фенологічних фаз визначається спадковою програмою, а також в значній мірі залежить від умов оточуючого середовища.

Як видно з табл. 3.1, початок фази набубнявіння бруньок у *Catalpa speciosa* відбувається в кінці першої декади квітня – 9.04 (рис.3.1). З'являються світлі смуги між краями зовнішніх лусок, бруньки починають пістрявити. В умовах міста вона настає на 2–5 діб раніше, в залежності від умов зростання.

Найбільш ранній її прояв спостерігається у дерев придорожніх насаджень на початку вул. Робоча, де на рослини діють не тільки викиди автомобільного транспорту, але й промислове забруднення, а також у рослин на Розвилці на відстані 5 м від меті скверу “40-річчя визволення міста” і 3 м від автодороги пр. Б. Хмельницького. Невеликі відміни у термінах настання цієї фенофази порівняно з контролем відзначається у дерев катальпи красивої, що зростають у парку Л. Глоби і в зелених насадженнях житлового масиву Тополя 3.

Таблиця 3.1

Дати настання фенофаз вегетативного розвитку *Catalpa speciosa*

Фаза розвитку	Контроль (ділянка 1)	Вул. Робоча (ділянка 2)	Пр. Б. Хмельницького (ділянка 3)	Парк Л. Глоби (ділянка 4)	Ж/м Тополя 3 (ділянка 5)
Набубнявіння бруньок	9.04	4.04	4.04	6.04	6.04
Розгортання перших бруньок	19.04	12.04	15.04	17.04	16.04
Розгортання перших листків	25.04	19.04	20.04	23.04	23.04
Початок видимого росту пагонів	19.04	12.04	15.04	17.04	17.04
Закінчення росту пагонів	24.07	19.07	28.07	30.07	30.07

Розпускання бруньок (поява з-під лусок бруньок, які розгортаються, кінчиків листків) у рослин контрольного варіанту починається в кінці другої декади квітня (19.04). Урбогенні умови зростання впливають на цей показник, зменшуючи строк його настання. Найраніше початок цієї фенологічної фази спостерігається у дерев катальпи красивої, що зростає в умовах найбільшого техногенного забруднення в зоні впливу західного промислового комплексу (ділянка 2), на 7 діб раніше, ніж у контрольному варіанті табл. 3.1).

У зелених насадженнях парку Л. Глоби та ж/м Тополя 3 розпускання бруньок настає на 2–3 дні раніше відповідно, а поблизу автошляху на межі скверу “40-річчя визволення міста” (пр. Б. Хмельницького) – на 5 діб.

Терміни настання початку розгортання листків також змінюються в урбогенних умовах зростання. Разокремлення листків катальпи красивої представлено на рис. 3.2.

Ця фаза характеризується появою молодих листків, які ще остаточно не закінчили своє формування. Вони вже починають розгортатися, проте ще не зовсім розгладились. У контрольних рослин ця фаза починається 25 квітня, але на дослідних ділянках з найбільшим рівнем техногенного впливу (2 і 3



Рис. 3.1. Набубнявіння бруньки катальпи красивої



Рис. 3.2. Розокремлення листків катальпи красивої



Рис. 3.3. Початок росту пагонів катальпи красивої (контроль)



Рис. 3.4. Ріст пагонів катальпи красивої

ділянки) її зафіксували вже 20 квітня, а на ділянках 4 і 5 – 23 квітня (табл.3.1).

Ріст пагонів *Catalpa speciosa* у відносно чистій зоні почався 19 квітня (табл. 3.1). Початок росту пагонів катальпи красивої представлено на рис. 3.3. У рослин дослідних ділянок на території міста ця фаза вегетативного розвитку спостерігалася раніше з різницею в 7 днів в умовах придорожного насадження, що зазнає комплексного забруднення і межує зі заводським районом (ділянка 2).. Найменші відміни стосовно дерев заміського парку у настанні цієї фенологічної фази визначені у рослин, які зростали у парку Л. Глоби і зелених насадженнях ж/м Тополя 3.

У впливі урбогенних умов зростання на закінчення росту пагонів немає єдиної закономірності. Найраніше ріст пагонів припиняється на ділянці 2, де на рослини діє комплекс чинників промислової зони і автомобільні викиди. Але на інших дослідних ділянках ріст тривав дещо довше, ніж у дерев заміського парку.

Початок осіннього забарвлення листків у рослин катальпи чудової на ділянці 2 (для викидів промислових підприємств і автотранспорта) спостерігається раніше ніж на інших дослідних ділянках. Дата настання пов'язана не тільки із сезонними ритмами розвитку, але й з негативним впливом на рослини забруднювачів довкілля, що як відомо, прискорюють процеси старіння тканини рослин (Ількун, 1979, ...). Дещо пізніше цей процес починається у дерев, що зростають на розвилці пр. Б. Хмельницького (рис. 3.5), де відзначається дуже інтенсивний рух автомобілів. Різниця між датами настання осіннього пожовтіння листків у дерев цих двох варіантів та іншими – досить значна. Між терміном початку цієї фенологічної фази у катальпи чудової, що зростає в парку Л. Глоби і ж/м Тополя 3 відміна становить 3 дні. Найпізніше вона починається у рослин контрольного варіанту (табл. 3.1).

Табл. 3.1

Варіант	Поява листків жовтого забарвлення	Кінець осіннього забарвлення листків	Початок листопада	Кінець листопада
Контроль	10	25.10	25.10	15.11
Вул. Робоча	25.09	13.10	07.10	05.11
Пр. Хмельни- цького	29.09	18.10	14.10	08.11
Парк Л. Глоби	04.10	22.10	21.10	10.11
Ж/м Тополя 3	07.10	21.10	21.10	12.11

Остаточне осіннє забарвлення листків дерев катальпи чудової найраніше відзначено на ділянці 2 (вул. Робоча). На 6 днів пізніше ця фенофаза зафіксована у рослин на пр. Б. Хмельницького (розвилка). У дерев цього виду, що зростають у зелених насадженнях ж/м Тополя 3 і парку Л. Глоби строк настання денної фенофази відрізняється лише на один день. Відміни з контрольним варіантом, де встановлено найпізніше остаточне осіннє забарвлення листя, становить 3 та 4 дні відповідно.

Початок інтенсивного листопадау дерев *C. speciosa*, що зростають у зоні впливу викидів західного промислового комплексу і викидів автотранспорту, настає набагато раніше ніж значна частина листків набуває осіннього забарвлення. Відбувається висихання окремих листків або їх частин. Аналогічна картина спостерігається і на ділянці 3 (район розвилки), де як вже відмічалось, має місце активний рух автомашин. Проте опадання листків у рослин на цій ділянці починається пізніше, ніж на ділянці 2.

У дерев катальпи чудової у парку Л. Глоби і зеленій зоні ж/м Тополя 3 процес листопада настає раніше, ніж у контролі на 5 і 3 дні відповідно.

Різниця в датах кінця обпудіння листків між контролем і кожного із варіантів 2 і 3 значно менша, ніж відміни між датами настання фенофази початок листопада. Проте повне опадання листків на цих двох ділянках відбувається найраніше.

Строки кінця листопада на ділянках 4 (парк Л. Глоби) і 3 (ж/м Тополя 3) відрізняються на 2 дні, а порівняно з селищним парком – на 5 і 3 дні відповідно.

Отже, найбільший вплив урбогенних умов зростання виявлено на строки полви перших листків з осіннім забарвленням і початок листопада.



Рис. 3.5. Фаза пожовтіння листків.
Розвилка



Рис. 3.6. Повне обсадіння листків.
Вул. Робоча

Міські умови зростання впливають на терміни настання фенофаз квітування і плодоношення (табл. 3.2).

Процеси бутонізації у катальпи чудової на контрольній ділянці починається на початку другої декади травня. У рослин, що зростають в урбогенних умовах, ця фаза настає раніше, особливо за найбільшого забруднення довкілля (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Дати настання фенофаз генеративного розвитку *Catalpa speciosa* в урбанізованих умовах зростання

Фази розвитку	Контроль на (ділян- ка 1)	Вул. Робоча (ділян- ка 2)	Пр. Хмельни- цького (ділян- ка 3)	Парк Л. Глоби (ділян- ка 4)	Ж/м Тополя 3 (ділян- ка 5)
Бутонізація	12.05	7.05	8.05	10.05	10.05
Розкриття перших квіток	2.06	28.05	26.05	30.05	30.05
Масове цвітіння	10.06	5.06	6.06	8.06	8.06
Закінчення квітування	19.06	14.06	15.06	17.06	17.06
Початок утворення плодів	4.06	1.06	2.06	3.06	3.06
Початок дозрівання плодів	20.08	15.08	12.08	18.08	18.08
Кінець дозрівання плодів	20.08	15.08	12.08	20.10	22.10



Рис. 3.7. Фаза бутонізації у катальпи красивої. (контрольна ділянка)

Найменша різниця у термінах настання цієї фенологічної фази спостерігається у рослин, які зростають у зелених насадженнях парку Л. Глоби і ж/м Тополя 3. На вулиці Робоча відміна у термінах її настання порівняно з контролем становить 5 діб, пр. Богдана Хмельницького – 4.

Розкриття перших квіток у дерев в урбогенних умовах зростання відбувається в кінці травня, у контролі – на початку червня. Відміни у строках початку квітування порівняно з контролем залежно від місцезнаходження дослідної ділянки становить від 4 днів до 2 діб. Через тиждень фіксували фазу масового квітування у контролі (рис. 3.8). В межах цього інтервалу від настання квітування відбувається масове квітування і рослин дослідних ділянок (рис.3.9, 3.10,3.11). Ця фенологічна фаза у рослин в умовах індустріального міста в усіх місцях проведення спостережень починалася раніше, ніж у контролі (табл. 3.2).



Рис. 3.8 Масове квітування. Парк Обухівка



Рис. 3.9. Масове квітування. Тополя 3



Рис. 3.10. Масове квітування.
Розвилка



Рис. 3.11. Масове квітування. Вул.
Робоча



Рис. 3.12. Засихання квіток. Вул. Робоча. 15.06.25



Рис 3. 13. .Початок формування плодів.
Парк Обухівка. 5. 06. 2025



Рис. 3.14. Формування плодів. Вул.
Робоча. 5.06. 2025

Слід зазначити, що різниця у настанні фази закінчення цвітіння рослин *Catalpa speciosa* у контрольному варіанті і у зелених насадженнях дослідних ділянок міста більша, ніж для початку фази масового квітування (табл. 3.2). В'янення квіток спостерігали на ділянці 2 (вул. Робоча) на 6 діб раніше порівняно з контролем, а у рослин, що зростають на ділянках 3 і 4 – на 3 дні. В умовах дії на рослини полікомпонентного забруднення на деяких гілках ряду дерев спостерігається одночасне висихання всього суцвіття (рис. 3.12)

У фенологічних датах формування плодів вивчаемого об'єкта також виявлені відміни у рослин, що зростають на ділянках різного функціонального призначення.

Початок дозрівання плодів у катальпи чудової, що зростає у заміському парку, реєстрували у першій декаді вересня. Раніше ця фенологічна фаза настає у дерев, які зазнають найбільшого впливу техногенного забруднення (на 7 та 5 днів). У рослин на зелених насадженнях парку Л. Глоби та ж/м Тополя 3 відміни в строках з контролем становить всього 2 дні.

Плоди були на деревах весь зимовий період. Їх розкриття почалося у рік дослідження у грудні-січні.

3.3.2. Вплив забруднення довкілля на денну активність комах-запилювачів рослин *Catalpa speciosa*

Catalpa speciosa – ентомофільна перехреснозапильна рослина, тому суттєве значення для її плодоношення має відвідування квіток комахами-запилювачами, оскільки вони забезпечують переніс пилку з однієї на приймочку маточки якоїсь іншої квітки тієї ж або чи іншої рослини. Завдяки перехресному запиленню виникають нові поєднання ознак дочірніх рослин, що збільшує їх життєву силу. Процес запилення має важливе значення в статевому утворенні плодів і насіння. Комах-запилювачів приваблюють не тільки нектар квіток, але й поживна цінність пилку. Пилок збирається і використовується багатьма відвідувачів квіток. Головним його споживачами є жуки. Бджоли також здатні перетравлювати пилок, який є багатим джерелом їжі (Harborne, 1982).

Отже, для нормального репродуктивного розвитку *Catalpa speciosa* необхідна наявність відповідних запилювачів. Проте в умовах інтродукції може спостерігатися невідповідність періода квітування і масового льоту запилювачів, урбогенні умови зростання є додатковим чинником небезпеки і стресу для відвідування комахами рослин. Тому щоб виявити ступінь прояву цього впливу, нами здійснено спостереження за денною активністю запилювачів в умовно чистій зоні і на ділянці, де на рослини впливає комплексне забруднення. Найчастіше фіксували приліт запилювача бджоли медоносної (рис. 3.15).

Як видно з даних, що представлені на рис. 3.16. найбільш активно відвідували квітки катальпи чудової у замиському парку бджола медоносна (*Apis mellifera* Linnaeus, 1758), з 8:00 до 15:00. Надалі активність зменшувалась.

Максимальна кількість цих комах зафіксована у проміжок часу 10.00–11.00. В умовах полікомпонентного забруднення довкілля (ділянка 2) квітки відвідує значно менша кількість бджіл. Найбільша кількість їх, як і у контролі, виявлена в інтервалі 10.00–11.00 годин. Надалі відбувається поступове зменшення числа цих комах, що відвідують квітки суцвіть модельної гілки, а після 17.00 годин їх політ не спостерігали.



Рис. 3.15. Запилення квітки катальпи красивої бджолою медоносною

Вища активність у ранішні години у контрольному варіанті визначена й у *Bombus hotorum* Linnaeus, 1761 (джміль садовий) та у стінної оси (*Odynerus parietum* Linnaeus, 1758) у межах 10:00–11:00 годин.

Далі відбувається поступове зменшення кількості цих видів комах, що відвідують квітки *Catalpa speciosa*. В умовах техногенного забруднення денна активність джмеля садового й оси стінної виражена двовершинною кривою з падінням значення в проміжку 12:00–13:00 годин. Можливо така динаміка льоту пов'язана з малою чисельністю цих комах у даному районі досліджень.

Квітування *Catalpa speciosa* за часом співпадає з льотом жуків родини *Scarabaeidae* Latreille, 1802: бронзовка (*Oxythyrea funesta* Poda), золотистая бронзовка (*Cetonia aurata* L.) та мохната бронзовка (*Epicometis hirta* Poda).

Але відвідування ними квіток досить рідкісне. Модельні суцвіття рослин у заміському парку відвідує найбільше жуків в інтервалі 10:00–11:00 годин (рис. 3.17).

Кількість комах, що відвідує модельної гілку за 1 годину

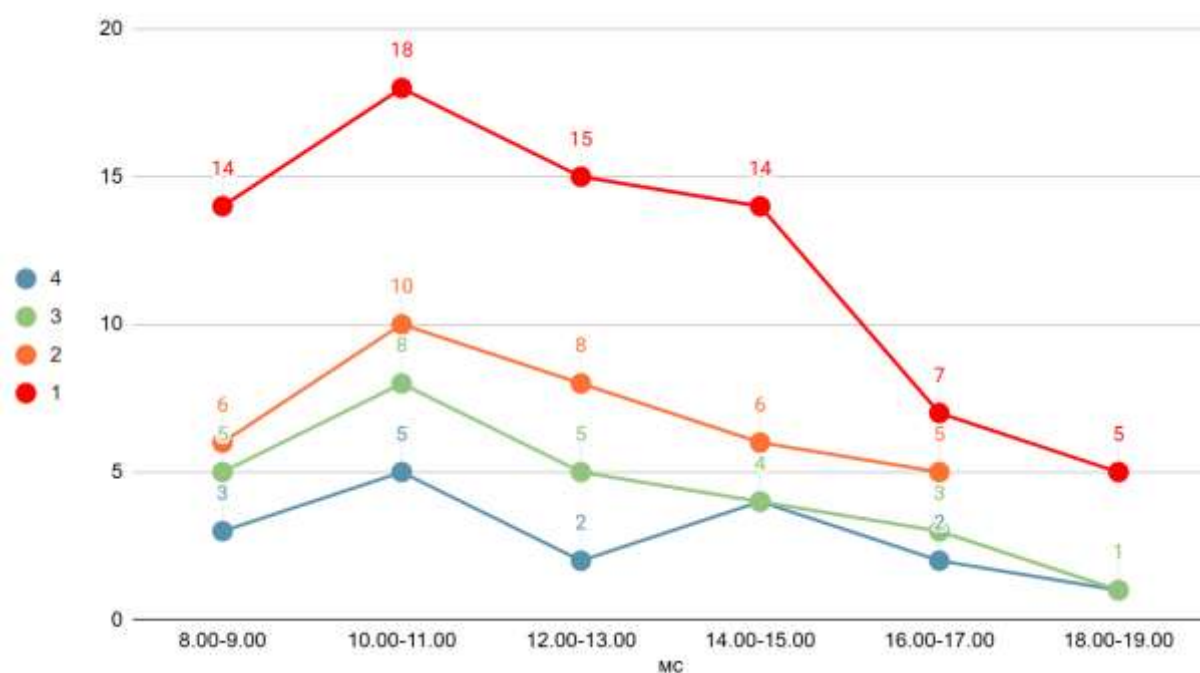


Рис. 3.16. Денна динаміка активності запилювачів квіток *Catalpa speciosa*: *Apis mellifera* (бджола медоносна): 4 – контроль; 3 – дослід. *Bombus hortorum* (джміль садовий) і *Olynerus parietum* (оса стінна): 2 – контроль; 1 – дослід. Кількість комах, що відвідує модельної гілку за 1 годину

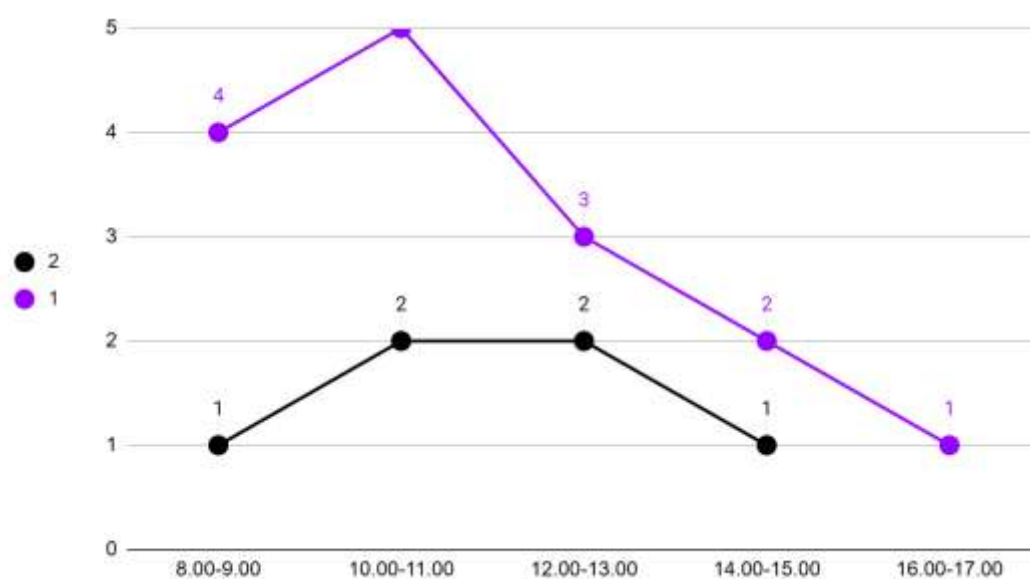


Рис. 3.17. Денна динаміка активності запилювачів квіток катальпи чудової – жуків родини *Scarabaeidae*: 1 – контроль; 2 – дослід.

У дослідному варіанті чисельність зафіксованих прильотів цих комах значно менша.

Отже, в умовах міста на ділянці з комплексним аерогенним забруднення (ділянка 2) відвідування квіток модельних суцвіть *Catalpa speciosa* комахами-запилювачами відбувається рідше, ніж у контрольному варіанті. Це звичайно впливає на процеси запилення і кількість плодів, що утворюється.

3.3.3. Вплив урбогенних умов зростання на генеративний розвиток

Catalpa speciosa

Катальпа чудова має великі декоративні суцвіття і ароматичні квітки. Квітування цієї рослини починається після повного облиствлення. Оскільки ця фаза розвитку *Catalpa speciosa* відбувається влітку, коли переважна більшість дерев і кущів вже відцвіла, ця рослина є цінним декоративним видом в озелененні. Вона використовується в скверах і садах світу у ландшафтному озелененні, як елемент романтизму.

Важливо оцінити вплив забруднення довкілля на характеристики квітування в урбогенних умовах зростання в степовій зоні України, де негативним чинником є континентальний клімат, що характеризується високими літніми температурами та посухою, що є додатковим стресом для рослин.

Оцінка інтенсивності квітнення дерев *Catalpa speciosa* у заміському парку і на дослідних ділянках в місті Дніпро надана в табл. 3.3.

Найбільш рясним квітуванням характеризується контрольні рослини. Найменшою кількістю балів оцінено інтенсивність цвітіння на ділянках 2 і 3, де на рослини безпосередньо впливають вихлопи автомобілів, а також техногенне забруднення. Проте слід відмітити, що з незважаючи на зниження інтенсивності квітування на цих ділянках, дерева виглядають досить декоративно.

Згідно отриманим даним, найбільша довжина суцвіть притаманна рослинам контрольного варіанту (табл. 3.4. У придорожніх насадженнях цей показник менший, особливо у рослин, що зазнають ще й впливу промислового забруднення (ділянка 2). За цих умов дерева мають коротші суцвіття порівняно з контрольними в 1,3 рази (табл. 3.4).

Таблиця 3.3.

Інтенсивність квітування *Catalpa speciosa* в залежності умов зростання

Варіант	Кількість суцвіть на модельній гілці, шт.	Кількість квіток на модельній гілці, шт.	Рясність квітування дерева, бали
Контрольна ділянка	2,5±0,12	162,51±5,20	5
Вул. Робоча (ділянка 2)	1,1±0,15	51,72±7,41	3
Пр. Б. Хмельницького (ділянка 3)	1,6±0,09	83,23±6,90	3
Парк Л. Глоби (ділянка 4)	2,2±0,10	129,84±7,34	4
Ж/м Тополя 3 (ділянка 5)	2,0±0,12	120,09±8,75	4

Статистично достовірна менша довжина суцвіть стосовно контролю і у рослин зелених насаджень ж/м Тополя 3. Величина цього показника у дерев парку Л. Глоби статично не відрізняється від такого у дерев катальпи чудової, що зростають у заміському парку.

Таблиця 3.4

**Показники квітування рослин *Catalpa speciosa* в урбогенних умовах
зростання**

Варіант	Довжина суцвіть, см	Кількість розгалужень у суцвітті	Кількість бутонів і суцвітті, шт.	Кількість квіток у суцвітті, шт.	Довжина квіток
Контрольна ділянка	24,10±1,20	8,13±0,24	77,42±1,31	67,40±1,42	5,11±0,21
Вул. Робоча (ділянка 2)	15,67±0,34	6,21±0,30	65,21±2,82	41,12±3,20	3,80±0,43
Вул. Б. Хмель- ницького (ділянка 3)	18,31±0,98	6,50±0,27	69,41±1,14	51,24±2,33	4,20±0,24
Парк Л. Глоби (ділянка 4)	20,15±1,17	8,06±0,35	72,33±2,26	59,31±3,01	5,51±0,32
Ж/м Тополя 3 (ділянка 5)	20,11±0,87	7,45±0,31	70,43±3,01	57,30±2,29	5,09±0,27

Кількість розгалужень першого порядку у суцвітті дерев, що зростають поблизу автодоріг, зменшується: на вул. Робочій на 23,62%, а на розвилці (пр. Богдана Хмельницького). на 19,54% рослин (табл. 3.4).

У рослин зелених насаджень парку Л. Глоби і ж/м Тополя 3 їх чисельність статистично не відрізняється від контрольних значень. Кількість бутонів у суцвітті найбільша у дерев заміського парку. Цей показник у рослин на ділянці 2 (вул. Робоча) на 28,40% і на ділянці 3 (розвилка) на 22,91% менший, ніж у контролі. У насадженнях парку Л. Глоби і ж/м Тополя 3 він майже не відрізняється від контрольних значень.

Більш суттєво змінюється в урбогенних умовах зростання кількість квіток у суцвітті. Їх чисельність у рослин на ділянках 2 і 3 менша ніж у контролі на 38,0% та 23,92%. На двох інших дослідних ділянках 3 і 4 на 12,01% та 10,13% відповідно.

Відношення кількості квіток до кількості бутонів у суцвітті найменше у дерев придорожніх насаджень. Отже, за умов аерогенного забруднення вихлопами автотранспорту (ділянка 3) і, особливо, за умов дії на рослини комплексного забруднення (ділянка 2) відбувається найбільше опадання бутонів, хоча цей процес спостерігається також і у дерев *Catalpa speciosa* заміського парку.

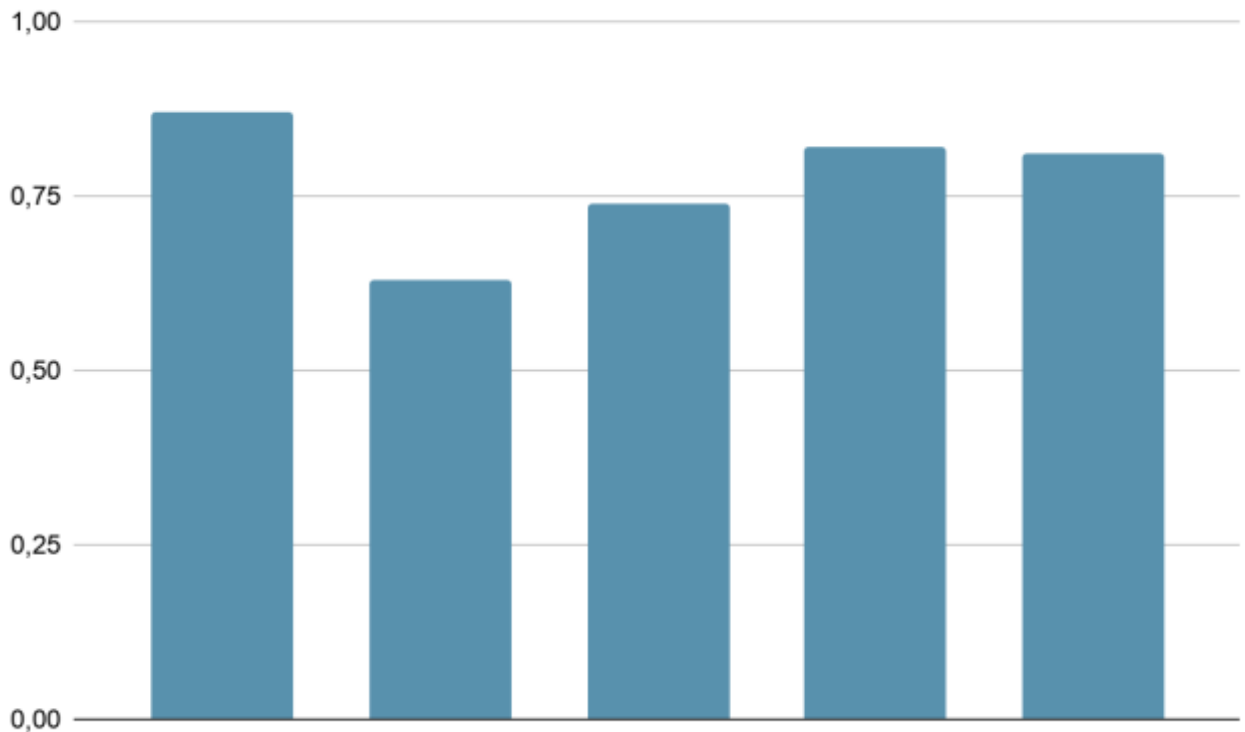


Рис. 3.18. Відношення кількості бутонів до кількості квіток у суцвітті *Catalpa speciosa*

Середні розміри квіток не відрізняються від контрольних у рослин, які зростають у зелених насадженнях парку Л. Глоби і ж/м Тополя 3. Проте у дерев, на які впливають вихлопи автомобілів (ділянка 2), і комплексне забруднення (ділянка 3) цей показник зменшується стосовно контролю на 17,81 % та 25,65 % відповідно (табл. 3.4, рис. 3.19)



Рис. 3.19. Порівняння розмірів квіток рослин, що зростають у парку Обухівка і на вул. Робоча

На ділянках 4 і 5 умови зростання практично не впливають на кількість плодів, що утворюються у суцвітті катальпи чудової, порівняно з контрольним варіантом. У заміському парку їх $10,23 \pm 1,20$ шт., у парку Л. Глоби – $8,20 \pm 0,87$, у насадженнях ж/м Тополя 3 – $8,71 \pm 0,93$ шт., тобто різниця статистично не достовірна. Проте на ділянках з високим рівнем техногенного навантаження визначається негативна дія на цей показник. На ділянці 2, що межує з західним промисловим комплексом, кількість плодів у суцвітті становить $5,11 \pm 1,12$ шт., а на пр. Богдана Хмельницького (розвилка) – $6,72 \pm 0,85$ шт., різниця з контролем статистичного достовірна. Такі результати можна пояснити не тільки впливом на рослини техногенних забруднювачів, але й значним зниженням активності запилювачів квіток рослин даного виду.

Таким чином, встановлено особливості сезонного розвитку *Catalpa speciosa* в умовах урбанізованого середовища північного степу України. Порівняльний аналіз розвитку дерев на ділянках із різним рівнем техногенного навантаження, що впливає на температурний режим повітря, інтенсивність забруднення довкілля, свідчить про більш ранні строки настання фенологічних фаз. Ці чинники позначаються на рясності квітування, активності комах-запилювачів та характеристиках суцвіть і квіток. Зокрема, в зонах з вищим рівнем забруднення, де температури повітря також

вищі, сезонні фази розвитку розпочалися раніше, а декоративні якості суцвіть і квіток знижувалися. У насадженнях парку Л. Глоби та ж /м Тополя, де дерева віддалені від автомобільних доріг і техногенне забруднення довкілля не таке значне, зміни у фенологічних датах порівняно з контролем менші. Також було виявлено, що *Catalpa speciosa* зберігає здатність до генеративного розвитку навіть у складних екологічних умовах, що свідчить про її адаптивність до урбогенних чинників. Однак зниження естетичних характеристик у забруднених районах підкреслює необхідність обґрунтованого підходу до її використання в озелененні.

Отримані результати мають практичну цінність для планування посадок *Catalpa speciosa* в міському середовищі та можуть бути використані при створенні стійких і декоративних зелених насаджень.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1. Аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів на вулицях центральної частини Правобережжя м. Дніпро

Шкідливий виробничий фактор – це негативне явище, що виникає під час робочого процесу і загрожує здоров'ю працівника. Його дія може викликати перевтому, погіршення самопочуття, а також призвести до розвитку професійних патологій або навіть летальних наслідків через хворобу.

Небезпечний виробничий фактор представляє собою негативне явище, що супроводжує робочий процес і здатне спричинити травмування працівника, раптове погіршення його здоров'я (зокрема гостре захворювання чи отруєння) або призвести до миттєвої смерті за певних умов (Гігієнічна класифікація, 2014; Голінько, 2014).

На вулицях центральної правобережної частини Дніпра діють такі шкідливі та небезпечні виробничі фактори, які за походженням поділяють на п'ять основних груп:

- Фізичні: інтенсивний рух транспорту, що зумовлює високу запиленість; загазованість робочої зони та надмірний шум; дефіцит освітлення у вечірній час; надмірна сонячна інсоляція влітку, а також пряма загроза травмування рухомим автотранспорту.
- Хімічні: висока концентрація вихлопних газів біля доріг, яка подразнює дихальні шляхи та слизові оболонки очей.
- Психофізіологічні: нервово-психічне перенапруження, спричинене монотонністю діяльності, розумовою працею та емоційними стресами.
- Соціальні: недоліки в організації робочого процесу, незадоволеність працею, а також ризик виникнення конфліктів із перехожими чи іншими особами під час проведення досліджень.

- Біологічні: патогенна мікрофлора (віруси, бактерії, грибки) та токсичні продукти їхнього метаболізму; мікроорганізми, а також ризик нападу агресивних тварин, що загрожує травмами чи інфекціями.

4.2. Заходи захисту від впливу шкідливих і небезпечних виробничих факторів

Висока концентрація шкідливих і небезпечних виробничих факторів під час натурних досліджень у центрі правобережної частини Дніпра зумовлює необхідність розробки та впровадження ефективних заходів захисту персоналу.

До самостійного проведення досліджень допускаються особи, які пройшли вступний та первинний інструктажі з охорони праці на робочому місці, опанували необхідні практичні навички під керівництвом наукового керівника та успішно склали перевірку знань із безпеки життєдіяльності.

Проходження вступного інструктажу є обов'язковим для всіх новоприйнятих працівників, персоналу сторонніх організацій, залученого до виконання робіт на підприємстві, студентів та учнів під час проходження практики, а також осіб, які відвідують підприємство з екскурсійною метою.

Проведення первинного інструктажу передусь початку трудової діяльності безпосередньо на робочому місці. Його проходять новоприйняті кадрові працівники, персонал, переведений на інші ділянки робіт, та відряджені співробітники інших підприємств. Також цей інструктаж є обов'язковим для учнів і студентів перед початком виробничої практики чи виконанням практичних завдань, пов'язаних із експлуатацією обладнання та інструментів.

Позаплановий інструктаж для студентів-дослідників є обов'язковим у разі порушення ними правил безпеки, що створило загрозу або безпосередньо

призвело до аварійних ситуацій, пожеж чи травмування персоналу (Типове положення, 1994, Ткачук та ін., 2015).

Безпечні умови для населення безпосередньо в зоні проведення досліджень – на вулицях центральної правобережної частини Дніпра – підтримуються зусиллями міських комунальних служб. Зокрема, здійснюється вчасне знесення аварійних дерев та санітарна обрізка сухих гілок, що мінімізує ризик травмування перехожих. Крім того, під час виконання робіт із догляду за лінійними насадженнями чи благоустрою території обов’язково встановлюються захисні огорожі та попереджувальні знаки.

Безпека населення на вулицях центрального Правобережжя Дніпра, де проходять дослідження, забезпечується регулярними заходами комунальних служб. Вони вчасно видаляють аварійні дерева й сухі гілки, що загрожують перехожим, а локації, де триває догляд за вуличними насадженнями чи благоустрій територій, відокремлюють огорожами та попереджувальними знаками.

4.3. Правила безпечного перебування при дослідженнях сезонного розвитку видів катальпи прекрасної на вулицях м. Дніпро

Створення належних умов праці можливе лише за умов наявності відповідного законодавства, компетентних фахівців та усвідомлення важливості безпеки як керівництвом, так і трудовим колективом. Недотримання правил безпеки тягне за собою втрату кадрового потенціалу та негативні наслідки в соціальній і економічній сферах. З огляду на це, існує постійна потреба у вдосконаленні управлінських підходів до організації праці та зниженні рівня виробничих ризиків.

Організація польових досліджень у літній період вимагає суворого дотримання правил безпеки життєдіяльності. Виконання робіт у безпосередній близькості до транспортних артерій зобов'язує до максимальної пильності: обов'язковим є застосування світловідбивних сигнальних жилетів, встановлення попереджувальних знаків, а за наявності технічних можливостей – інтеграція сучасних сенсорних систем сповіщення про рух транспорту.

До самостійної дослідницької діяльності допускаються виключно ті особи, які прослухали повний комплекс інструктажів із безпеки праці, пройшли стажування під контролем наукового керівника та успішно підтвердили свої знання нормативних вимог з охорони праці.

Проведення досліджень здійснюється виключно після отримання технічного завдання від керівника диплома, у чіткій відповідності до затвердженої теми та календарного плану. При цьому обов'язковим є дотримання регламентів з охорони праці та належне використання засобів індивідуального захисту.

У разі виникнення загрози життю чи здоров'ю персоналу необхідно негайно поінформувати наукового керівника. Крім того, дослідник повинен володіти навичками домедичної допомоги, вміти застосувати первинні засоби пожежогасіння, а також бездоганно дотримуватися правил носіння спецодягу та засобів індивідуального захиста.

Перед початком досліджень обов'язково оцінюють безпеку робочої зони на наявність потенційних ризиків. Дослідник має врахувати специфіку сезону та використовувати відповідні засоби захисту. Такий підготовчий етап мінізує небезпеку для оточуючих та забезпечить високу ефективних праці.

При проведенні натурних досліджень катальпи красивої (*Catalpa speciosa*) необхідно постійно моніторити безпекову ситуацію в робочій зоні. Слід дотримуватися безпечної відстані від проїжджої частини, уникати міжособистих конфліктів та контактів із тваринами. У разі виникнення будь-яких загроз дослідник зобов'язаний негайно залишити локацію та сповістити наукового керівника.

Проведення досліджень у межах деревних насаджень вимагає врахування ризику падіння гілок під час сильного вітру чи негоди. Крім того, обов'язковим є захист від укусів ектопаразитів та комах шляхом використання закритого спецодягу та спеціальних репелентних засобів.

Виконання робіт за екстремальних температур потребує суворого дотримання теплового режиму. а за температури понад $+30^{\circ}\text{C}$ обов'язковими є регулярні перерви в тіні та пиття для відновлення водно-сольового балансу, а за температури від $+37^{\circ}\text{C}$ польові роботи повністю забороняються. Для захисту персоналу необхідно оптимізувати графік, забезпечити працівників головними уборами, легким одягом із натуральних тканин та провести інструктаж із домедичної допомоги при теплових ударах.

Після завершення досліджень необхідно зібрати й за потреби очистити робочий інвентар. Обов'язковим є дотримання правил особистої гігієни: ретельне миття рук та обличчя з милом або обробка антисептиком, а також зміна робочого одягу на чистий.

Під час виконання досліджень категорично забороняється працювати без належних засобів індивідуального захисту, перебувати в безпосередній близькості до аварійних деревних об'єктів або використовувати їх як укриття під час грози. Будь-яке нехтування регламентами охорони праці та встановленими правилами безпеки життєдіяльності є неприпустимими (Положення про організацію, 2017).

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. Представник роду *Catalpa* Scop. – *Catalpa speciosa* Warder ex Engelm дуже рідко зустрічається в насадженнях м. Дніпро. Її фенологічні ритми за урбогенних умов зростання у зоні Північного Степу України не досліджені, хоча ця рослина становить значний інтерес для озеленення своєю високою декоративністю.
2. Фенологічні фази вегетативного розвитку дерев катальпи чудової в зелених насадженнях м. Дніпро зміщуються у часі порівняно з рослинами з заміському парку. Окрім фази закінчення росту пагонів вони настають раніше. Найбільше прискорення їх початку зафіксовано на ділянці 2, що розташована в зоні впливу автотранспорту і Західного промислового комплексу, та ділянці 3 (пр. Б. Хмельницького, розвилка), що знаходиться поруч з шосе з сильним автомобільним рухом. У парку Л. Глоби та зелених зонах ж/м Тополя 3 ці відміни з контролем у термінах проходження фенологічних фаз становить в середньому 2-3 дні.
3. Найбільша різниця порівняно з контролем спостерігається у строках настання фенофаз закінчення вегетації, початок забарвлення листків і обсіпання листя на ділянках 2 (вул. Робоча) і 3 (пр. Хмельницького, розвилка).
4. Фаза генеративного розвитку рослин *Catalpa speciosa* в урбогенних умовах зростання починається раніше ніж у парку за містом. За прискоренням строків настання квітування і початку утворення плодів у дерев цього виду дослідні ділянки можна розташувати таким чином: вул. Робоча > пр. Б. Хмельницького (розвилка) > парк Л. Глоби = ж/м Тополя 3.

5. . За дії на дерева техногенних чинників (вул. Робоча і пр. Б. Хмельницького – розвилка) інтенсивність квітування катальпи красивої (оцінювали за кількістю квіток на модельній гілці) знизилася порівняно з контролем на 68,18 і 48, 78% відповідно. У зелених насадженнях парку Л. Глоби й ж/м Тополя 3. цей показник відрізняється від даних, отриманих для заміського парку, значно менше (на 21,58 і 31,27%).
6. На ділянці 2 (вул. Робоча), де на рослини діє комплексне забруднення, відвідування квіток суцвіть катальпи красивої комахами-запилювачами відбувається рідше, ніж у контрольному варіанті.
7. У природних насадженнях катальпи красивої на ділянці 2 (вул. Робоча), що межує з західним промисловим комплексом, і ділянки 3 (пр. Б. Хмельницького, розвилка) виявлено негативний вплив на плодоношення, що пов'язано не тільки з безпосереднім впливом урботехногенних факторів на цей процес, але й значно меншою активністю запилювачів квіток.
8. Фенологічні фази *Catalpa speciosa* відповідають кліматичним умовам Дніпровського регіону (Північний Степ України) як в урбогенних умовах м. Дніпро, так і в заміському парку.
9. За результатами дослідження сезонного розвитку катальпи красивої можна рекомендувати рослини цього виду використовувати в зелених насадженнях м. Дніпро (зона Північного Степу України) як у паркових, внутрішньоквартальних, так і вуличних насадженнях (переважно зі слабким та середнім рівнем руху автомобільного транспорту). Проте і у придорожних зонах з інтенсивним трафіком дерева цього виду також зберігають достатньо високу декоративність, особливо під час квітування, хоча в кроні дерев за дії комплексного забруднення спостерігається передчасна поява засохлих гілок і раннє опадання листя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бессонова В.П. Ефективність осадження пилових часток листками деревних і кущових рослин. Питання захисту природного середовища й охорони праці в промисловості. Зб. наукових праць. Дніпропетровськ. ДДУ. 1993. С. 34–37.
2. Бессонова В.П. Методологія і організація наукових досліджень у садово парковому господарстві. Київ: центр учбової літератури. 2019. 261с.
3. Бессонова В. П., Гунько С. О. Вплив урбогенних умов зростання *Catalpa bignonioides* на морфометричні показники листків і вміст у них пластидних пігментів. Видавничий дім «Гельветика». 2024. 130с.
4. Бессонова В. П., Іванченко О. Є. Зелена мережа правобережжя міста Дніпро. Екологічні науки. 2020. № 1(28). С. 235–245.
5. Бессонова В. П., Іванченко О. Є. Оцінка видового різноманіття та життєвого стану придорожніх насаджень пр. С. Нігояна м. Дніпро. Питання біоіндикації та екології. 2019а. Вип. 24, № 1. С. 36–56.
6. Бессонова В.П., Криворучко А.П. Зміна показників структури однорічного пагона *Quercus rubra* в умовах антропогенного навантаження. Biosystems Diversit. – 2017. – 25(3) – Р. 191-196.
7. Бессонова В.П., Пономарьова О.А. Морфометричні показники та вміст пластидних пігментів хвої *Picea pungens* залежно від відстані до автошляху. Biosystems Diversit. – 2017. – Вип. 25(2). – С.96 – 101.
8. Бессонова В. П., Пономарьова О. А., Іванченко О. Є. Видове різноманіття та життєвий стан деревних насаджень вздовж автотраси південного напрямку міста Дніпропетровськ. Питання біоіндикації та екології. 2014. Вип. 19, № 2. С. 64–84.
9. Бессонова В. П., Чонгова А. С. Морфометричні показники деревних рослин в індикації забруднення довкілля. Екологічні науки. 2023. № 1(46). С. 102–108.

10. Бессонова В. П., Яковлєва-Носарь С. О. Показники цвітіння *Catalpa bignonioides* Walt. у насадженнях міста Дніпро. Білоцерківський НАУ. 2024. С. 32–34.
11. Бойченко С. Г., Король Б. О. Оцінка забруднення атмосфери в містах Дніпро та Кам'янське. Сталий розвиток – ХХІ століття. Дискусії 2023 : матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції за ред. Хлобистова Є. В. ; Національний університет; Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна Серія «Екологія», 2018, вип. 1975. С.45 – 47.
12. Булат А. Г. Індукування стійкості сіянців *Catalpa bignonioides* до інфекційного вилягання шляхом внесення фунгіцидів. Науковий вісник НЛТУ України. 2025а. Том 35, № 3. С. 9–15. DOI: 10.36930/40350301
13. Булат А. Г. Сучасні методи інтенсифікації вирощування садивного матеріалу катальпи біггонієвидної (*Catalpa bignonioides* Walter). Агробіологія. 2025б. № 1. С. 229–238. DOI: 10.33245/2310-9270-2025-195-1-229-238
14. Вітенко Д. В., Шлапак В. П., Вітенко В. А., Баюра О. М. Екологічна пластичність *Maclura pomifera* (Rafin.) Schneid. в умовах України. Науковий вісник НЛТУ України. 2020. Том 30, № 1. С. 74–78. DOI: 10.36930/40300112.
15. Власенко А.С. Оцінка декоративності дендросозоекзоти ex situ Степу України. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Лесі Українки. Розд. 1: ботаніка. 2016. 7. - с. 27 - 35.
16. Ганаба Д.В. Видове різноманіття та фітосанітарний стан деревних насаджень центральної частини міста Хмельницького. Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки: зб. наук. праць. Рівне: НУВГП, 2016. Вип. 2(74). С. 47–55.
17. Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу: Наказ МОЗ від 08.04.2014 № 248 URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=52507
18. Гусєв В. І., Єрмоленко В. М., Свищук В. В, Шмиговський К. А.. Атлас комах України. Київ: Рад. шк., 1962. – 304 с.

- 19.Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник; М-во освіти і науки України; Нац. гірн. ун-т. – 2-ге вид. – Д.: НГУ, 2014. – 271 с.
20. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2018 рік. Дніпро, 2019.
URL: <https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/ekologiya-pro-oblast/ekologiya> (дата звернення: 11.05.2026)
21. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2024 рік. Дніпро, 2025.
URL: <https://adm.dp.gov.ua/pro-oblast/ekologiya-pro-oblast/ekologiya> (дата звернення: 16.05.2026)
- 22.Зібцева О.В. Вуличні насадження центральної частини м. Новгород-Сіверського. Науковий вісник нац. університету біоресурсів і природокористування України. 2014. №198, ч. 1: Лісівництво та декоративне садівництво. С. 160–164.
- 23.Ількун Г. Н. Забруднення атмосфери і рослини. Київ: Наукова думка, 1978. 247 с.
24. Іванченко О. Є., Бессонова В. П. Видове різноманіття та життєвий стан деревних рослин у насадженнях проспекту Івана Мазепи м. Дніпро. Питання біоіндикації та екології. 2019. Вип. 24, № 2. С. 101–125.
25. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія: навч. посібник. К.: Вища школа, 2003. 199 с.
26. Капелюш Н.В., Бессонова В.П. Зміна анатомічних показників листків *Platanus orientalis* L. під дією промислових емісій (техногенного навантаження). Інтродукція рослин. 2005. №1. С. 81-87
27. Каталог рослин «Катальпа». Інститут еволюційної екології НАН України [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ieenas.org/p/katalpa-bignoniyeypodibna-kulevidna-nizka/> (дата звернення: 05.04.2026).
- 28.Козак В.Т. Комахи України. Т.: Посібники, підручники. 2014. 144 с.
29. Кузнецов С. І., Слюсар С. І., Кузнецова М. С. Інтродукція деревних рослин в Україні: минуле, сучасне та майбутнє. Лісове і садово-паркове господарство. 2017. № 11.

30. Кузнєцова М.О. До методики оцінки декоративності *Calluna vulgaris* (L.) Hull. та його культиварів *Darnius aplinkos systems*. 2019. 1(16). с. 145-153.
31. Кульбіцький В. Л. Особливості квітування та плодоношення видів роду катальпа (*Catalpa Scop.*) у Правобережному Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2013. Вип. 23.6. С. 196 – 200.
32. Кульбіцький В. Л., Шлапак В. П., Масловата С. А. Регенераційна здатність зелених живців видів роду *Catalpa Scop.* у Правобережному Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2018. Том 28, № 10.
33. Кухарська М. О. Особливості розмноження представників роду *Catalpa Scop.* зеленими живцями. Науковий вісник НЛТУ України. 2008. Том 18, № 12. С. 244–249.
34. Кухарська М. О. Оцінювання морозостійкості представників роду *Catalpa Scop.* лабораторним методом прямого проморожування пагонів. Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Том 24, № 9. С. 70–75.
35. Кучерявий В. П. Фітомеліорація. Львів: Світ, 2003. 540 с.
36. Кучерявий В. П. Ландшафтна архітектура: підручник. Львів: «Новий світ-2000», 2026. 520 с..
37. Кучерявий В. П., Кучерявий В. С. Озеленення населених місць: підручник. Львів: «Новий світ-2000», 2022. 688 с.
38. Кушнір А. І., Пушкар В. В., Суханова О. А., Вакулик І. І. Енциклопедичний словник-довідник ландшафтника. Київ: ЦП «КОМПРИНТ», 2020. 720 с.
39. Ландшафтна архітектура: проектування об'єктів зеленого будівництва: електронний посібник [Електронний ресурс]. URL: <https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/pidruchnuku13122023/Proyektuvannya> (дата звернення: 05.04.2026).
40. Леппик М. В., Бессонова В. П. Ріст пагонів та пошкодження листків *Catalpa bignonioides* Walt. в умовах техногенного навантаження. Інтродукція рослин. 2008. № 1. С. 70–75.
41. Лихолат Ю. В., Свинцицька А. В. Озеленення міської території. Дніпропетровськ: Вид-во ДГУ, 1992. 76 с.

42. Марно-Куца О.Ю. Зелені насадження населених місць Черкащини: сучасний стан та перспективи розвитку : автореф. дис. канд. с.-г. Наук. Львів, 2016. 18 с.
43. Масальський В. П., Кузнєцов С. І. Аборигенна дендрофлора покритонасінних – основа паркобудування в лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2018. Том 28, № 8. С. 14–18. DOI: 10.15421/40280802.
44. Моніторинг погоди та клімату: Диспетчер даних (Станція № 34504, серпень 2025 р.): вебсайт. URL: <https://www.weatherandclimate.info/monitor/?id=34504&month=8&year=2025> (дата звернення: 04.03.2026)
45. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 № 105 «Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0880-06>
46. Нємченко М. В., Бессонова В. П. Оцінка стану рослин *Catalpa bignonioides* Walt. та *C. speciosa* Ward. в умовах придорожньої лісосмуги. Інтродукція рослин. 2009. № 2. С. 85–90.
47. Озеленення бульварів міста Києва: сучасний стан та перспективи розвитку. Матеріали конференцій МЦНД. 2023 URL: <https://archive.mcnd.org.ua/index.php/conference-proceeding/article/view/487> (дата звернення: 02.04.2026).
48. К. Н. Ткачук, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, О. І. Полукаров: Основи охорони праці. Київ : Основа, 2015. – 456 с. URL: <https://ela.kpi.ua/items/5743a5fa-271b-494b-a431-f90ded4981fd>
49. Пасічний Г. В. Фізична та економічна географія Дніпропетровської області. Дніпропетровськ : Вид-во ДДУ, 1992. – 188 с.
50. Позняк С.П., Телегуз О. Г. Антропогенні ґрунти: монографія – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. С. 179, 182 – 198.
51. Поліщук С.З., Демиденко А.С., Баличев І.І., Коваленко Є.О. Аналіз впливу стаціонарних та пересувних джерел забруднення на стан атмосферного повітря м. Дніпропетровська. Строительство, материаловедение, машиностроение. 2015. Вып. 84. С. 167 – 171.

52. Положення про організацію роботи з охорони праці та безпеки життєдіяльності учасників освітнього процесу в установах і закладах освіти: Наказ МОЗ України від 26.12.2017 №1669. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0100-18#Text>
53. Суслowa О. П., Поляков О. К., Нецветов М. В., Дацько О. М., Лихацька О. М. Життєздатність деревних рослин у міських вуличних насадженнях на Південному Сході України. Промислова ботаніка. 2012. Вип. 12. С. 12–18.
54. Ситнік С.А., Бессонова В.П., Ловинська В.М., Зайцева І.А. Урбоекологія: навчальний посібник. Дніпропетровськ: РВВ Дніпропетр. держ. аграр. ун-т, 2009. 255 с.
55. Татарчук О. Г., Барабаш М. Б. Дослідження просторово-часового розподілу суховіїв на території України в умовах сучасного клімату. Наукові праці Українського науково-дослідного гідрометеорологічного інституту. 2007. Вип. 256. С. 140 – 154.
56. Типове положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці: Наказ Держнаглядохоронпраці від 04.04.1994. № 30 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0095-94#Text>
57. Фучило Я. Д., Іванюк І. Д., Бордусь О. О. Особливості вирощування живцевих саджанців тополі на вилугуваних чорноземах Правобережного Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2022. Том 32, № 3. С. 20–25.
58. Чугай А. В., Чернякова О. І., Бази́ка Ю. В. Аналіз техногенного навантаження на повітряний басейн окремих промислово-міських агломерацій східної України (на прикладі міста Дніпро). Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Серія «Екологія». Вип. 19. Київ, 2024. - С. 297-305.
59. Шлапак В. П., Мамчур В. В., Коваль С. А., Іщук Г. П., Курка С. С. Комплексна оцінка інтродукції, акліматизації та декоративності *Ailanthus altissima* (Mill.) в умовах Правобережного Лісостепу і Степу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2019а. Том 29, № 10. С. 109–112. DOI: 10.36930/40291022
60. Шлапак В. П., Тисячний О. П., Вітенко В. А., Коваль С. А., Масловата С. А. Таксономічний склад деревних і кущових насаджень Уманського національного університету садівництва. Науковий вісник НЛТУ України. 2019б. Том 29, № 7. С. 9–12

61. Шихалєєва Г.М., Царенко О.М., Еннан А.А. - А. Оцінка декоративності деревних та чагарникових рослин Хаджибейського-куяльницького пересипу. Біологічні системи 2017. т. 9. В. 2. С. 247 – 255.
62. Щепотьєв Ф. Л., Павленко Ф. А., Рубцов М. І., Ліщинська Л. Г. Дендрологія: підручник. К.: Вища школа, 1983. 280 с.
63. Bessonova, V. P., Chongova, A. S., & Sklyarenko, A. V. Influence of multicomponent contamination on the content of photosynthetic pigments in the leaves of woody plants commonly plante for greening of cities. Biosystems Diversity, 2020, 28(2), 203–208.
- 64.J.B. Harborne: INTRODUCTION TO ECOLOGICAL BIOCHEMISTRY. Fourth Edition; Academic Press Ltd., Harcourt Brace & Co., Publ., London, 1982, 318 p.
65. Jim C. Y., Chen W. Y. Assessing the ecosystem service of air pollutant removal by urban trees in Guangzhou (China). Journal of Environmental Management. 2008. Vol. 88. P. 665–676. DOI: 10.1016/j.jenvman.2007.03.035
66. Kaplan R., Kaplan S. The Experience of Nature: A Psychological Perspective. Cambridge: Cambridge University Press, 1989. 360 p.
67. Kapper V.G. On the organisation annual systematic observation on the fruiting of tree species. Tr. on the forest expert case. L. 8. 1930. 109-139
- 68.Kirkbride J. H., Olsen R. T. Neotypification of *Catalpa speciosa* (Bignoniaceae). Taxon. 2011. Vol. 60, No. 6. P. 1760–1763.
- 69.McPherson E. G., Nowak D. J., Rowntree R. A. (eds.) Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project. USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. NE-186. Radnor, PA: USDA, 1994. 201 p.
- 70.Nesterovich N. D. Fruiting of introduction woody plants. Science. 1967. 383 p.
- 71.Nowak D. J., Crane D. E., Stevens J. C. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States. Urban Forestry & Urban Greening. 2006. Vol. 4, No. 3–4. P. 115–123. DOI: 10.1016/j.ufug.2006.01.007
- 72.Nowak D. J., Hirabayashi S., Bodine A., Hoehn R. Modeled PM_{2.5} removal by trees in ten US cities and associated health effects. Environmental Pollution. 2013. Vol. 178. P. 395–402. DOI: 10.1016/j.envpol.2013.03.050

- 73.Olsen R. T., Kirkbride J. H. Taxonomic revision of the genus *Catalpa* (Bignoniaceae). *Brittonia*. 2017. Vol. 69, No. 3. P. 387–421. DOI: 10.1007/s12228-017-9471-7
- 74.Tyrväinen L., Pauleit S., Seeland K., de Vries S. Benefits and uses of urban forests and trees. In: Konijnendijk C. C., Nilsson K., Randrup T. B., Schipperijn J. (eds.) *Urban Forests and Trees: A Reference Book*. Berlin: Springer, 2005. P. 81–114.
- 75.Yang J., McBride J., Zhou J., Sun Z. The urban forest in Beijing and its role in air pollution reduction. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2005. Vol. 3, No. 2. P. 65–78. DOI: 10.1016/j.ufug.2004.09.001