

УДК: 630\*116; 630\*237; 630\*26; 630\*385, 630\*17, 630\*228, 630\*232  
№ держресстрації 0122U000088  
Інв. №

**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

вул. Алчевських, 44, м. Харків, 61002  
тел. +38(057) 7003888 <http://btu.kharkov.ua>, [info@btu.kharkov.ua](mailto:info@btu.kharkov.ua)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з наукової роботи  
Валерій МИХАЙЛОВ

ЗВІТ

ПРО НАУКОВОДОСЛІДНУ РОБОТУ

**«МОНІТОРИНГ САДОВО-ПАРКОВИХ ЕКОСИСТЕМ В  
УМОВАХ УРБОСЕРЕДОВИЩА»**

(остаточний)

Керівник НДР

к.с-г.н., доц.



Булат А.Г.

Рукопис закінчено 15 листопада 2024 року

Результати цієї роботи розглянуто науково-технічною радою факультету лісового господарства, деревооброблювальних технологій та землевпорядкування, протокол № 2 від 18.12.2024 р.

## СПИСОК АВТОРІВ

### **Керівник НДР**

доцент, канд. с.-г.  
наук



**А.Г. Булат**

(вступ, реферат, розд. 1, 4.2,  
4.3, 4.4)

### **Виконавці:**

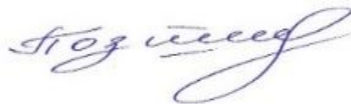
доцент, канд. с.-г. наук



**Швиденко І.М.**

(розд. 1, 2, 3, 4.1)

доцент, канд. с.-г. наук



**Познякова С. І.**

(розд. 1, 2, 3, 4.5)

доцент, канд. с.-г. наук



**Назаренко В.В.**

(розд. 1, 2, 3, 6)

старший викладач



**Л.І. Кравченко**

(розд. 1, 2, 3, 5)

## РЕФЕРАТ

Звіт про НДР: 127 стор., 18 рис., 22 таблиці, 72 джерел.

### «МОНІТОРИНГ САДОВО-ПАРКОВИХ ЕКОСИСТЕМ В УМОВАХ УРБОСЕРЕДОВИЩА».

**Об'єкт дослідження** - біотичні чинники ослаблення дерев в урбоценозах.

**Мета роботи** - Пошук шляхів і способів успішного вирішення практичних завдань зеленого будівництва, передусім екологізованих технологій в процесі створення об'єктів садово-паркового (ландшафтного) мистецтва, а також вивчення біорізноманіття на об'єктах зеленого будівництва в умовах урбогенного навантаження.

## ABSTRACT

Report on research work: 127 pages, 18 figures, 22 tabl, 72 sources.

### "MONITORING OF GARDEN AND PARK ECOSYSTEMS IN THE CONDITIONS OF THE URBAN ENVIRONMENT".

**The object of research** is the biotic factors of tree weakening in urbocenoses.

**The purpose of the work** is to find ways and means of successfully solving the practical tasks of green construction, primarily eco-friendly technologies in the process of creating objects of garden and park (landscape) art, as well as studying biodiversity on objects of green construction under conditions of urbogenic load.

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| <b>ВСТУП</b> .....  | 6  |
| <b>РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....  | 9  |
| <b>1.1. Загальні положення моніторингу паркових фітоценозів</b> .....   | 9  |
| <b>1.2. Оцінка реакцій рослин на забруднення довкілля.</b> .....  | 12 |
| <b>1.3. Біоіндикація за морфологічними ознаками рослин</b> .....  | 15 |
| <b>РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....   | 23 |
| <b>2.1. Кліматичні умови</b> .....  | 24 |
| <b>РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....  | 29 |
| <b>РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДНА ЧАСТИНА</b> .....   | 33 |
| <b>4.1. Моніторинг біотичних чинників ослаблення дерев в урбоценозах</b> .....  | 33 |
| <b>4.2. Сучасний стан колекції <i>Betula</i>, дендрологічного парку с. Докучаєвське.</b><br>.....                                       | 46 |
| <b>4.2.1. Вивчення санітарного стану різних видів роду <i>Betula</i> в умовах дендрологічного парку.</b> .....                          | 49 |
| <b>4.2.2. Вивчення біотичних чинників ослаблення колекції берези дендрологічного парку.</b> .....                                       | 52 |
| <b>4.3. Адаптація деревних рослин роду <i>Tilia</i> L. до умов урбанізованого середовища.</b> .....                                     | 57 |
| <b>4.4. Порівняння морфометричних показників рослин <i>Catalpa bignonioides</i> Walt за різних умов урбогенного навантаження.</b> ..... | 68 |
| <b>4.5. Хвойні рослини у міському озелененні</b> .....  | 81 |
| <b>4.5.1. Видове різноманіття Хвойних в озелененні</b> .....  | 81 |
| <b>4.5.2. Інтродукція видів роду <i>Pinus</i> та перспективи використання їх в озелененні</b> .....                                     | 85 |

|  |            |
|--|------------|
| <b>РОЗДІЛ 5. МОНІТОРИНГ ШТУЧНО СТВОРЕНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ<br/>ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ м. ДОКУЧАЄВСЬКЕ .....</b> | <b>94</b>  |
| <b>5.1 Моніторинг фітоценозів у експозиції «Сад безперервного цвітіння» .....</b>                        | <b>94</b>  |
| <b>РОЗДІЛ 6. МОНІТОРИНГ СТАНУ ТА ДИНАМІКИ ЛІСОВОГО ФОНДУ<br/>ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ .....</b>               | <b>109</b> |
| <b>ВИСНОВКИ .....</b>  | <b>117</b> |
| <b>ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....</b>  | <b>120</b> |

## ВСТУП

Систему повторюваних спостережень одного або кількох елементів довкілля в просторі і в часі, з певною метою і заздалегідь підготовленою програмою, було запропоновано називати моніторингом.

Термін «моніторинг» (від латинського *monitor* – той, що наглядає, нагадує, спостерігає) виник перед проведенням Стокгольмської конференції ООН з навколишнього середовища (Стокгольм, 5–16 червня 1972 р.). Перші пропозиції з системи моніторингу були запропоновані експертами спеціальної комісії SCOPE у 1971 р. Вперше головні положення моніторингу як системи викладені Р. Манном. У розвитку наукових основ сучасного моніторингу довкілля значна роль належить працям І.П. Герасимова. Ці дослідники сформували і головні положення системи екологічного моніторингу. У їх роботах частково відображені також міжнародні проблеми глобальної системи моніторингу. Перед першою міжурядовою нарадою з моніторингу обговорення питань системи моніторингу значно активізувалось. Нарада відбулася в Найробі (Кенія, лютий 1974 р.). Вона була скликана Радою керуючих Програми ООН з навколишнього середовища (UNEP – United Nation Environment Program). У матеріалах наради були сформульовані цілі та основні питання програми глобальної системи моніторингу довкілля. Особлива увага приділялась формулюванню застережень щодо змін стану природного середовища, які обумовлені забрудненнями, а також застереженням про небезпеку здоров'ю людини, загрозу стихійних лих і про назрівання інших екологічних проблем. На другій сесії Ради керуючих UNEP більшість рішень цієї наради були визнані і прийняті. На міжнародному симпозіумі з комплексного глобального моніторингу забруднення довкілля, який відбувся в грудні 1978 р. у Ризі, були всебічно розглянуті головні завдання моніторингу й різні питання, пов'язані з обґрунтуванням та реалізацією його систем. Ю.А. Ізраель підкреслював, що якщо термін «контроль» включає

спостереження і одержання інформації, то «моніторинг» має на увазі ще й елементи активних дій, тобто елементи управління (control – англійською означає як контроль, так і управління). Отже, цей термін з'явився на противагу терміну «контроль». У нашій науково-технічній літературі термін «контроль» передбачає тільки одержання та аналіз інформації і не передбачає активних дій [4,6].

Отже, основним завданням моніторингу є збереження оптимального режиму екологічного стану на Землі. Вимоги до якості довкілля необхідно встановлювати й аналізувати обов'язково з урахуванням умов життя всіх живих організмів. Тільки в цьому випадку будуть забезпечені умови для збереження і розвитку життя. Виходячи з цього, біомоніторинг є важливішою складовою частиною моніторингу взагалі та екологічного моніторингу зокрема.

Моніторинг тісно пов'язаний з вирішенням наступних задач управління природокористуванням:

- зі спостереженням стану природних середовищ і фіксацією змін, що відбуваються;

- з інструментальним або іншим кількісним контролем виконання екологічних нормативів природокористувачами;

- з отриманням інформаційної основи для ведення кадастрів природних ресурсів і здійснення державного обліку природних ресурсів;

- з виявленням і оцінкою несприятливих тенденцій у стані природних ресурсів і оточуючого середовища в цілому, а також прогнозом їх розвитку за існуючого або змінного рівнях навантаження на природні екологічні системи й використання природно-ресурсного потенціалу;

- з оцінкою відповідності стану кожного з об'єктів моніторингу заздалегідь встановленій нормі та прийняттям відповідних управлінських рішень зі зміни режимів природокористування [3,5].

За сучасними уявленнями моніторинг це система спостережень й контролю за станом навколишнього середовища і запобігання впливу природних та

антропогенних чинників, шкідливих чи небезпечних для здоров'я людини, існування рослин і тварин.

Наукові дослідження здійснювалися у творчій співпраці з Українським ордена "Знак пошани" НДІ лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького (м. Харків), Літературно-меморіальним музеєм Г.С. Сковороди (сел. Сковородинівка, Харківська область) «Харківський центр туризму» (м. Харків), ВП «Екодизайн плюс» (м. Харків), центральний парк культури і відпочинку (м. Харків).



## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 1.1. Загальні положення моніторингу паркових фітоценозів

Дослідження проводилися відповідно до нормативних документів щодо моніторингу зелених насаджень у містах і селищах міського типу України, за результатами якого повинні вживатися відповідні заходи, передбачені чиним законодавством [59]. До моніторингу включено інвентаризацію – документальний статистичний й якісний облік зелених насаджень на ділянці обстеження [28, 45]. Інвентаризацією конструктивних елементів на території об'єкта озеленення вирішуються наступні завдання: - періодичний облік стану насаджень і всіх конструктивних елементів (через кожні 3-5 років); - оцінка насаджень і всіх конструктивних елементів об'єкта у зв'язку з його реконструкцією й відновленням. Як правило, при інвентаризації виявляються різні зміни в первісному ландшафтно-архітектурному задумі, пов'язані з утворенням порослі, переуцільненням посадок рослин, витоπτуванням газонів, ушкодженням майданчиків і дорожньої мережі, порушенням типу об'ємно-просторової структури. Періодична інвентаризація зелених насаджень і всіх конструктивних елементів об'єкта проводиться з метою планомірного ведення садово-паркового господарства на об'єктах, одержання достовірних обсягів робіт з догляду за зеленими насадженнями та за складом всіх конструктивних елементів. На основі отриманих з інвентаризації даних складаються відомості обсягів робіт з капітального й поточного ремонту окремих елементів - дерев, чагарників, газонів, квітників, доріжково-стежкової мережі, споруд, малих форм і стаціонарного устаткування; з підтримування певного типу об'ємно-просторової структури насаджень. Інвентаризацію проводять також з метою визначення локальних або масових профілактичних заходів щодо боротьби зі шкідниками й хворобами зелених насаджень.

Рослинні угруповання парків "відбивають особливості тієї суспільної формації, в умовах якої протікає діяльність людини по створенню штучних угруповань" [59]. Головна відмінність паркового фітоценозу від природного полягає в антропогенному походженні та специфіці його розвитку. Паркові фітоценози формуються за аналогом лісового фітоценозу, де чітко можна виділити компоненти лісу. Тому, ведучи мову про фітоценотичну структуру як визначальний фактор у вивченні насаджень парків, можна застосувати стандартні підходи до вивчення структури лісу і на паркові угруповання [34].

Збереження паркових фітоценозів можна здійснювати шляхом застосування його часткової реконструкції із дотриманням функціонального змісту, планування алейно-доріжкової системи і запровадження зовнішнього благоустрою парку. Специфіка дендрологічного парку, як наукового, навчального, рекреаційного об'єкту полягає у збереженні, у першу чергу, колекції деревних видів [11, 55]. Одночасно, архітектурно-планувальна організація, елементи благоустрою та інші штучні компоненти паркового середовища мають задовольняти усі вимоги відвідувачів [26].

Природне старіння штучно створених фітоценозів, а також недостатній догляд за ними негативно позначаються на художній виразності рослинних угруповань. Тому еколого-біологічні та архітектурно-просторові основи формування насаджень є основними, коли йдеться про оцінку їхньої стійкості до зовнішніх впливів і прогнозування перспектив розвитку [55].

При натурному обстеженні об'єкту моніторингу визначалася його просторово-композиційна оцінка (ступінь збереження відновлюваної композиційної структури, ступінь відповідності проектному рішенню), глибина оглядності пейзажу та порушення композиції візуальними викривленнями; характер і ступінь втрат у просторово-композиційному вигляді та дендрологічному складі; характеристика ґрунтового покриву; характеристика мікроклімату (включаючи інсоляцію, аерацію, режим температури та вологи

атмосферного повітря). характеристику містобудівної ситуації (роль об'єкту в системі озеленення міста і архітектурно-художньому вигляді місцевості). Проводили подеревну інвентаризацію із зазначенням якісного стану фітоценозу (декоративності, віку, життєздатності, ступеню відповідності дендрологічному складу насаджень періоду створення об'єкту); визначали використання об'єкту на теперішній час (рівень рекреації, напруженість шляхів руху, місця концентрації відвідувачів тощо) [41, 58].

Методи й обсяги реконструкції залежать від стану об'єкту, у зв'язку з чим вона може бути повною, частковою або вибірковою [23, 60]. У нашому випадку доречна часткова реконструкція фітоценозів, яка передбачає відновлення 20 – 50% загальної площі насадження та алейно-доріжкової мережі.

Дендрологічні парки є одним з найважливіших осередків збереження та відновлення біологічного різноманіття, мають велике значення у якості наукових, природоохоронних, просвітницьких установ [9, 20].

Будівництво дендрологічного парку розпочалося навесні 1972 р. зі створення головної алеї, яка була названа «Алеєю учених». Основна колекція деревних рослин була висаджена протягом 1973–1985 років. Для розміщення колекцій деревних рослин окремими фітоценозами було обрано мальовниче планування алейно-доріжкової системи, згідно якого відбувся поділ території на квартали [11, 55].

Дендропарк, який є базою для наукової, навчально-педагогічної роботи, одночасно, став місцем культурного відпочинку для мешканців с. Докучаєвське та об'єктом туризму для харків'ян. Створення дендрологічного парку, основою якого є штучні фітоценози – колекції деревних рослин – безперечно, сприяє збереженню біорізноманіття, інтродукції та акліматизації нових видів [15]. Основні експозиції дендрарію розміщені у рослинних угрупованнях, складених за систематичним принципом. Але засобами ландшафтного дизайну можна

організувати експозиції деревних видів, які мають особливу естетичну цінність [54, 61].

## 1.2. Оцінка реакцій рослин на забруднення довкілля.

Вважають, що під *біоіндикацією* слід розуміти оцінку довкілля за аналізом результатів експерименту, що поставила сама природа [2]. *Біотестування* же включає активний момент. Серед біоіндикаторів, що використовують у контролі техногенного забруднення, виділяють індикатори-концентратори й індикатори-сенсори [2].

Широко розповсюджена практика пошуку *рослин-концентраторів* для оцінки рівня забруднення оточуючого середовища різними групами речовин (важкі метали, органічні і неорганічні сполуки). Використання цих рослин частіше спрямовано на оцінку аерального надходження забруднювачів. При цьому аналізується як маса забруднювача, що акумульована органами і тканинами, так і забруднюючі речовини, які осаджені на поверхні листків, кірки, поглинені кутикулою. В останньому випадку орган рослини виступає як планшет, який осаджує, а маса забруднювача в значному ступені визначається зовнішніми умовами. Рослини, які є живими колекторами забруднюючих речовин, можуть успішно використовуватися для моніторингу важких металів, SO<sub>2</sub> та ряду сполук. Так, мох *Hypnum cupressiforme* здатний поглинати такі важкі метали як свинець, нікель, мідь, кадмій, цинк і магній. Метали не тільки поглинаються його тілом, але й акумулюються в тканинах. Шляхом збирання рослин, висушування, зважування та подальшого хімічного аналізу висушених тканин можна визначити кількість поглиненого металу. Змінюючи проміжки часу між зборами, можна порівняти вміст металу в тканинах з концентрацією металу або металів у навколишньому повітрі. Мохи можуть бути взяті з природних середовищ існування або вирощені в «чистому середовищі» і

розміщені на обраних дослідних майданчиках для подальшого збору і аналізу [4].

Як акумулятори різних сполук використовують лишайники. Їх можна застосовувати для контролю вмісту SO<sub>2</sub> в оточуючому середовищі. Здатність до акумулювання SO<sub>2</sub> лишайниками залежить від їх виду. Поєднання методів приладового моніторингу зі спостереженнями за виживанням і видозміною лишайників дозволить встановити залежність між ростом і/або здатністю до виживання лишайників і концентрацією SO<sub>2</sub> в навколишньому середовищі. Якщо ступінь забруднення визначається за поглинанням забруднюючої речовини, то слід вимірювати або кількість забруднюючої речовини, або кількість метаболіту забруднюючої речовини. Наприклад, вміст сульфату в тканинах слід співвідносити з концентрацією SO<sub>2</sub> в навколишньому середовищі. Для визначення накопичення в тканинах рослин забруднюючих речовин широко використовуються гравіметричні, фотометричні методи, полярографічний метод, атомпоглинальна спектроскопія. Для зіставлення результатів, що отримані різними дослідниками, необхідна ретельна стандартизація методів збору й обробки рослинного матеріалу та приладів, які використовували.

Є рекомендації висаджувати як рослини акумулятори хімічних речовин *Phaseolus vulgaris*, інші вважають більш придатними для цієї мети *Rosa centifolia*, *Lupinus angustifolium*, рослини родів *Polygonum*, *Phleum*, *Lilium*.

У рослин-сенсорів реакціями на техногенне забруднення слугують морфологічні, анатомічні, фізіолого-біохімічні зміни. Найбільш часто застосовують структурно-функціональні зміни листків, появу хлорозів і некрозів. На рівні фізіолого-біохімічних показників розглядаються зміни фотосинтетичного пігментного апарату, активність ферментів, накопичення стресових метаболітів тощо. Детально це питання висвітлено в даному навчальному посібнику в розділі «Рівні фітоіндикації» [2].

Застосування того чи іншого методу кількісної оцінки даних залежить від рослинного матеріалу, забруднюючої речовини і вимірюваних параметрів. Ступінь пошкодження листя трав'янистих і деревних рослин (бронзове забарвлення, зернистість, некрози, плямистість або інші види пошкоджень), як правило, встановлюють візуально, визначаючи площу ураженої поверхні ( у %). Специфічні фітоіндикатори на певні види забруднювачів застосовують у період їх найбільшої чутливості. Наприклад, рослини квасолі необхідно використовувати до появи трилопатевих листків третього порядку, рослини тютюну – до стадії цвітіння і навіть після, при видаленні квіток у міру їх утворення; гладіолуси – тільки протягом одного сезону, в той час як сосну Веймутова і виноград можна використовувати протягом усього їхнього життя.

Дані, що отримали внаслідок досліджень, можна об'єднати за такими групами: 1) площа пошкодження листової поверхні (у %); 2) площа нових пошкоджень кожної рослини за будь-який визначений період часу або її листової поверхні.

У разі аналізу ураження хвойних рослин дані повинні включати: 1) довжину хвоїнок; 2) колір хвої; 3) форму хвої; 4) вік хвої; 5) кількість пошкоджених хвоїнок на гілку (у %). З використанням лінійних графіків можна відобразити залежність пошкодження листків рослин від тривалості впливу та дози поллютанту.

Якщо відповідна реакція визначається за показниками росту і продуктивності рослин, то необхідно встановити: 1) швидкість росту; 2) число листків і/або площу листової поверхні; 3) дату формування бруньки; 4) дату початку цвітіння; 5) співвідношення числа квіткових бруньок і квіток; 6) кількість плодів або шишок, їх розміри; 6) співвідношення квіток і плодів; 7) кількість насіння на плід, його масу; 8) співвідношення маси пагонів і коренів (у трав'янистих рослин); 9) загальний вихід (або біомаса) [1, 7].

Для дерев необхідно також знати наступне: 1) число гілок; 2) довжина гілок; 3) діаметр гілок; 4) діаметр стовбура в даній точці над рівнем ґрунту; 5) швидкість росту стовбура.

### **1.3. Біоіндикація за морфологічними ознаками рослин**

Найчастіше методи біоіндикації, що застосовують на практиці, визначають морфологічні зміни вищих рослин. Для ряду стресових чинників підібрані морфологічні індикатори, за допомогою яких здійснюють як коротко-, так і довгострокову індикацію за різної напруженості дії забруднювачів (низькі і високі дози). Головна увага приділяється стандартизації тест-матеріала і умов його використання. У ряді країн морфологічні індикатори застосовуються в національній системі моніторингу. За допомогою методів біоіндикації, що засновані на морфології рослин, отримана більша частина картосхем антропогенного впливу [8].

*Зміни забарвлення органів рослин.* Макроскопічні зміни, які пов'язані зі змінами забарвлення листя, являють собою в більшості випадків неспецифічну реакцію на різні стресори (часто перші стадії некрозів мають схожість з морозними ушкодженнями, а також явище сріблястого забарвлення поверхні листя). Зміни кольору можна визначати і кількісно за спеціальними таблицями.

Надлишок тих чи інших елементів у природному середовищу може змінювати забарвлення листя, квіток і плодів, а також викликати ряд інших макроскопічних змін органів. Забарвлення листя, як вже відмічалось, найчастіше представляє собою неспецифічну реакцію на дію стресорів і може набувати наступний характер змін.

*Хлороз* – бліде забарвлення листя між жилками, іноді зворотне у молодого листя. Хлороз листя виникає внаслідок руйнування хлорофілу за дії кислих газів. Він може бути викликаний надлишком у ґрунті алюмінію, міді, цинку.

Проте хлороз може бути наслідком нестачі азоту, заліза, марганцю в ґрунті.

*Почервоніння* – накопичення антоціану у вигляді плям, наприклад на листках смородини, гортензії під дією SO<sub>2</sub>.

*Побронзовіння або побуріння* – у листяних дерев є початковою стадією важких ушкоджень, пов'язаних з відмиранням тканин. У хвойних така зміна забарвлення може слугувати симптомом для далекої розвідки зон димових ушкоджень.

*Зміна забарвлення*, при якій листки набувають прозорість, як ніби вони просочені водою, подібну до ушкодження морозом, слугує першою ознакою відмирання тканин. Цьому передують також поява сріблястих плям на поверхні.

Як відмічалось, під впливом деяких газів може змінюватися забарвлення генеративних органів і листя (гесперіс жіночий, барбарис звичайний), ослаблення осіннього забарвлення листя перед листопадом.

Зустрічається велике різноманіття симптомів пошкоджень органів рослин забруднювачами довкілля, що залежить від виду рослин, шкідливих речовин і умов та тривалості їх впливу [2].

**Некроз** – відмирання обмежених ділянок тканини, яке часто набуває специфічний вигляд під дією різних стресорів (рис. 1). Некроз відносять до важливих симптомів пошкоджень при біоіндикації.

Під час розвитку некрозів на листках спочатку відбуваються зміни в забарвленні. Так, під впливом SO<sub>2</sub> зазвичай з'являються брудно-зелені плями, O<sub>3</sub> – металеві блискучі, пероксиацетилнітрату – як би просочені водою плями, хлоридів – хлорози.

Коли клітини гинуть, пошкоджені ділянки осідають, висихають і завдяки утворенню дубильних речовин можуть набувати бурого кольору (часто у дерев) або через декілька днів вицвітати і ставати білуватими (гладіолуси, тюльпани, цибуля, зернові культури та інші однодольні). Краї некротичних плям часто



темні, особливо у дводольних. У місці некрозу пізніше можуть виникати розриви, переважно на соковитому ніжному листі – у коренеплодів, салату. які схожі на пошкодження градом або виїдання. Некрози можуть також вражати цілу бруньку (при радіоактивному опроміненні).

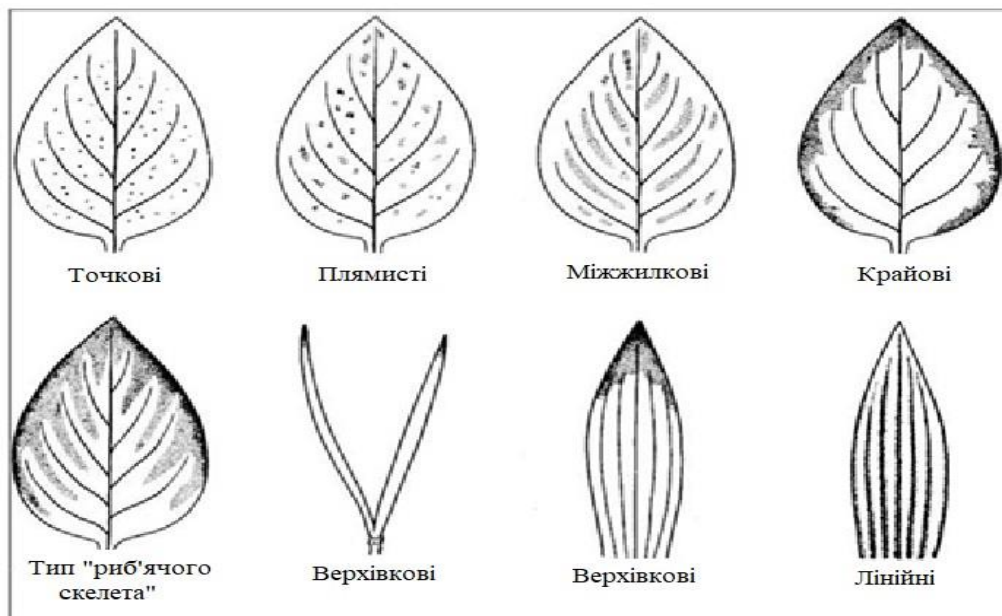


Рис. 1. Типи некрозів на листках дводольних, однодольних і хвойних рослин

Кількісна оцінка некрозів найчастіше відбувається шляхом визначення відсоткової частки пошкодженої листкової поверхні, для чого можуть бути використані спеціальні таблиці. Розрізняють крапкові і плямисті некрози, що викликані відмиранням тканин листкової пластинки у вигляді крапок або плям, наприклад, після впливу озону на тютюн сорту Bel W3, кропиву (*Urtica urens*) і бегонію (*Begonia semperflorens*) [2, 22].

*Міжжилкові некрози* характеризуються відмиранням листової пластинки між бічними жилками першого порядку часто при впливі  $SO_2$ .

*Крайові некрози* виникають зокрема на листках у лип, пошкоджених NaCl, який застосовується для танення льоду. Поєднання міжжилкових і крайових некрозів викликає рисунок типу «риб'ячого скелету».

*Верхівкові некрози* характерні для однодольних і дводольних рослин і являють собою темно-бурі, різко обмежені некрози кінчиків хвої у сосни і ялівця після впливу SO<sub>2</sub>, або знебарвлені білі некрози верхівок листків у гладіолуса (сорт 'Snow Princess') під впливом HF. Некрози оплодня виникають у плодів зерняткових, особливо поблизу квіток, після впливу SO<sub>2</sub>

Крім безпосередньої дії стресових факторів на клітини і тканини листка, вони також впливають на наявність або відсутність певних хвороб рослин. Сірка відома як ефективний фунгіцид, тому навіть при малих концентраціях SO<sub>2</sub>, які викликають тільки слабкі пошкодження рослин, розвиток багатьох хвороб знижується [21].

Спостерігали, що іржастий гриб (*Cronotarium ribicola*) на хвої сосні Веймутовій майже повністю зникає у внутрішній зоні з високою концентрацією SO<sub>2</sub>, наприклад поблизу Садбері - Онтаріо, Канада [27]. Звичайне захворювання декількох видів клена – смолиста плямистість, яка утворює чіткі рельєфні блискучі чорні плями діаметром до 2 см на верхній поверхні листка. Кожна пляма представляє строму гриба *Rhystima acerinum* (Pers.) Fried. При середньорічній концентрації SO<sub>2</sub> <25 мг/см<sup>3</sup> на клені несправжньо-платановому (*Acer pseudoplatanus* L.) в районі Ліверпуля (Великобританія) спостерігаються плями на всіх листках, багато плям на кожному листку, а при високій концентрації SO<sub>2</sub> > 85 мг/см<sup>3</sup> плямистості немає, листя чисте. Аналогічна смолиста плямистість зустрічається в деякі роки на листі клена гостролистого, у вуличних насадженнях промислового району м. Дніпра [25].

**Передчасне в'янення** спостерігається в теплицях, де під дією етилену не розкриваються квітки гвоздики і в'януть пелюстки орхідей; зворотно в'януть листки малини при впливі SO<sub>2</sub>.

**Обпадання листя (дефоліація)** найчастіше відбувається після появи некрозів або хлорозів. З цим явищем пов'язано зменшення тривалості життя хвої ялини, ялиці, вона осипається. Перелічені порушення помітно швидше

проявляються у хвойних порід з великою тривалістю життя хвої (ялина), дещо повільніше у сосни. У листяних порід, які щорічно скидають в помірно-континентальному кліматі листя, ці ж порушення проявляються при відносно більшому рівні забруднення повітря (7–10 ГДК і більше). Спостерігається також передчасне обпадання листя у агруса і смородини під впливом SO<sub>2</sub>. Передчасне обпадання листя у лип і гіркокаштана звичайного відбувається під впливом солей, які застосовуються для танення льоду. Дефоліація обумовлює зменшення асимілюючої площі листків, що призводить до скорочення біомаси, а іноді до несвоєчасного розкривання бруньок та утворення пагонів [30].

***Зміни розмірів органів.*** Наслідком забруднення довкілля може бути зміна розмірів органів, їх форми, кількості та положення, зміни напрямку, форми росту і розгалуження приросту та зменшення плодючості рослин. Зміни приросту здебільшого неспецифічні, однак широко застосовуються для індикації, так як є більш чутливим параметром, ніж некрози, і дозволяють безпосередньо визначати зниження продуктивності рослин, що використовуються людиною. Вимірюють головним чином зміну радіального приросту деревних стовбурів, приросту в довжину пагонів і листя, довжину коренів, а також діаметра талому лишайників. Промислові гази в певному діапазоні концентрацій (від 1 ГДК і вище) викликають у рослин зменшення лінійного росту пагонів, кількості та розмірів асиміляційних органів на річних пагонах (деревні рослини) або на стеблах (трав'янисті рослини), зменшення площі, сирої і сухої ваги листя, однорічного пагона (ксерофітизація). Відбувається зниження віку хвої у хвойних порід, більш інтенсивно йде зниження охоєння (кількість хвої на 1 см пагона) річних відрізків пагонів, прискорення всихання нижніх гілок у насадженні (ялина, ялиця), скорочення термінів життя дерев. У міру акумуляції забруднюючих речовин при розвитку листової пластини спостерігається гальмування її росту, деформація листків [30].

На деревах, які зазнають високе техногенне навантаження, гальмується формування листкових пластинок. Їх площа менша, ніж на деревах, які зростають у більш сприятливих екологічних умовах [2].

*Зміна показників флуктуруючої асиметрії листків.* Найбільш простий і доступний спосіб оцінки стабільності розвитку – розрахунок флуктуруючої асиметрії білатеральних морфологічних ознак [31]. Флуктуруюча асиметрія – один з видів білатеральної асиметрії. Вона характеризується статистично незначним відхиленням різниці величин правої і лівої частин гомологічної білатеральної симетричної ознаки при нормальному розподілі цієї різниці [31].

Величина флуктуруючої асиметрії білатеральних морфологічних структур листків деревних рослин широко використовується для оцінки рівня забруднення навколишнього середовища. В якості тест-об'єкту використовують листки таких рослин як береза повисла, клен гостролистий, тополя канадська, липа дрібнолиста та ін. Методи збирання матеріалу і оцінок описані в роботах. В них вирішується питання про рівень мінливості морфометричних параметрів листкової пластинки і прояву флуктуруючої асиметрії.

За дії будь-яких стресових факторів середовища, які призводять до посилення онтогенетичного шуму, спостерігається порушення стабільності морфогенезу листка, і як наслідок, збільшення його асиметрії. Розроблено шкали, які допомагають оцінити ступінь відхилень морфометричних параметрів від норми. До теперішнього часу такі бальні системи оцінок вчені створили для ряду видів рослин, риб, земноводних і ссавців. Цей підхід дуже корисний для оцінки наслідків антропогенних впливів і для фонового моніторингу в природних умовах [16, 32, 65].

Відомо, що морфогенез листкової пластинки у дводольних рослин відбувається на основі полімеризації, олігомеризації, інтеркалярного, макро- і базипітального росту, паралельного і дивергентного способів закладання бокових елементів. У модель морфогенеза листкової пластинки дводольних

деякими авторами вводиться до восьми факторів, які модулюють розвиток, підсумком чого стає морфогенетична рухомість зачатка листка, що виражається в здатності формувати в різному ступені інтегровані структури. Тому нестабільність розвитку листкової пластинки, яка видбивається у вираженості флуктуруючої асиметрії, справедливо співвідносити виключно з інтенсивністю техногенного впливу тільки на фоні однакових інших умов зростання [2, 65]. Запропонована бальна оцінка якості середовища існування живих організмів за показниками флуктуруючої асиметрії листків вищих рослин (табл. 1).

**Таблиця 1. Бальна система якості середовища існування живих організмів за показниками флуктуруючої асиметрії листків вищих рослин (за Стрельцовим, 2003)**

| Види            | Бал     |                |              |             |        |
|-----------------|---------|----------------|--------------|-------------|--------|
|                 | 1       | 2              | 3            | 4           | 5      |
| Береза повисла  | <0,055  | 0,056–0,060    | 0,061–0,065  | 0,065–0,070 | >0,070 |
| Всі види рослин | <0,0018 | 0,0019– 0,0089 | 0,0090–0,022 | 0,022–0,04  | >0,04  |

Бали відповідають таким характеристикам середовища існування живих організмів: 1 – чисто; 2 – відносно чисто («норма»); 3 – забруднено («тривога»); 4 – брудно («небезпечно»); 5 – дуже брудно («шкідливо»).

Отже, використання ранньої індикації в оцінці несприятливої дії різноманітних чинників на рослинні організми доводить, що за одержаними даними щодо динаміки і величини стресових впливів на морфологічні зміни органів і тканин рослин можна доволі точно оцінити біологічні наслідки техногенного забруднення міських екосистем та запобігти незворотній їх трансформації.

**Зміни форми, кількості та положення органів.** Аномальна конфігурація листя відзначена, наприклад, у листяних дерев після радіоактивного опромінення. Внаслідок некрозів на окремих ділянках листків відбувається їх

потворна деформація, видовження або перетягування. За дії радіоактивного опромінення, забруднюючих речовин, гормональних гербіцидів виникають викривлення пагонів або фасціяція, розщеплення або зрощення окремих органів, зміни в числі частин квітки (збільшення або зменшення), з'являються напливи, нарости та інші аномалії розвитку. Спостерігаються зміни морфології лишайників у результаті зниження здатності видів-симбіонтів до утворення талому в атмосфері великих міст [2, 65].

Дослідниками сформульовано і обґрунтовано методичні вказівки за правилами відбору насаджень, модельних дерев і проб з них для аналізів, методів розрахунку показників. Так, при високих рівнях забруднення повітря морфобіометричні виміри для отримання достовірних відмінностей у варіантах дослід і контроль можна у хвойних порід проводити в 10-кратній, а у листяних порід – 20-кратній повторності, а при низьких рівнях забруднення повітря у хвойних порід у 20 і більше кратній повторності. Як модельні краще відбирати дерева 1 класу Крафта [2].

## РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Харків — велике сучасне місто, один з найбільш розвинутих промислових центрів України. Місто займає площу 306,0 км<sup>2</sup>, чисельність населення становить 1,44 млн чол., а райони Харкова відповідають за кількістю жителів невеликим містам (від 100 до 300 тис. чол.). У галузевій структурі промислового комплексу провідна роль належить машинобудуванню та металообробці, електроенергетичній, паливній, харчовій та медичній промисловості, добре розвинуті деревообробна, поліграфічна та хімічна галузі, місто має розвинену будівельну базу.

Екологічний стан міста характеризується як стабільно напружений, хоча спад виробництва частково стримують наро-стання негативних процесів деградації навколишнього природного середовища.

За масштабами забруднення навколишнього природного середовища Харків посідає 15-17 місце в Україні.

Найвагоміші чинники антропогенного навантаження на довкілля:

- значне зростання кількості автомобільного транспорту при надзвичайно низьких екологічних параметрах автомобілів, що спричинило збільшення шкідливих викидів в атмосферу. Це обумовило те, що автомобільний транспорт став найнесприятливішим фактором стану атмосферного повітря міста;

- більше 80 % забруднень, що надходять у водні об'єкти, і перш за все річки, припадає на неочищений поверхневий стік з території міста. Це призвело до замулювання русел, забрудненню вод, порушенню гідрологічного режиму та технічного стану річок;

- відсутність сучасних підприємств із переробки побутових і промислових відходів призвела до накопичення на території міста значної кількості відходів.

Не менш значними є проблеми покращення стану зеленої та лісової зон Харкова, їхнього захисту від впливу фізичних факторів. Це особливо важливо через те, що місто зростає за рахунок ущільнення міської забудови. [5]

## **2.1. Кліматичні умови**

Клімат Харківської області, клімат України і загалом клімат Землі на цей час знаходяться в стадії змін, причиною яких значною мірою є природні фактори, а також антропогенний тиск на навколишнє природне середовище. Ці зміни призводять до екстремальних метеорологічних і кліматичних явищ, і як наслідок – до несприятливих умов для життя і діяльності людини. Клімат є визначальним фактором в таких галузях, як сільгоспвиробництво, промисловість, транспорт, виробництво та використання енергоносіїв, водокористування, забезпечення відпочинку та існування людини та в інших сферах економічної діяльності. Інформація про клімат забезпечує прийняття оптимальних рішень в усіх напрямках життєдіяльності людини.

Клімат Харківської області помірно континентальний, і його континентальність підвищується в напрямку з північного заходу на південний схід. На формування клімату впливає цілий ряд факторів, особливо географічна широта, яка обумовлює кількість сонячної радіації, що отримує земна поверхня. Велике значення має атмосферна циркуляція. Завдяки їй на клімат області впливає клімат середньо та більш віддалених територій: Атлантичного океану, Арктики та Азіатського континенту і навіть пустель Африки. Деякий вплив на клімат області справляють Чорне та Азовське моря. Це робить клімат нестійким, більш теплим зимою та помірним літом.



Характеристика основних метеорологічних параметрів у Харківській області наступна: найтепліший місяць – липень, а найхолодніший – січень. Амплітуда середніх місячних температур складає 28°C ( від +21°C у липні до - 7° С у січні). Середньо місячна температура повітря (°С) наведена в таблиці 2.

**Таблиця 2.**

**Середні показники температури повітря**

| Метеостанція | Серед овищ. років, °С | Місяці |      |      |     |      |      |      |      |      |     |     |      |
|--------------|-----------------------|--------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
|              |                       | I      | II   | III  | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X   | XI  | XII  |
| Харків       | 7,0                   | -7,1   | -6,5 | -1,2 | 7,7 | 15,0 | 18,6 | 20,6 | 19,4 | 13,9 | 7,2 | 0,9 | -4,6 |

Середня тривалість сонячного сяйва 1887 доби в році. Середній мінімум температури повітря - 10°C (у січні), серед максимум 26,8°C (у липні). Середня дата останнього заморозку -25.IV, першого - 6.X.. Тривалість безморозного періоду в середньому 162 дня.

Середньорічна температура поверхні ґрунту +8°C, у тому числі в січні - 8°C (найменша), у липні 126°C (найбільша). Середній максимум за рік +20°C, найменший -3°C (у січні), найбільші +45°C (у липні). Середній мінімум за рік +1°C, найбільший +14°C (у липні), найменші -12°C (у лютому).

Температура ґрунту на різних глибинах наведена в таблиці 3.

**Таблиця 3.**

**Середня місячна температура ґрунту (°С) на глибинах**

| Станція | Глибина, (см) | Місяці |      |      |      |      |      |     |
|---------|---------------|--------|------|------|------|------|------|-----|
|         |               | IV     | V    | VI   | VIII | IX   | X    | XI  |
| Харків  | 5             |        | 16,8 | 21,6 | 24,1 | 22,5 | 15,8 | 7,7 |
|         | 10            |        | 16,3 | 21,3 | 23,6 | 22,4 | 16,3 | 8,4 |
|         | 15            |        | 15,7 | 20,5 | 23,2 | 22,2 | 16,5 | 8,6 |
|         | 20            |        | 15,4 | 20,3 | 23,0 | 22,2 | 16,7 | 8,8 |

Весна в середньому настає 22 березня (перехід через 0°C), початок літа - 14 травня (перехід через +15°C). Осінь починається в першій половині жовтня (перехід через +10°). Перехід середньодобових температур повітря через +5° (початок і кінець вегетаційного періоду) у середньому настає 7.IV і 24.X. Опадів у середньому за рік випадає 528 мм, з них за вегетаційний період 329 мм або 62%. Самі багаті на опади червень і липень (табл. 4).

**Таблиця 4.**

**Кількість опадів (мм) і сніговий покрив по станції Харків**

| Показники | Місяці |    |     |     |     |     |     |      |    |     |     |     | За рік |
|-----------|--------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|-----|-----|-----|--------|
|           | I      | II | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX | X   | XI  | XII |        |
| Найбільше | 144    | 75 | 100 | 105 | 117 | 133 | 148 | 137  | 97 | 111 | 149 | 122 | 744    |
| Середнє   | 36     | 30 | 33  | 38  | 48  | 68  | 65  | 51   | 34 | 44  | 42  | 39  | 528    |
| Найменше  | 5      | 4  | 3   | 0   | 6   | 4   | 7   | 1    | 0  | 0   | 2   | 3   | 331    |

По річній кількості опадів Харківська область прирівнюється до місцевості з достатнім середньорічним зволоженням. Узимку випадає 16-20% опадів, навесні 22-25%, улітку 35-40%, восени 24-29% від річної кількості. Найбільш часто опади випадають у вигляді обкладних дощів, зливові опади випадають рідше, але досягають великої інтенсивності [46].

Сніговий покрив з'являється в середньому 21.XI (14.X-24.XII), а сходить 3I.III. (22.II-29.IV). Стійкий покрив утворюється в середньому 17.XII, а руйнується 14.III. (табл.5). Середня висота снігового покриву до кінця лютого досягає на полях 7-15 см, а з початку березня починає зменшуватись. Середня щільність при найбільшій висоті становить по області 0, 22-0,25, а в першій декаді березня - 0, 25-0,31 г/см<sup>3</sup>.

Промерзання ґрунту починається в листопаді. Максимальна глибина промерзання по області: середня - 42-74 см, найбільша - 72-120 см найменша -

13-50 см. Середньомісячна відносна вологість повітря у квітні і серпні 68 і 67%, у травні 60%, червні 61%, липні 64%. Середньорічна величина 74%.

Число сухих днів у квітні - вересні перевищує 5 днів на місяць, а в травні становить 10 днів. Найменше число вологих днів (близько 2 на місяць) приходить на травень - вересень.

Найбільш сильні вітри ( $> 15$  м/с) приходить на зимові місяці (особливо лютий) - біля I дня щомісяця. Найбільше щомісячне число днів із суховіями в травні - серпні становить II-14 днів а середнє - 3 дні. У кожному місяці із квітня по серпень відзначається 2-3 дні з 10-ма пиловими бурями. Напрямок вітрів розрізняється в залежності від пори року. В жовтні-квітні переважають східні та південно-східні вітри. В травні-вересні, навпаки, переважають західні та північно-західні вітри.

Слід зазначити, що в останні роки мали місце значні відхилення середньомісячних величин від багаторічних в напрямку збільшення. Так, у січні 2002 року середньомісячна температура повітря перевищувала норму на 1,5 – 2,5°C, у 2003 році на 1,0°C. За даними спостережень метеостанцій Харківської області, за останні 25 років у більшості випадків січень вирізнявся нестійкою погодою із значними коливаннями температури повітря, частими відлигами та перевищенням середніх багаторічних показників температури повітря на 2 – 4°C.

Липень 2002 року був спекотним, середньомісячна температура повітря становила 24,0 – 25,5°C і була вищою за норму на 4 – 5°C. Максимальна температура в найспекотніші дні підвищувалась до 36 – 39°C. У 2003 році липень був також теплим і в окремі дні середньодобова температура повітря перевищувала багаторічні величини.

В останні роки на території області часто спостерігаються стихійні гідрометеорологічні явища: сильні зливи, сильні дощі, град, снігопади, що призводять до значних збитків у господарствах області. Найбільш значними ці

явища спостерігались у 2002 році, коли сильну зливу відмітили метеостанції Харкова – 64 мм, Лозової – 55 мм. У 2003 році сильний дощ спостерігався на метеостанціях Куп'янськ – 57 мм, Комсомольське – 55 мм, Печеніги – 114 мм, Коломак – 56 мм, Харків – 68 мм, Лозова – 55 мм. Дуже сильний снігопад спостерігався у січні 2003 року: на метеостанції Коломак відмічено опадів 49 мм, Красноград – 51 мм, Комсомольське – 55 мм, Куп'янськ – 53 мм, при цьому висота снігового покриву становила 20 – 25 см, а мінімальна температура повітря знижувалась до 22 – 29° морозу.

Більша частина території області, включаючи її західну та північну частини, характеризується середньорічною швидкістю вітру більше 4,0 м/сек., а в районі м. Харкова – більше 5,0 м/сек.

Середньорічна кількість опадів складає 483 мм з коливаннями від 253 до 804 мм. З травня до серпня випадає в середньому 231 мм опадів. Мінімальна кількість опадів випадає в лютому, максимальна - у червні, липні, серпні. Середньорічна відносна вологість повітря складає 62%, сама низька вологість 42% у травні.

Середньорічна температура за багаторічними даними дорівнює + 6,8°C, середньодобова температура самого теплого місяцю - липня +20,3°C. Абсолютний максимум спостерігається в липні (+38 °C), температура більше +10 °C настає в середині квітня і продовжується до першої декади жовтня, безморозний період складає 247 днів. Сума плюсових температур складає 2670 – 2970 °C.

Аналізуючи дану таблицю, можна зробити певні висновки. Середня температура повітря за 1950, 1980, 2000, 2004 рр. коливалась у рівних межах, кількість опадів дещо відрізняється особливо в 1980 р. було випадено 99,9 мм., що дуже перевищує кількість опадів за інші роки.

### РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Програмою роботи передбачалося вивчення наступних питань:

- вивчення матеріалів лісовпорядкування за зазначений період, що мають відношення до показників лісового фонду, а саме: розподілу за категоріями лісових ділянок; переважаючими породами; розподілу основних лісоутворюючих порід за класами бонітету та відносними повнотами;
- вивчення існуючого поділу деревостанів за групами віку та порівняння відносно оптимального;
- вивчення динаміки середніх таксаційних показників деревостанів за зазначений період;
- аналіз відповідності формування типів деревостанів лісорослинним умовам;
- вивчення ступеня використання потенційної продуктивності лісових земель основними лісоутворюючими породами підприємства;
- визначення лісівничо-економічної ефективності вирощування деревостанів;
- оцінка загальної діяльності підприємств (у формі висновків) та надання рекомендацій виробництву для більш ефективного функціонування.

**Методи дослідження.** 1. Для вивчення зміни в санітарному стані насаджень використовували метод - Інвентаризації насаджень;

2. Ентомологічний метод – використовували для визначення та оцінки шкідливості комах;

3. Лісівничі методи – для закладання пробних площ, та визначення таксаційних показників;

4. Фітопатологічний метод – для визначення та оцінки шкідливості хвороб;

5. Методи статистичного аналізу – для обробки та аналізу даних.

6. Дендрологічний метод – використовувався для визначення окремих видів деревних рослин в межах одного роду.

Дослідження включали аналіз матеріалів що було зібрано на постійних пробних площах. Камеральні роботи включали в себе наступний обсяг робіт: 1. Визначення шкідливих комах та особливостей їхнього розвитку що зустрічались на деревах що вивчались, а саме в межах крони, на стовбурі, та в підстилці.

2. Під час обстеження насаджень визначали діаметр, клас Крафта, категорію санітарного стану. Санітарний стан дерев оцінювали згідно із «Санітарними правилами в лісах України» за такою шкалою: I – без ознак ослаблення; II – ослаблені; III – сильно ослаблені; IV – всихаючі; V – свіжий сухостій (поточного року); VI – старий сухостій (минулих років).

Також під час робіт з визначення категорії санітарного стану дерев особлива увага приділялась таким специфічним симптомом як дрібнолистість; зрідженість крони за рахунок листогризучих шкідників; передчасний листопад; спроби ураження та заселеність стовбуровими шкідниками; наявність ознак всихання верхівок дерев (суховершинність); наявність плодових тіл грибів.

3. Також на постійних пробних площах нами визначався діаметр стовбура на висоті 1,3 м

4. З метою оцінки дефоліації декілька разів за вегетаційний рік роводили огляд крони дерев. Ступінь дефоліації визначали в балах, а саме - 0 балів дефоліації – 0–10 % (дефоліація відсутня); 1 бал дефоліації – 11–25 % (слабка дефоліація); 2 бали дефоліації – 26–60 % (помірна дефоліація); 3 бали дефоліації – 61–99 % (сильна дефоліація); 4 бали дефоліації – 100 % (мертві дерева).

5. Наявність ураження дерев що були у досліді обстежували на предмет ураження дерево руйнівними гриби та гнильями.

6. Загальна декоративність окремих дерев в межах одного виду визначалась за загальної архітектонікою рослини, а саме: – за структурою крони, – кількістю скелетних гілок, – компактності габітусу, – загальним виглядом стовбура, – висотою рослини, – кольором листя, їх формою та забарвленням, – наявністю квітіння та плодоношенням.

Стан та динаміку лісового фонду проаналізовано на основі матеріалів лісовпорядкування з 1970 по 2022 роки, а по деяким підприємствам з 1960 року. Динаміку лісового фонду подано за категоріями земель, переважаючими породами, віковою структурою, продуктивністю насаджень та їхніми середніми таксаційними показниками.

Розподіл площ деревостанів проводили за основними породами, які переважають в підприємствах. В розрахунках в чисельнику наводилась фактична площа в межах періоду дослідження, в знаменнику відсоток який займає в розрізі окремого періоду обліку.

Аналіз існуючого та оптимального поділу деревостанів за групами віку, виконували за період з 1980 по 2006 роки. Існуючий поділ деревостанів за групами віку заповнювали за результатами підсумків у розрізі господарств використовуючи форму № 2 державного лісового кадастру [49]. Розрахунок оптимального розподілу площ насаджень за віковими групами виконували виходячи з встановленого віку рубки та необхідності забезпечити нормальний розподіл деревостанів за класами віку. Для спрощення розрахунків використовують таблицю відносних величин оптимального розподілу площ насаджень за віковими групами, розроблену ВО "Укрдержліспроект". В основу розрахунків було покладено "теорію нормального лісу" [50].

Аналіз розподілу вкритих лісовою рослинністю земель проведено за класами бонітету основних лісоутворюючих порід та їхніми повнотами за групами: високо- (0,8-1,0), середньо- (0,5-0,7) та низькоповнотні (0,4-0,3).

Динаміка середніх таксаційних показників наведена за переважаючими породами підприємства. Середні таксаційні показники для кожної панівної породи обчислювали як середньозважені через площу, отриману на основі її розподілу за таксаційними показниками.

Для аналізу розподілу площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за типами лісу використано едафічну сітку Алексєєва-Погребняка, яку, як правило, застосовують під час лісовпорядкування. Враховуючи особливості формування корінних типів деревостанів у межах типів лісу виконується порівняння фактичного та оптимального розподілу панівних порід в межах кожного типу лісу [64].

Для виявлення резерву підвищення продуктивності лісових земель визначали ступінь використання потенційної продуктивності вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок. Для цього застосовували розподіл зазначених ділянок за основними цільовими лісоутворювальними породами. Моделі росту і продуктивність оптимальних деревостанів, що регулярно розріджуються, підготовлені кафедрою лісової таксації Української сільськогосподарської академії. Порівнюючи цільовий запас на 1 га деревини вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок з його фактичним на рік проведення лісовпорядкування, визначали ступінь використання потенційної продуктивності цих ділянок.

За проведеними розрахунками та їх аналізом за досліджуваний період було зроблено висновки та надано рекомендації.

Статистичний аналіз даних здійснювали за допомогою пакету програм MS Excel.



## РОЗДІЛ 4. ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

### 4.1. Моніторинг біотичних чинників ослаблення дерев в урбоценозах

Зелені насадження міст поліпшують стан навколишнього середовища, але самі потерпають від токсичних викидів, пилу, несприятливих впливів погоди. Стан зелених насаджень міст останнім часом погіршився, що пов'язано насамперед із глобальною зміною клімату та збільшенням антропогенного навантаження [46]. Дерев, ослаблені будь-якими чинниками, заселяють комахи та уражують збудники хвороб, які є основними біотичними чинниками погіршення стану насаджень.

*Метою цієї роботи є узагальнення даних стосовно поширення комах-фітофагів і збудників хвороб дерев та методів оцінювання стану дерев в урбоценозах.*

Видовий склад комах і збудників хвороб в урбоценозах за останні десятиліття змінився за рахунок аборигенних видів, які пристосувалися до існування на тлі техногенного забруднення середовища, й адвентивних видів, які за підвищеної температури в містах мають кращі умови для виживання взимку і для збільшення кількості поколінь улітку [46].

Так у зелених насадженнях м. Харків комахи-філофаги представлені листогризами та мінерами з рядів Lepidoptera, Coleoptera та Hymenoptera, галоутворювачі – з рядів Hymenoptera та Diptera, сисні комахи – з рядів Homoptera та Hemiptera [44]. При цьому, на відміну від даних 60-х років XIX століття [29, 43], поширеність і чисельність лускокрилих філофагів із відкритим способом життя зменшилися, а решти екологічних груп (твердокрилих листогризів, мінерів, галоутворювачів і сисних комах) – збільшилися.

Виявлення нових інвазійних шкідливих організмів ускладнюється тим, що:

- відомий лише очікуваний перелік таких видів;
- особливості їхнього поширення у природному ареалі та за його межами, причому останні постійно змінюються;
- біологічні особливості організмів, які можуть бути використані під час нагляду, а також терміни розвитку, залежать від регіону поширення виду, кормових порід тощо;
- шкідливість інвазійних організмів у нових умовах може збільшитися або зменшитися залежно від особливостей взаємодії з новими кормовими породами, конкурентними організмами, а також під впливом місцевих природних умов і антропогенних чинників.

Тому обстеження насаджень із метою виявлення нових інвазійних шкідливих організмів називається комплексним, і в ньому обов'язково має брати участь фахівець із лісозахисного підприємства або залучений тимчасово з іншої організації ентомолог, фітопатолог або міколог.

Види рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів, які не властиві місцевості, але поширилися за межі природних ареалів унаслідок діяльності людини (випадкової або цільоспрямованої інтродукції), називають адвентивними (від лат. *adventicius* – чужинці, чужоземні, чужорідні). Види, які пристосувалися до нових умов, активно розмножуються та витісняють корінні види і порушують природні екосистеми, називають інвазійними (лат. *invasio* – напад). Не всі адвентивні види є інвазійними.

Інвазійні види можуть перенести на собі чи в собі патогенів чи паразитів під час переселення в нові регіони або самі бути патогенами, паразитами чи переносниками патогенів. Якщо аборигенні види рослин є уразливими або сприйнятливими до нових шкідливих організмів, виникає загроза виникнення епіфітотій.

Організми, які не є небезпечними у природному ареалі, у нових регіонах можуть стати патогенними, іноді унаслідок мутації або гібридизації.

Комахи, кліщі, молюски, хребетні тварини та збудники хвороб, які живляться різними органами рослин або в них розмножуються, є об'єктами лісопатологічного обстеження у випадку, якщо вони поширилися або розмножилися до такого рівня, що є небезпечними для стану дерев або спричиняють зниження якості та зменшення приросту деревини до економічно значущого рівня.

Переліки шкідливих організмів, які мають карантинне значення на території України, затверджує Державна служба України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів. Зокрема список А<sub>1</sub> включає регульовані шкідливі організми рослин, які відсутні на території України, А<sub>2</sub> – регульовані шкідливі організми рослин, які обмежено-поширені на території України, а список В – регульовані некарантинні шкідливі організми рослин, на які обмежено завезення з садивним або насіннєвим матеріалом [29].

Оскільки до списку А-1 часто потрапляють види, які вже наявні на території України, для вчасного виявлення небезпечних видів проаналізовано існуючі бази даних і публікації, зокрема «Постачання чужорідних інвазійних видів у Європу» (Delivering Alien Invasive Species In Europe – DAISIE) [62], перелік інвазійних видів ЕРРО, базу даних FAO та ЕРРО карантинних і потенційних шкідників [29, 44], національні переліки чужоземних патогенів (NPPU у Європі) та публікації [29, 44, 43, 70, 67, 69, 71].

У випадку, якщо обстеження цільове і має на меті виявлення певного шкідника або збудника хвороб, необхідно користуватися додатками 1 і 2 для визначення породи та її органів, на яких можливо виявити симптоми чи ознаки зазначеного виду.

У випадку, якщо невідомий шкідливий організм виявлений під час планового обстеження насаджень, оглядають дерева та відбирають зразки для подальшого аналізу.

У міських насадженнях України зареєстровано 20 адвентивних видів комах-фітофагів, зокрема американський білий метелик (*Hyphantria cunea*), каштановий мінер (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986), липовий мінер (*Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963)), акацієві мінери (*Parectopa robiniella* Clemens, 1863 та *Macrosaccus robiniella* (Clemens, 1859)), платановий мінер (*Phyllonorycter platani* (Staudinger, 1870)) [68]. До «вселенців» додалися чотири види клопів – сосновий насінний (*Leptoglossus occidentalis* Heidemann, 1910), мармуровий (*Halyomorpha halys* (Stål, 1855)), дубовий (*Corythucha arcuata* (Say, 1832)) і платановий (*Corythucha ciliata* (Say, 1832)) клопи-мереживниці, а також східна каштанова горіхотворка (*Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu 1951), хермес кавказький ялиново-ялицевий (*Dreyfusia nordmanniana* (Eckstein, 1890)), білоакацієва листова галиця (*Obolodiplosis robiniae* (Haldeman, 1847)), американська ясенова попелиця (*Prociphilus fraxinifolii* (Riley, 1879)), цикадка біла (*Metcalfa pruinosa* (Say, 1830)), цикадка бузкова (*Igutettix oculatus* (Lindberg, 1929)), ільмовий пильщик-зигзаг (*Aproceros leucopoda* Takeuchi, 1939), робинієвий пильщик (*Nematus (Pteronidea) tibialis* Newman, 1837), вусач *Trichoferus campestris* (Faldermann, 1835), ясенова смарагдова вузькотіла златка (*Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888) та самшитова вогнівка (*Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)) [66].

Серед найбільш небезпечних інвазійних хвороб дерев, зареєстрованих у міських насадженнях м. Харків, вертицильоз кленів (збудники *Verticillium albo-atrum*, *V. dahliae*), голландська хвороба в'язів (збудники *Ophiostoma ulmi* (Buism.) Mor, *O. novo-ulmi*) [44] та халаровий некроз ясена (збудник *Hymenoscyphus fraxineus* (Т. Kowalski) Baral, Queloz, Hosoya 2014) [70].

*Trichoferus campestris* – вусач. Заселяє здорові та ослаблені дерева берези, гледичії, верби, горобини, яблуні, шовковиці тощо. Самка відкладає на гілки (2,5–3 см діаметром) під дещо відшаровані лусочки кори по одному яйцю,

інколи по два разом. Личинки прокладають поздовжні ходи, які відбиваються на заболоні. Ходи старших личинок завширшки 5–12 мм. В Україні з 2007 року.



**Каштановий мвнер**



**Липовий мінер**



**Білоакацієвий мінер**



**Білоакацієва міль-строкатка**

Рис. 2. Адвентивні молі-мінери

*Agrilus planipennis* – ясенова смарагдова вузькотіла златка. Заселяє гілки та стовбури живих дерев ясена. Личинки прогризають звивисті ходи під корою завдовжки 20–30 см, лялечкові колисочки розміщені глибше. Льотні отвори мають вигляд букви "D" діаметром 2,5–3,5 мм. Зареєстрована у Луганській області. Існує загроза інвазії у Сумську, Харківську та Донецьку області.

*Leptoglossus occidentalis* – сосновий насінний клоп. Живиться соками пагонів і генеративних органів хвойних дерев протягом усього життя, пошкоджує молоді шишки та вегетативні органи, знижує якість насіння до 80 %. Пошкоджені насінини зливаються біля основи. Має однорічну генерацію. Зимує у тріщинах кори, інших природних укриттях і будівлях. В Україні з 2005–2007 рр.

*Halyomorpha halys* – мармуровий клоп. Пошкоджує десятки видів рослин різних родин. Зимує імаго у природних укриттях і будівлях. Навесні самка відкладає білі кулясті яйця розміром 1,3–1,6 мм, прикріплює їх до нижньої сторони листа купками по 20–30 штук. Личинки проходять п’ять віків, протягом кожного виглядають по-різному. Повний цикл розвитку – 35–45 днів. Можливий розвиток до 3 поколінь на рік залежно від температури.



Цикадка біла (*Metcalfa pruinosa*)



Американська ясенова попелиця (*Prociphilus fraxinifolii*)



Самшитова вогнівка (*Cydalima perspectalis*)



Білоаканієва листкова галиця (*Obolodiplosis robiniae*)

Рис. 3. Адвентивні шкідники міських насаджень Харкова

*Corythucha ciliata* – платановий клоп-мереживниця. Личинки та імаго живляться на нижньому боці листків платана. Клоп завдовжки 3 мм. Німфи чорні, покриті шипиками. Ушкоджені листки покриті білими плямами, за сильного ушкодження висихають і передчасно опадають. Зимують імаго в опалому листі, тріщинах кори та інших захищених місцях.

*Corythucha arcuata* – дубовий клоп-мереживниця. Личинки, імаго, яйця та пошкодження знаходяться на нижньому боці листків. Листя вкрите білими або блідо-жовтими невеликими або злитими плямами. На нижньому боці листків – чорні, глянцево-блискучі, дрібні, часто кулясті екскременти. Зимують імаго в

опалому листі, тріщинах кори та інших захищених місцях. У Херсонській області – з 2017 р.

*Metcalfa pruinosa* – цикадка біла. Пошкоджує понад 300 видів рослин, зокрема клени, верби, в'яз, ясен, робінію звичайну, калину тощо. Імаго завдовжки 5,5–8 мм. Колір відтінків сірого й бурого, залежить від вмісту воску на тілі. Німфи вкриті восковими нитками. Яйця зимують під корою. Личинки висмоктують сік, на рослині утворюються білі або жовті, згодом бурі плями, які в подальшому зливаються. Пошкоджені пагони деформуються та всихають. В Україні на Чорноморському узбережжі – з 2010–2015 рр.

*Dreyfusia nordmanniana* – хермес кавказький ялиново-ялицевий. Крилаті самки на ялині завдовжки 1,1–2,3 мм, після останнього линяння зелені, потім темніють. Крилаті самки на ялиці сіро-зелені, завдовжки 0,8–1,2 мм. Партеногенетичні самки чорно-бурі – чорно-фіолетові, 0,7–1,5 мм завдовжки. Віск на спині. Яйця бурі. Новонароджені личинки 0,4 мм.

*Dryocosmus kuriphilus* – східна каштанова горіхотвірка. Імаго чорне, до 3 мм завдовжки. Партеногенетичні самки рано влітку відкладають яйця на бруньки каштана їстівного. Личинки живляться та зимують. Наступної весни личинки спричиняють формування галлів на молодих листках. Галли овальні, завдовжки 5–20 мм, зелені – слабко червоні. У травні – липні імаго вилітають із галлів через круглі отвори. Порушується ріст гілочок, розвиток квітів і плодів..

*Aproceros leucopoda* – в'язовий пильщик-зигзаг. Імаго завдовжки 6 мм, має чорне тіло та білі ноги. Личинки завдовжки 10 мм. На 2 і 3 парах грудних ніг – темно бурі плями у вигляді букви Т. На листках характерні пошкодження у вигляді зигзагу. Зимує лялечка у лісовій підстилці. Є у Донецькій області.

*Cameraria ohridella* – каштановий мінер . Зимує лялечка в опалому листі. Метелики відкладають яйця на листки гіркокаштана. Гусениці розвиваються у мінах. Міни у серпні охоплюють до 80% поверхні листка. Передчасне опадання листя, ураження збудниками хвороб. Шкідливість зумовлена полівольтинністю

(3–4 генерації за сезон), високою плодючістю (в 40–50 яєць), розвитком гусениць у мінах. В Україні з 2002 р.

*Phyllonorycter issikii* – липовий мінер. Імаго зимують у тріщинах кори. Навесні паруються та відкладають яйця на нижній бік листків. Личинки формують міни під кутикулою листка, в останньому віці лялькуються всередині міни. Два покоління на рік.

*Cydalima perspectalis* – самшитова вогнівка. Самки відкладають яйця на нижній бік листків самшиту. Новонароджені гусениці зелені, потім бурі, волохаті. Дорослі гусениці до 4 см завдовжки. Павутиною з'єднують листки, всередині зимують. За високої чисельності дерева гинуть.

Діагностику біотичних чинників ослаблення міських насаджень можливо здійснити шляхом виявлення особин комах і плодових тіл грибів, але найчастіше – за характерними пошкодженнями або ураженнями окремих органів дерев [7]. На відміну від оцінювання санітарного стану лісових насаджень у певних виділах із метою призначення санітарних рубок, в урбоценозах оцінюють стан окремих дерев з метою одержання відповіді на питання: чи є воно небезпечним для пішоходів і транспортних засобів і чи можливо поліпшити його стан методами терапії або хірургії. Дуже часто життєздатність дерев листяних порід із сухими гілками в кронах зберігається десятиліттями, тоді як дерева із здоровими на вигляд кронами можуть бути уражені серцевинними гнилями. Під час наших досліджень оцінено різні характеристики стану дерев, зокрема дефоліацію, поширення сухих гілок, водяних пагонів, механічних пошкоджень, тріщин, дупел тощо, визначено зв'язки з категоріями стану насаджень. Запропоновані балові шкали оцінювання зазначених показників і прогнозування зміни стану [44].

Зіставлення показників стану дерев окремих порід у різних урболандшафтах свідчить про значний негативний вплив саме антропогенних чинників. Так під час створення насаджень у районах новобудов часто не беруть



до уваги вимоги окремих порід до ґрунту, освітлення та інших екологічних чинників. Використовують садивний матеріал переважно однієї породи, вирощений в одному розсаднику, який виявляється мало стійким до певного збудника хвороб або шкідника чи вже заражений або заселений ним. Такі дерева не тільки самі втрачають життєздатність, але й є джерелом поширення шкідливих організмів у сусідні насадження.

Обстеження насаджень із метою виявлення аборигенних шкідливих організмів базуються на багаторічному досвіді фахівців лісозахисту, публікацій і нормативних документів. Виявлення нових інвазійних шкідливих організмів ускладнюється тим, що відомі лише: очікуваний перелік таких видів; особливості їхнього поширення у природному ареалі та за його межами. Водночас межі ареалу постійно змінюються, біологічні особливості організмів і терміни розвитку залежать від кліматичних умов регіону, кормових порід тощо. Шкідливість організмів у нових умовах може збільшитися або зменшитися залежно від особливостей взаємодії з новими кормовими породами, конкурентними організмами, а також під впливом місцевих природних умов і антропогенних чинників. Тому обстеження насаджень із метою виявлення нових інвазійних шкідливих організмів називається комплексним і в ньому обов'язково має брати участь фахівець із лісозахисного підприємства або залучений тимчасово з іншої організації ентомолог, фітопатолог або міколог.

Адвентивними (від лат. *adventicius* – чужинці, чужоземні, чужорідні) називають види рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів тощо, які поширилися за межі природних ареалів. Види, які активно розмножуються в нових умовах, витісняють корінні види та порушують природні екосистеми, називають інвазійними (лат. *invasio* – напад). Не всі адвентивні види є інвазійними. У випадку, якщо обстеження цільове і має на меті виявлення певного шкідника або збудника хвороб, необхідно користуватися інформацією стосовно симптомів та ознак його прояву, яку можливо знайти на спеціалізованих сайтах

([https://www.eppo.int/RESOURCES/eppo\\_databases](https://www.eppo.int/RESOURCES/eppo_databases); <http://www.fao.org/home/en/>)

або в пошукових системах за латинською назвою виду. У випадку, якщо невідомий шкідливий організм виявлений під час планового обстеження насаджень, оглядають дерева та відбирають зразки для подальшого аналізу.

Інвазійні шкідливі організми виявляють за симптомами та ознаками. Симптоми пошкодження чи ураження виявляються у зміні стану дерева або його окремих органів, що відбиваються на здатності виконання деревом (або його частиною) життєвих функцій (фотосинтезу, всмоктування вологи та поживних речовин, їх перенесення до крони) та призводить до ослаблення дерев, зменшення приросту, а іноді – до всихання та погіршення якості деревини. Прикладами симптомів пошкодження чи ураження рослин є втрати чи зміни забарвлення хвої, наявність ран, некрозів і виразок на окремих частинах рослин, їхні деформація чи засихання, в'янення листя та пагонів, ракові утворення на гілках і стовбурі, смолотеча або сокотеча, швидка загибель дерев.

Ознаки є безпосереднім проявом шкідливих організмів, які спричинили пошкодження чи ураження рослин. Прикладами ознак є плодове тіла та спори грибів, гнізда личинок комах, линяльні шкурки, екскременти, ходи тощо. Ознаки дають змогу уточнити причину ослаблення рослин.

За наявності пошкоджень, що не виявляють видової специфічності шкідливого організму, вказують назву екологічної або таксономічної групи: листогризи, листоїди, мінери, короїди, вусачі, златки тощо. Зразки або фотографії пошкоджень, живих або мертвих особин комах, їхніх линяльних шкірок, екзувіїв, ходів, плодових тіл грибів використовують для ідентифікації видової належності організму з використанням літературних джерел або направляють експертам (фахівцям лісозахисних підприємств, наукових установ тощо). Зразки пошкоджень доповнюють детальним описом симптомів і фотографіями пошкодженої частини чи органу дерева, а за можливості й

безпосередньо шкідливого організму. Водночас слід мати на увазі, що комаха, яка присутня на дереві, може не бути причиною його пошкодження.

Якщо виявлено поодинокі екземпляри невідомих шкідливих організмів, їх збирають у невеликі пробірки із щільними кришками та заливають етиловим спиртом. Для зберігання дрібних організмів (попелиці, трипси тощо до 70 %-го спирту додають краплю гліцерину). За доступності великої кількості екземплярів частину зберігають у спирті, а решту догодовують у лабораторії до імаго для точного визначення. Сіянці відбирають цілком, фрагменти кори з ходами комах – у паперові пакети. Листя з наявністю плям і погризів зберігають між аркушами паперу (за можливості сканують), гали з різних органів рослин – в етиловому спирті, пошкоджене насіння – у запечатаних паперових конвертах.

Зразок кори чи деревини (фрагменти стовбура чи гілки) для аналізу має включати здорові та симптоматичні тканини.

Усі зразки супроводжують етикетками, на яких зазначають як мінімум номер зразка і дату. Таким самим номером позначають фотографію, а також опис, наведений окремо у блокноті або файлі, де вказують дату, місце відбору проби (лісництво, квартал, виділ, а за межами лісового фонду – GPS координати, назву найближчого населеного пункту), вид кормової рослини, прізвище збирача, тип пошкодження, ступінь ушкодження (незначне, поміrne, високе), частоту виявлення (на одному, декількох, багатьох рослинах).

Вказують, яким чином просторово розміщені рослини з наявністю симптомів – регулярно, випадково, агреговано; частоту виявлення й інтенсивність прояву симптомів, характеристику ділянки (зімкнені насадження, незімкнені культури, розсадник тощо).

Зразки ураження до виділення патогена зберігають у холоді (3–5 °C) й не допускають висихання. У випадку відбору зразків за допомогою інструментів (секатора, сокири) останні треба очищувати й дезінфікувати після відбирання кожного зразку 70% етиловим спиртом.

### Список публікацій до звіту Швиденко І.М.

1. Shvydenko, I.M., Stankevych, S.V., Zabrodina, I.V., Bulat, A.G., Pozniakova, S.I., Goroshko, V.V., Hordiiashchenko, A.Yu., Matsyura, A.V. Diversity and distribution of leaf mining insects in deciduous tree plantations. A review. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. 11 (1), 399-408.
2. Shvydenko, I.M., Bulat, A.G., Slyusarchuk, V.E., Nazarenko, V.V., Buhaiiov, S.M., Cherkis, T.M., Stankevych, S.V., Zabrodina, I.V., Matsyura, A.V. Seasonal development of the chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986) in the eastern forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. 11 (2). P. 407–416.
3. Shvydenko, I.M., Bulat, A.G., Pozniakova, S.I., Ramakaieva, H.Kh., Matsyura, A.V., Stankevych, S.V., Zabrodina, I.V., Goroshko, V.V. (2021). Development and density of lime leafminer *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) (Lepidoptera: Gracillariidae) on lime trees. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (3), 277-284.
4. Shvydenko, I.M., Stankevych, S.V., Goroshko, V.V., Bulat, A.G., Cherkis, T.M., Zabrodina, I.V., Lezhenina, I.P., Baidyk, H.V. (2021). Adventitious leaf miner *Parectopa robiniella* Clemens, 1863 and *Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859 on a black locust tree in the Kharkiv region. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (7), 22-32.
5. Meshkova V.L., Koshelyaeva Y.V., Koliienkina M.S., Shvydenko I.M. Prediction of changes in the health condition of silver birch (*Betula pendula* Roth). *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 2021, vol. 23. 42–49.
6. Швиденко І. М., Кравченко Л. І., Кардаш Є. С. Комахи-мінери листяних порід у зелених насадженнях м. Харкова. Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку (УкрНДІЛГА – 90 років). Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (23–24 червня 2021 року, м. Харків). Харків: УкрНДІЛГА, 2021. С. 242-243.

7. Познякова С.І., Швиденко І.М. Перспективи використання видів інтродуцентів у лісових насадженнях Лівобережного Лісостепу України. International scientific and practical conference «Challenges, threats and developments in biology, agriculture, ecology, geography, geology and chemistry»: conference proceedings, July 2–3, Lublin: «Baltija Publishing», 2021. С. 272–276. [doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-65](https://doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-65)

8. Швиденко І. М. Формування екологічного світогляду у здобувачів вищої освіти на прикладі освоєння методик дослідження особливостей біології і фенології каштанового мінера. Scientific and pedagogical internship «Development of modern agricultural and veterinary science and education in Ukraine and EU countries», June 29 – August 7, 2021. Lublin: «Baltija Publishing», 2021. С. 63–68.

9. Познякова С.І., Швиденко І.М. Дендрологічний парк імені Б. Ф. Остапенка, як один із туристичних об'єктів Харківщини. Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку. Матеріали XXV-ої Міжнародної науково-практичної конференції (07 жовтня 2022 року). Рига, Латвія: ГО «ВАДНД», 2022. С. 381-386.

10. Швиденко І.М. Реконструкція саду безперервного цвітіння у дендропарку ім. Б.Ф. Остапенка. Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з проблем вищої освіти і науки в системі МОН України (ДБТУ, 22–23 листопада 2022 р.). Харків: ДБТУ, 2022. С. 79.

11. Швиденко І. М., Швиденко М. В. Сучасні тенденції розвитку міських парків. Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку: збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів, м. Малин, 21 березня 2023 р. Малин: МФК, 2023. С. 371-374.

12. Швиденко І.М., Кравченко Л.І. Використання нейромереж під час проєктування ландшафтних об'єктів. Технології доброчесного використання

штучного інтелекту у сфері освіти та науки: матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації, 31 липня – 10 вересня 2023 року. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023. С. 244-246.

13. Швиденко І.М. Динаміка середньої щільності мін каштанового мінера (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986) в селі Берека Лозівського району Харківської області. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «X з'їзд Українського ентомологічного товариства», м. Київ, 2-6 жовтня 2023 р. Київ, 2023. С. 163-164.

14. Балашова Е.В., Швиденко І.М. Досвід озеленення крутого схилу приватної садиби. Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків, 24-25 жовтня 2023 р. Харків: ДБТУ, 2023. С. 164-166.

15. Кукіна О.М., Швиденко І.М., Харченко Л.П. Біотичні чинники пошкодження листя дерев роду *Acer* L. в урбоценозах Харкова. Біорізноманіття, екологія та експериментальна біологія. 2024. Т. 26, №1. С. 22-32.

#### **4.2. Сучасний стан колекції *Betula*, дендрологічного парку с. Докучаєвське.**

Сучасні тенденції в озелененні, як малих присадибних ділянок так і паркових об'єктів в містах та за містом, вимагають постійно урізноманітнювати асортимент використовуваних деревних рослин та чагарників за рахунок не тільки хвойних порід а і використовувати також високо декоративні види листяних порід. Одним з таких видів є представники роду *Betula* L. За рахунок своїм декоративним властивостям – форма крони, форма гілок, забарвлення стовбура, розміри листя та його форма, швидкість росту, представники роду *Betula* може і має посісти важливе місце на об'єктах озеленення різних розмірів і форм власності.

На нашу думку дендрологічні парки завдяки своїм широко представленим колекціям та вже набутим знанням з технології вирощування можуть виступати певними локомотивами в поширенні рослин роду *Betula* в парковій ценози міст України.

Перші посадкові роботи в дендрологічному парку в селищі Докучаєвське було проведено на початках 70-х років минулого сторіччя. Тоді було закладено колекцію рослин з родини *Betulaceae*. З часом колекція дендрологічного парку розрослась до 3 родів що включали в себе 21 вид березових. Нажаль частина колекційних видів з часом була втрачена, наразі в парковій зоні зростає 16 видів берези (табл. 5).

*Таблиця 5. Походження видів берези дендрологічного парку с. Докучаєвське.*

| №  | Вид (латинь)                       | Вид (Укр. назва)      | Походження             |
|----|------------------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1  | <i>Betula albo-sinensis</i> Burk.  | Береза біла китайська | Китай                  |
| 2  | <i>B. coerulea</i> Blauch.         | Б. блакитна           | центральна Азія        |
| 3  | <i>B. costata</i> Trautv.          | Б. ребриста           | далекий Схід           |
| 4  | <i>B. dahurica</i> Pall.           | Б. даурська           | схід Азії <sup>1</sup> |
| 5  | <i>B. litwinowii</i> A. Doluch.    | Б. Литвинова          | Кавказ                 |
| 6  | <i>B. lutea</i> Michx.             | Б. жовта              | Північна Америка (США) |
| 7  | <i>B. mandshurica</i> Nakai        | Б. маньчжурська       | Центральний Сибір      |
| 8  | <i>B. nigra</i> L.                 | Б. чорна, або червона | Східна частина США     |
| 9  | <i>B. oycoviensis</i> Besser       | Б. ойковська          | Центральна Європа      |
| 10 | <i>B. papyrifera</i> Marsh.        | Б. паперова           | Північна Америка       |
| 11 | <i>B. pendula</i> Roth.            | Б. повисла            | Північ України         |
| 12 | <i>B. p. var. carelica</i> hort    | Б. карельська п. ф.   | Європа                 |
| 13 | <i>B. platyphylla</i> Sukacz.      | Б. плосколиста        | Далекий Схід           |
| 14 | <i>B. pubescens</i> Ehrh.          | Б. пухнаста           | Північ України         |
| 15 | <i>B. schugnanica</i> Litv.        | Б. шунганська         | Центральна Азія        |
| 16 | <i>B. ulmifolia</i> Sieb. et Zucc. | Б. в'язолиста         | Захід США, Канада      |

Серед видів що наразі зростають у дендрологічному парку найбільш поширеними видами є аборигенні - береза повисла (*Betula pendula* Roth) і береза пухнаста (*Betula pubescens* Ehrh). Ці види берез є досить частими представниками не тільки паркових ценозів, вони також досить часто трапляються в лісових ценозах та навіть формують чисті за дендрологічною структурою насадження.

Досить широко представлені інтродуковані види ареал розповсюдження яких є Північна Америки, це насамперед - Береза паперова (*Betula papyrifera* Marsh), Береза жовта (*Betula lutea* Michx), Береза жовта або червона (*Betula nigra* L), та Береза в'язолиста (*Betula ulmifolia* Sieb. et Zucc ).

Також до колекції берез дендрологічного парку входять види що розповсюдженні на Кавказі - Береза Литвинова (*Betula litwinowii* A. Doluch), із Далекого Сходу - Береза ребриста (*Betula costata* Trautv) та Береза плосколиста (*Betula platyphylla* Sukacz).

Азіатський ареал розповсюдження представлено: Березою блакитною (*Betula coerulea* Blauch), Беерезою даурською (*Betula dahurica* Pall), та Березою шунганською (*Betula schugnanica* Litv).

Загалом можна стверджувати наступне, в дендрологічному парку представлена широка (з географічної точки зору) колекція видів берез. В дану колекцію входять як представники березових з швидким ростом так і представники з досить повільною ростовою активністю. Даний факт на нашу думку є досить важливим оскільки таке широке представлення різних видів в подальшому надасть змогу підбирати рослини для озеленення відштовхуючись не тільки від зовнішнього вигляду рослини а ще й беручі до уваги швидкість зростання цих рослин.



#### **4.2.1. Вивчення санітарного стану різних видів роду *Betula* в умовах дендрологічного парку.**

Одним з факторів що негативно впливають на функціональні процеси в рослині є урбанізація. Надвлячись на більш м'які умови для росту та розвитку рослин що створились в умовах дендропарку, вплив рекреантів, та міські умови все ж таки негативно впливають на розвиток рослин, ведуть до передчасного старіння насаджень і зниження їх життєвості.

До наших завдань входило прослідкувати за змінами санітарного стану різних видів берез що увійшли в дослід, визначити бал загальної декоративності цих берез та надати рекомендації з поліпшення декоративного вигляду та санітарного стану насаджень в цілому.

Після проведення інвентаризації всі дерева що увійшли в дослід були нами розділені за станом, таблиця 6.

Виходячи з даних інвентаризації ми можемо з впевненістю стверджувати що стан аборигенних види берези є найкращім з усіх видів що потрапили в дослід.

Розподіл дерев за категоріями стану Берези пухнастої вказує, що 99% всіх дерев мали I та II категорію стану. Індекс санітарного стану 1,21. Лише одне дерево мало категорію стану – хворе, бо на стовбурі цього дерева нами було виявлено дупло, яке вочевидь з'явилося в наслідок втрати скелетної гілки.

Береза повисла мала дещо гірші показники але все ж ще досить високі у порівнянні з іншими видами. Проведена інвентаризація показала що 76% дерев цього виду мали I та II категорію стану. Треба відмітити наявність дерев (9%) категорії – ті що всихають, та 24% дерев категорії – хворі. Більш детальна інформація о причинах всихання нами буде представлена в наступному розділі.

Таблиця 6. Розподіл рослин видів *Betula* за за санітарним станом в умовах дендрологічного парку.

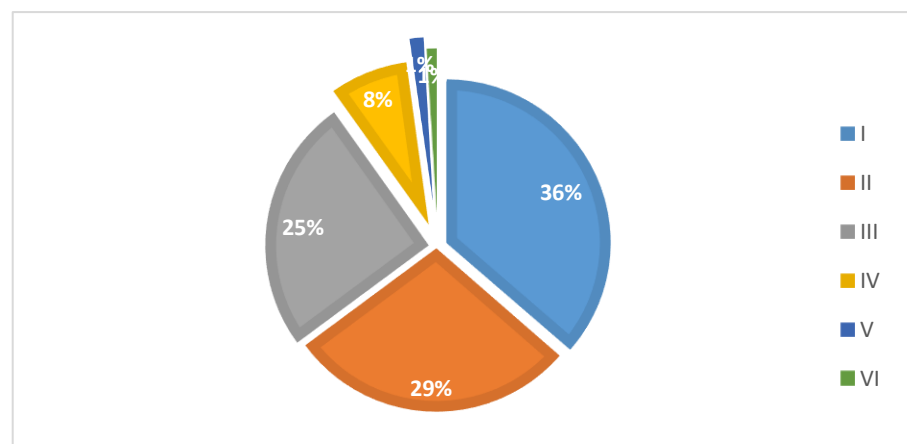
| №  | Види                  | Розподіл за станом, бал |    |     |    |   |    | середній | Індекс стану |
|----|-----------------------|-------------------------|----|-----|----|---|----|----------|--------------|
|    |                       | I                       | II | III | IV | V | VI |          |              |
| 1  | Береза біла китайська | 17                      | 1  | 1   |    |   |    | I        | 1,15         |
| 2  | Б. блакитна           | 6                       | 3  | 2   |    |   |    | II       | 1,63         |
| 3  | Б. ребриста           | 2                       | 2  | 6   | 3  |   |    | III      | 2,77         |
| 4  | Б. даурська           | 2                       | 7  | 22  | 7  |   |    | III      | 2,89         |
| 5  | Б. Литвинова          | 9                       | 1  |     |    |   |    | I        | 1,1          |
| 6  | Б. жовта              | 10                      | 25 | 10  | 3  |   |    | II       | 2,12         |
| 7  | Б. маньчжурська       |                         | 7  | 8   | 2  |   |    | III      | 2,70         |
| 8  | Б. чорна, або червона | 15                      | 23 | 48  | 8  | 5 | 1  | III      | 2,68         |
| 9  | Б. ойковська          | 11                      | 9  | 21  | 5  | 1 | 2  | III      | 2,63         |
| 10 | Б. паперова           | 10                      | 9  | 18  |    | 2 | 3  | III      | 2,62         |
| 11 | Б. повисла            | 33                      | 38 | 25  | 9  |   |    | II       | 2,09         |
| 12 | Б. карельська п. ф.   | 52                      | 31 | 3   |    |   |    | I        | 1,43         |
| 13 | Б. плосколиста        |                         |    |     | 6  | 1 |    | IV       | 4,14         |
| 14 | Б. пухнаста           | 82                      | 20 | 1   |    |   |    | I        | 1,21         |
| 15 | Б. шунганська         | 3                       | 21 | 9   | 2  |   |    | II       | 2,28         |
| 16 | Б. в'язолиста         |                         |    | 1   | 8  |   |    | IV       | 3,88         |

Найнижчий індекс стану було відмічене у берези плосколистої 4,14. Нажаль ми не маємо даних щодо кількості рослин яка була при створенні колекції по кожному виду, але сучасний санітарний стан цього виду берез та наявність в куртині свіжого сухостою свідчить про досить великий відпад в минулі роки. Треба констатувати, якщо не вжити заходів що до лікування, дендрологічний парк має всі шанси втратити цей вид берез.

Також слід звернути увагу на досить важка ситуацію стосовно санітарного стану берези в'язолистої. Цей вид теж перебуває на межі зникнення. Індекс стану цього виду дорівнює 3,88.

Взагалі якщо порівнювати санітарний стан рослини не опираючись на межі одного виду, можна сказати наступне. В колекції дендрологічного парку понад 65% всіх видів берез мають I та II категорію стану (рис 4).

Кількість дерев що мали V та VI категорію зовсім не значна та становить близько 2% від загальної кількості обчислених дерев. Така мала частка дерев що всохли говорить про ретельний догляд за територією паркової зони. Слід відмітити що колекція берез в дендрологічному парку розташована в більшій мірі в прогулянковій зоні і присутність в ній аварійних дерев не є допустимою. Тому співробітниками парку дерева що мають ознаки всихання досить швидко демонтуються. Тому по кількості сухостою в колекції про стан всієї колекції судити немає змоги.



**Рис.4. Розподіл рослин берези за санітарним станом у %.**

Натомість нами пропонується наступне. Судити про санітарний стан рослин берези та перебіг змін в подальшому по кількості рослин що отримали III та IV категорії стану. Сумарно ці категорії нараховують понад 30% всіх дерев в колекції.

Таким чином опираючись на зібрані нами дані моніторингу стосовно перебігу захворювань рослин дендрологічного парку, ми можемо прогнозувати зміни санітарного стану березових насаджень беручи до уваги тенденцію до погіршення стану окремих дерев у певних видів. Зокрема тих інтродукованих видів в складі яких найбільша частка рослин з категорією стану III та IV. На нашу думку цим видам в першу чергу потрібно приділити особливу увагу, потрібно розробити дієві методи захисту від хвороб та шкідників.

#### **4.2.2. Вивчення біотичних чинників ослаблення колекції берези дендрологічного парку.**

Для реалізації в повному обсязі поставлених завдань нами була зроблена спроба визначити які біотичні чинники найбільше впливають на перебіг ослаблення берез на території дендрологічного парку.

З цією метою нами було проведено дослідження з вивчення видового складу збудників хвороби, що впливають на санітарний стан рослин роду *Betula*, та проведена спроба з вивчення поширеності та видового складу стовбурових комах в насадженнях роду *Betula*.

Діагностику життєздатність деревних рослин проводили окомірно. Особливу увагу приділяли наступним видам вад та пошкодженням: механічні пошкодження, водяні пагони, некротичні плями, зріджена крона, дуже дрібне листя, патьоки від ексудату, наявність дупел, плодові тіла грибів, льотні отвори комах на стовбурі, об'їдання листя, плямистість на листі, зміни кольору листя (хлорози), заселеність омелою.

Після проведення другого етапу досліджень, всі вади та пошкодження що трапляються на деревах, для покращення сприйняття були сформовані по видам берез та занесені в таблицю 7.

*Таблиця 7. Види патологій що трапляються при обстеженні.*

| №  | Види                  | Всього, шт. | Виявлені патології   |
|----|-----------------------|-------------|--|
| 1  | Береза біла китайська | 1           | хлороз листя, плямистість  |
| 2  | Б. блакитна           | 2           | механічні ушкодження   |
| 3  | Б. ребриста           | 9           | хлороз листя, сухі гілки в кроні   |
| 4  | Б. даурська           | 29          | хлороз листя, сухі гілки в кроні, льотні отвори комах на стовбурі                    |
| 5  | Б. жовта              | 13          | механічні ушкодження, капи, Омела біла   |
| 6  | Б. маньчжурська       | 10          | капи, механічні ушкодження, льотні отвори комах на стовбурі                          |
| 7  | Б. чорна, або червона | 62          | бактеріальна водянка, некроз, трутовики, плямистість листків, сувельвали, омела біла |
| 8  | Б. ойковська          | 29          | капи, дупла, хлороз листя, плямистість, трутовики                                    |
| 9  | Б. паперова           | 23          | плямистість листків, механічні ушкодження, капи, дупла, трутовики                    |
| 10 | Б. повисла            | 34          | омела біла, капи, бактеріальна водянка, сувельвали,                                  |
| 11 | Б. п. ф. карельська   | 3           | плямистість, Омела біла  |
| 12 | Б. плосколиста        | 7           | бактеріальна водянка, сувельвали,  |
| 13 | Б. пухнаста           | 1           | механічні ушкодження, капи, Омела біла   |
| 14 | Б. шунганська         | 11          | механічні ушкодження, капи, злороз, льотні отвори комах на стовбурі                  |
| 15 | Б. в'язолиста         | 9           | механічні ушкодження, капи, плямистість листя  |

Стосовно патологій що ми виявили в процесі спостережень слід відзначити наступне, велику кількість дерев що мають механічне пошкодження кори. Загалом майже половина дерев від III категорією стану мала такі пошкодження. Певною мірою це можна пояснити великою кількістю рекреантів що відвідують паркову зону в наслідок чого

з'являються такі пошкодження, але останні два роки дендрологічний парк закрито для відвідувачів внаслідок бойових дій що проходили неподалік.

Можливо це комбінована проблема а саме дія рекреантів в минулому та бойові дій в теперішнім часі.

Досить часто трапляються на стовбурах різних видів берез капи. Деякі нарости набувають досить великих розмірів в об'ємі та знижують як загальний вигляд так і санітарний стан рослин.

Ще одним видом патології що часто зустрічається є хлороз листя, та плямистість. Аналіз літератури засвідчив що листя берези є дуже чутливими до збудників плямистості.

Як правило спричинюють такі пошкодження листя на березах гриби з родів *Septoria*, *Phoma*, *Phomitopsis*, *Seuthospora*, *Ascochyta*, *Marssonina* а також облігатні патогени - *Phyllactinia suffulta* (збудник борошнистої роси) та *Melampsorium betulinum* (збудник борошнистої іржі).

На нашу думку виявлена нами плямистість листків берези спричинюють мікроміцети *Marssonina betulae* і *Seuthospora betulae* (рис. 5).

Уражене цими грибами листя передчасно гине. В наслідок поширення ушкодження в дереві зменшується фотосинтетична активність, що призводить до ослаблення рослини.

Під час проведення лісопатологічних обстежень на порослі берези було виявлено збудника борошнистої роси *Phyllactinia suffulta*. Хвороба проявляється утворенням білого борошнистого нальоту на поверхні листової пластини. Уражені цим збудником рослини як правило відстають в рості за рахунок швидкого в'янення листя та раннього закінчення вегетаційного періоду. Наразі цей збудник був помічений тільки на порослевих рослинах, але на нашу думку слід звернути увагу і на нього.



***Рис. 5. Чорна плямистість на листях Берези***

Серед вищих квіткових рослин, що спричиняють інфекційні хвороби берези нами була відмічена омела біла *Viscum album* L. (рис 6.). При чому даний напівпаразит зустрічається як на аборигенних видах так і на інтродукованих.



***Рис. 6. Кущ напівпаразита Viscum album на березі повислій.***

На деяких екземплярах берези нами виявлялось до 3-5 кущів омели. Омела біла призводить до всихання скелетних гілок, що в свою чергу призводить до відчутного зниження коефіцієнта привабливості. В сильному ступені ураження омелою рослина може навіть загинути.

Проведене нами фіто санітарне обстеження різних видів берез в межах дендрологічного парку дало змогу виявити плодові тіла дереворуйнівного гриба який було визначено нами як березова губка (*Piptoporus betulinus*). Цей гриб спричиняє стовбурову гниль. Та плодові тіла гриба чаги березової (*Innonotus obliquus*). Плодові тіла гриба чага зустрічались на деревах V та VI категорії стану (рис. 7).

Під час обстеження березняків нами була виявлена бактеріальна водянка (збудник *Enterobacter nimipressuralis*). Слід відмітити, прояви цієї хвороби суттєво відрізняються в залежності від виду берези, а саме спостерігаються тріщини, здуття, водяні пагони та наявністю світло-коричневих різних розмірів плям (пательоків). Такі відмінності можна пояснити фізико-механічними властивостями деревини берез різних форм.



***Рис. 7. Плодові тіла грибів березової губки - Piptoporus betulinus та Трутовика справжнього (Fomes fomentarius) (зліва), чага березова Innonotus obliquus (справа)***

Проведене нами фіто санітарне обстеження колекції березняків дендрологічного парку дає змогу свідчити наступне:



1. Загалом не зважаючи на окремі недоліки у веденні господарства індекс санітарного стану насаджень берез різних видів є вельми задовільним;
2. Представлені в колекції берези є добрим живильним середовищем для омели білої, зазвичай цей паразит не призводить до повного відмирання дерев, але досить суттєво знижує загальний вигляд рослини. Працівникам парку потрібно звернути увагу на темпи розповсюдження цього паразиту та провести заходи по його знищенню;
3. Серед збудників плямистостей листків виявлено мікроміцети *Marssonina betulae* і *Seuthospora betulae*. Ступінь їх розповсюдження наразі незначна але все ж таки потрібно провести вирубку порослі для недопущення розповсюдження цієї хвороби;
4. Встановлено значне поширення грибів які спричиняють гнилі стовбурів різної інтенсивності, а саме гриби березова губка (*Piptoporus betulinus*) та на сухостійних деревах виявлено гриб чага березова (*Innonotus obliquus*);
5. З інфекційних хвороб що мають бактеріальну етіологію виявлено захворювання бактеріальна водянка (збудник *Enterobacter nimipressuralis*).

#### **4.3. Адаптація деревних рослин роду *Tilia* L. до умов урбанізованого середовища.**

Раціональне використання озелених територій у межах міста є одним з найбільш актуальних завдань при створенні комфортних умов для життєдіяльності людини. Зелені насадження завдяки своїм функціям значною мірою оздоровлюють і поліпшують навколишнє середовище, просторово-композиційно та естетично завершують структуру міста. Вони є обов'язковою, невід'ємною і багатофункціональною компонентою урбогенного та техногенного середовища.

У міських умовах рослини відчувають вплив безлічі антропогенних факторів: загазованість, задимленість і запиленість повітря, засолення ґрунту, асфальтування, ущільнення й кам'янисті ґрунти, зміна температурного й

водного режимів, підземний вплив на кореневу систему, неправильні й стихійні насадження, освітлення в нічний час, що веде до різкого пригнічення дерев і навіть до їх загибелі [14, 40]. Проте деякі рослини можуть зростати на території міського середовища, адаптуючись до негативних факторів. Кожен вид рослин має різну стійкість до шкідливих сполук. Зазвичай у зоні забруднень одні види рослин сильно пошкоджуються й навіть гинуть, інші – різко знижують продуктивність, треті не мають ознак ушкодження й успішно виконують функцію очищення повітря від шкідливих домішок.

Метою проведених досліджень було проаналізувати стан насаджень видів роду *Tilia* L., які до найкраще адоптовані до умов урбанізованого середовища. Запропонувати види лип, які є більш стійкими, для подальшого використання в озелененні населених місць у вуличних насадженнях.

Для діагностування стану деревних порід в умовах зростання впливу негативних факторів середовища такі дослідження є вельми актуальними. Тож, нині, оцінка стану деревних рослин, особливо в міських умовах, є необхідним й актуальним завданням

Зелена зона університету складається із зелених насаджень загального, обмеженого та спеціального призначення. Кожна категорія виконує специфічну функцію і включає різні об'єкти озеленення, але одним з важливих компонентів природного середовища, який компенсує забруднення повітря емісіями транспорту, є насадження уздовж вулиць і доріг.

Найгостріше стоїть питання стану насаджень вулиць, які займають значну частину площі населеного пункту. На них виходять фасади житлових і суспільних будівель, вони зв'язують райони в єдину містобудівну систему мережею транзитних транспортних і пішохідних маршрутів. Міське населення проводить на вулицях досить багато часу. У зв'язку з цим одним з найважливіших містобудівних завдань є вибір типу насаджень і підбір асортименту, які залежать від функціонального призначення: захисту

пішоходів і приміщень від надмірної інсоляції, пилу, вітру, створення певної стилістичної зовнішності вулиці або вирішення планувальних завдань.

Види рослин, які використовуються в міському озелененні, повинні відповідати цілому ряду особливих вимог. Крім зовнішньої привабливості, від них вимагається наявність контрольованої форми і швидкості росту, стійкості до хвороб, шкідників і механічних пошкоджень. Не бажаний різкий запах від дерев і квітів, наявність в них природних отруйних речовин та алергенного пилку. Наприклад, у багатьох містах відмовилися від висадки видів роду *Populus L.* через пух (приспосовання до розповсюдження насіння) та крихкість стовбурів і гілок, які не витримують поривів сильного вітру і ламаються. При виборі рослин потрібно враховувати тривалість світлового дня, середню температуру навколишнього середовища і вологість, наявність і розташування підземних вод, види ґрунтів, тощо.

Екологічна ситуація в студентському містечку Докучаєвське за останнє десятиріччя не викликала катастрофічних змін у природному середовищі, та була рівною. Основним забруднювачем атмосфери на сьогоднішній день є автотранспорт. Зелені насадження по території містечка розподілені нерівномірно, у деяких районах рослинність скудна, їх площа неухильно зменшується за рахунок зростаючої щільності забудови.

Аналіз видового складу дерев показав, що у всіх зелених зонах містечка переважають родини липових та кленових. Серед лип зустрічаються серцелиста та європейська. Липа серцелиста має ряд переваг. Вона газостійка, ефективно осаджує пил, має розвинуту крону. Її щільна крона затримує у 5-6 разів більше пилу, ніж листя тополі, знижує шуми, послаблює натиск вітру, має надзвичайно декоративний вигляд під час цвітіння. У несприятливих ґрунтово-кліматичних умовах міста живе 80-150 років.

При вивченні стану деревних насаджень, ми проводили спостереження за сезонними змінами липи серцелистої. Багато дослідників відзначають порушення фено ритмів росту та розвитку рослин і прискорення процесів старіння в умовах техногенного забруднення навколишнього середовища.

Спостереження проводились з квітня по жовтень у трьох місцях міста, у різних зелених зонах. Перше точка спостереження - липова алея. Липи насаджені вздовж автомобільної магістралі з селища Докучаєвське до студентського містечка. По магістралі рух транспорту необмежений. Переміщуються як легкові, так і вантажні автомобілі. На початку алеї, біля точки спостереження, розташована автобусна зупинка. Зелені насадження розміщені на відстані біля 3-5 метра від проїжджої частини дороги у вигляді однорядних насаджень.

Друга точка розташована в центральній частині містечка, у зеленій зоні загального користування. Це сквер вздовж житлових будинків з одного боку та студентських гуртожитків з іншого боку. По вулиці рух транспорту обмежений, переміщення транспорту однобічне. Переміщуються як легкові, так і вантажні автомобілі. К кінці скверу розташовано маркет «Млин». Сквер оточують багатоповерхові забудови, що розташовані доволі щільно, що затрудняє продування між деревами.

Третя точка спостережень належить до зеленої зони студентського містечка, це дендрологічний парк ім. Б.Ф. Остапенка. Парк знаходиться на відстані близько 60 метрів від автомобільної магістралі.

Для проведення спостережень були відібрані модельні дерева одного віку й розвитку ( 15-20 років).

Усі вимірювання та спостереження проводили в середній частині крони з північної або західної сторони дерева.

За період спостережень відмічена певна відмінність в настанні окремих фенофаз у липи, що росте в різних зелених зонах табл. 8.

Як видно з результатів наведених у таблиці 8, основні фенологічні фази раніше наступали на території дендрологічного парку. Пізніше всього – на алейній посадці.

Якщо відмінності в розпусканні бруньок не досить різняться: між посадками що зростають в парковій зоні та асоціаціями в сквері та алейній посадці, різниця становить лише 5 – 7 діб, то відмінності у цвітінні доволі

значні: між зазначеними вище точками – 11 - 16 діб. на нашу думку така різниця вже може свідчити о деякому пригніченні дерев липи, що зростають вздовж дороги та на території урбанізованого середовища.

Розпускання бруньок раніше відбувається на території парку дендрологічного парку, найпізніше на алеї. Різниця між часом розпускання бруньок складає 7 днів між деревами що зростають в парку та алеєю. Між деревами в дендропарку та сквером, різниця становила – 4 дні, а між деревами центрального скверу та алеєю ця різниця була лише – 3 дні.

*Таблиця 8. Дати настання фенологічних фаз у липи серцелистної в залежності від місця розташування.*

| Назва рослини   | Місце розташування | Терміни настання фенофаз |                     |          |                  |          |
|-----------------|--------------------|--------------------------|---------------------|----------|------------------|----------|
|                 |                    | Набухання бруньок        | Розпускання бруньок | цвітіння | Жовтіння листків | листопад |
| Липа серцелиста | Парк               | 20.04.                   | 26.04.              | 31.05.   | 22.09.           | 24.09.   |
|                 | Сквер              | 25.04.                   | 30.04.              | 11.06.   | 12.09.           | 08.10.   |
|                 | Алея               | 27.04.                   | 03.05.              | 16.06.   | 10.09.           | 26.10.   |

Пожовтіння листків, тобто період їх відмирання настає раніше в алейній зоні, дерева що зростають в парку в цей час ще стоять зелені, продовжують свою життєдіяльність. Різниця між даною фенофазою в названих точках складає 12 днів.

Проведені нами спостереження показали, що в місцях з найбільшою концентрацією автомобілів та з високою рекреацією, настання фенофаз відбувається пізніше, а осіннє розцвічування та опадання настає дещо раніше, що може свідчити про несприятливі умови навколишнього середовища.

Дослідження стану морфолого-анатомічну реакцію асиміляційного апарату найпоширеніших представників роду *Tilia* L. на умови міського

середовища. Погіршення стану та всихання дерев липи може бути зумовлене рядом причин, зокрема, впливом факторів середовища або ж технологічних процесів садіння дерев. З іншої сторони, життєвий стан дерев у алеї значно відрізнявся що дало можливість припустити не лише локальний вплив середовища, але й різну реакцію рослин, що зумовлено різноманітністю їх видів, підвидів або фенологічних форм.

Методика досліджень полягала у загальному огляді лип із визначенням стану дерев, їх видового та формового різноманіття, життєздатності та інтенсивності пошкодження і всихання.

Для відібраних дерев липи, розташованих на обраних нами стаціонарних площах, проведено детальний аналіз життєздатності крон та їх окремих морфологічних елементів (листя, пагонів, бруньок). Нами було відібрано дерева без значного пошкодження із наявним здоровим фотосинтетичним апаратом та дерева незадовільного стану (із значно пошкодженим листям). При оцінюванні стану проводили визначення інтенсивності регенеративних та репродуктивних процесів, інтенсивності росту пагонів останнього та попереднього років, рівня життєздатності вегетативних та генеративних бруньок.

Загальне обстеження дерев липи показало що більшість із них були у доброму та задовільному стані. Виявлені дерева були із листям та частковою або повною втратою фотосинтетичного апарату. На деревах, де листя збереглося, нами відмічено некроз периферії листкових пластинок (табл. 9).

На сьогодні ці дерева характеризуються добре сформованими кронами та живими, неушкодженими гілками і приростами останнього року. Лінійний річний приріст останнього року є достатньо інтенсивним, що не вказує на суттєві ознаки погіршення стану дерев протягом року чи вегетаційного періоду. Пагони живі, здерев'янілі, добре сформовані із наявними здоровими та життєздатними вегетативними та генеративними бруньками.

Погіршення стану фотосинтетичного апарату, пошкодження некрозом та передчасне опадання листя є результатом впливу комплексу негативних

факторів середовища, які формуються у міських умовах.

Кількість бруньок та відстань між ними в середньому на один пагін, була майже однаковою, в незалежності від місця зростання модельного дерева. Виключенням були данні отримані з модельних дерев що відбирали в сквері, але це легко пояснюється значним віком дерев, та щільністю посадок дерев. За рахунок великого віку дерев, пагони з них брали з нижньої частини крони, а як свідчать літературні дані в нижній частині крони дещо знижується процес наростання бруньок.

*Таблиця 9. Аналіз стану дерев та крон, життєздатності пагонів останнього року та бруньок.*

| Стационар           | Приріст |     | Колір пагона останнього року              | Ширина листка | Висота листка | Кількість бруньок | Відстань між бруньками | Попшкодження листка                  | Попшкодження пагона                | Наявність листка |
|---------------------|---------|-----|---|---------------|---------------|-------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------------------|------------------|
|                     | min     | max |   |               |               |                   |                        |                                      |                                    |                  |
| Алея                | 7       | 45  | червоно-зелене                            | 7             | 9,5           | 9                 | 5,5                    | всихання по краях листової пластинки | Не виявлено                        | облистяний стан  |
| Сквер               | 7       | 11  | одна сторона - червона, інша-жовто-зелена | 6             | 5,5           | 5                 | 2,5                    | всихання по краях, некроз            | незначне відмирання верх. приросту | облистяний стан  |
| Дендрологічний парк | 8       | 16  | червона                                   | 11            | 11,5          | 10                | 5                      | Не виявлено                          | Не виявлено                        | облистяний стан  |

Дещо відрізнялися показники поточного приросту на модельних деревах. Загалом приріст було відмічено на рівні від 7 до 45 см., найвищі показники приросту було відмічено на алеї між студентським містечком та селищем Докучаєвське. Цей факт можна пояснити віком дерев, біля 10 років, тобто на даний час ці дерева перебувають на піку свого розвитку. Також це підтверджується отриманими результатами з двох інших стаціонарів, дерева

тут буди висаджені приблизно в один час, і їх прирости майже не відрізнялись.

Загалом з метою забезпечення стійкості та естетичної привабливості алеї лип доцільно провести заміну окремих дерев із наступним формуванням алеї одного виду та однієї фенологічної форми. При закупівлі дерев у підприємств та організацій, які здійснюють реалізацію садивного матеріалу доцільно проводити попередній відбір рослин у вегетаційний період з метою подальшого використання дерев одного виду та фенологічної форми.

При садінні дерев із закритою кореневою системою, яка перебуває у мішковині, тимчасових коробах та ін. доцільно проводити часткове або повне розкривання кома з метою кращого контакту периферійної частини кореневої системи із ґрунтом постійного на місці росту дерев. Доцільно проводити попередній хімічний аналіз ґрунтів у місцях вирощування садивного матеріалу у розсадниках та постійного їх росту дерев після транспортування.

З метою кількісної та якісної оцінки насаджень у місті нами були проведені описи липи серцелистої з фіксуванням вад листків у різних функціональних зонах містечка.

При дослідженні змін листків у липи серцелистої, насадженої в межах дослідних ділянок звернули увагу на зміну їх забарвлення, наявність і тип некрозів, початок дефоліації. Зміна забарвлення листків – це в більшості випадків неспецифічна реакція на різні стреси. Хлороз – бліде забарвлення листків між жилками. Некрози – відмирання органічних ділянок тканини.

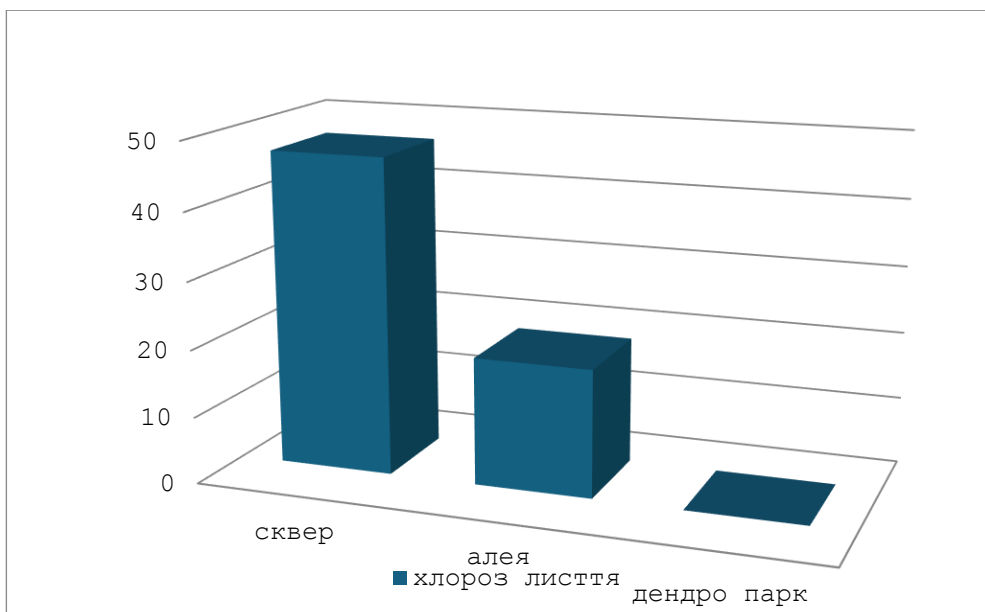
Під час візуального огляду серед ста досліджених листків липи що зростали в сквері 47 екземплярів з наявністю хлорозів (рис 8). Серед досліджених ста листків що зростали на алеї та в дендрологічному парку ім. Б.Ф. Остапенко було виявлено значно менша кількість листя ураженого хлорозом.

У літературних джерелах наводяться дані, згідно з якими в умовах забруднення атмосферного повітря одним з проявів загальної реакції-відповіді фотосинтетичного апарату на стресову ситуацію є некротичне

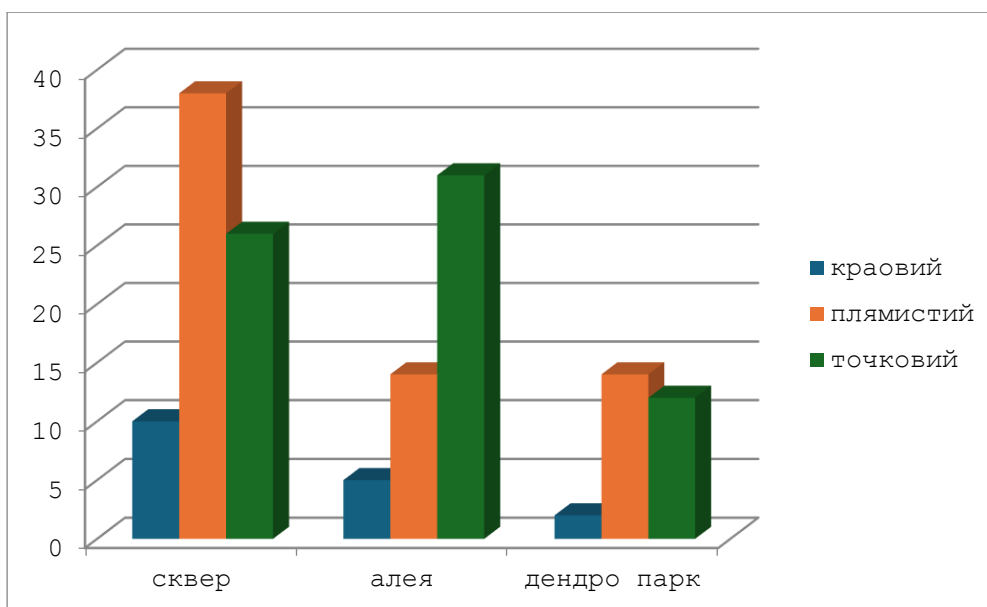


відмирання асиміляційних органів, що зумовлено пригніченням фази розтягування клітин через недостатню кількість асимілянтів і, можливо, порушенням гормональної регуляції росту рослин.

Явище некрозного відмирання у рослин липи серцелистої за умов їх зростання у міських населених пунктах студентського містечка проявилось зниженням площі листових пластинок на пагонах річного приросту, та некрозними плямами на них (рис. 9).



**Рис. 8. Кількість листя ураженого хлорозом листя липи, на дослідних ділянках.**



**Рис. 9. Некротичне відмирання листя Липи на пробних площах (в перерахунку на 100 шт).**

Найсильніше серед досліджуваних варіантів указані зміни проявилися у дерев що зростали в сквері. Загалом на дослідних деревах було виявлено три види некрозу, а саме крайовий, точковий та плямистий. Плямистий некроз було виявлено на 38 зі 100 листках що бралися з дерев що зростають в сквері в межах щільної житлової забудови.

Загалом рослини що зростають в сквері були найбільше уражені некротичному відмиранню листя, цей показник станом 74% у відносних одиницях. Другим у відсотковому відношенню били показники отриманні на алейній посадці (50%), частіше за все листя з цих дерев були уражені точковим некрозом. Дослідні рослини в дендрологічному парку менш за все були вражені некротичним відмиранням, у відносних одиницях цей показник становив 28%.

У процесі досліджень виявлено структурні зміни на рівні листового апарату і всієї рослини липи серцелистої в умовах міських населених пунктів. Результати досліджень засвідчили, що в містах, незважаючи на систематичний догляд за насадженнями, погіршується стан дерев, зокрема підвищується частка засохлих гілок у кроні, знижується ступінь облиствленості гілок та неушкоджених листових пластинок. На рівні листового апарату зафіксовано явище некротичного відмирання листя. Пригнічення досліджуваного виду більш виражено на ділянках міської забудови (сквер), та в приміагістральних насадженнях (алея).

Отже, як свідчать наведені дані, насадження липи серцелистої відрізняються доволі високими показниками якісного стану, проте їх погіршення все ж таки відбулося, переважно це можна пов'язати з доволі високим рівнем рекреаційного навантаження та викидами авто транспорту.

Аналіз фітосанітарного стану рослин здійснено шляхом рекогносцирувальних обстежень. У парку відбирали 20 дерев, у сквері та на вулицях обстежували всі дерева видів липи. Для вивчення ступеня заселення шкідниками та пошкодження фітопатогенами використано шкали із методики запропонованої в літературі, згідно з якими ураження рослини

хворобою: 0,1-10 % - 1 бал, 11-25 % - 2 бали, 26-50 % - 3 бали, 51 % і більше - 4 бали. Заселення шкідниками: 0,1-25 % - 1 бал, 26-50 % - 2 бали, 51 % і більше - 3 бали.

Найпоширенішими фітопатогенами видів роду *Tilia* виявились: омела біла (*Viscum album* L.), що вражає як інтродуковані, так і автохтонні види, нектріоз (*Nectria cinnabarina* Henn.), справжній трутовик (*Fomes fomentarias* (L.) Gill), шизофіл звичайний (*Schizophyllum commune* Fr.), церкоспороз (*Cercospora microsora* Sacc.), (*Mycosphaerella microsora*), глеоспоріоз (*Gloeosporium tiliae*), тиростромоз (збудник - *Thyrostroma compactum* Sacc.), який особливо активно вражав дерева міста. Окрім грибкових, липи вражаються також і бактеріальними хворобами, морозобійними тріщинками, крайовими опіками та хлорозом. Передчасна дефоліація спостерігається найчастіше у дерев, що ростуть у лунках, особливо на вулицях центральної частини міста.

Нами виявлено істотне збільшення чисельності дерев лип, уражених збудником *Thyrostroma compactum* Sacc. Ця хвороба особливо активно поширюється в парках, скверах, лісах та вулицях, вражаючи пошкоджені дерева унаслідок неправильного їх обрізування чи інших механічних впливів. Відносно низькою стійкістю до ураження *Thyrostroma compactum* характеризуються молоді дерева лип. Яскравим прикладом ураження цим збудником є алейна посадка.

Виявлено також хвороби, які спричинені умовами місцезростання: дефіцит елементів мінерального живлення часто спричиняє хлороз, посушливість - передчасну дефоліацію, надмірна вологість - пожовтіння листків. Неправильне або несвоєчасне (виконання у неприйнятний для рослин період) обрізування крони чи видалення порослі є однією з основних причин ураження фітопатогенами окремих дерев.

Одним із найпоширеніших ентомошкідників роду *Tilia* є червоноклоп червоний (*Pyrrhocoris apterus* L.). Цей вид є індикатором стану повітря, а отже, у зонах із високим ступенем забруднення не заселяє дерев. Однак в

усіх категоріях зелених насаджень, де проводили спостереження, виявлено цього шкідника.

Наймасовіше ураження дерев липовою мінуючою міллю (*Phyllonotyper issikii* Kumata) спостерігається влітку. Її виділення є шкідливими для рослин. Найменш пошкоджені дерева в парковій зоні та на алеї. Високу частку ураження дерев липи дрібнолистої (65 %) шкідником спостерігається у сквері. Навесні спостерігається активне пошкодження дерев лип листогризучими шкідниками - золотогозузом (*Euproctis chysorrhoea* L.) та п'ядуном зимовим (*Operophtera brumata* L.). Найбільшого ураження цими шкідниками зазнають дерева в парковій зоні та в сквері. Пік розвитку цих шкідників спостерігається наприкінці травня - на початку червня.

У процесі досліджень виявлено структурні зміни на рівні листового апарату і всієї рослини липи в умовах міського населеного пункту. На рівні всієї рослини змінювалася форма крони, знижувалася облиствленість гілок, погіршувалися показники їх стану.

Проведені нами фенологічні спостереження показали, що в місцях з найбільшою концентрацією автомобілів, настання фенофаз відбувається раніше, але й осіннє розцвічування та опадання листя настає також раніше, що свідчить про несприятливі умови навколишнього середовища.

Рослини що зростають в сквері були найбільше уражені некротичному відмиранню листя, цей показник станом 74% у відносних одиницях. Дослідні рослини в дендрологічному парку менш за все були вражені некротичним відмиранням, у відносних одиницях цей показник становив 28%.

Виявлені морфобіологічні зміни вегетативних органів липи серцелистої в умовах населеного пункту можуть бути використані для фітоіндикації стану міського середовища

#### **4.4. Порівняння морфометричних показників рослин *Catalpa bignonioides* Walt за різних умов урбогенного навантаження.**

Високий рівень впливу негативних факторів, яким характерне сучасне місто, закономірно призводить до ослаблення рослин, передчасного старіння,

зниження продуктивності, ураження хворобами та гибелі зелених насаджень в цілому.

На сьогодні питання покращення міської екосистеми як середовища існування людини є надзвичайно актуальним. Неоціненну роль в екологічній оптимізації міського середовища та створенні сприятливого мікроклімату відіграють рослини [13, 17, 48]. Саме вони вказують на наявність забруднення ранніми морфологічними реакціями: зміною забарвлення листя, появою некрозів, передчасним в'яненням і дефоліацією листя - що визначає їх як чутливих індикаторів [13, 48, 63].

Це потребує організації заходів щодо комплексного моніторингу чинників, які визначають якість життя городян, у тому числі і методами біоіндикації - оцінкою абіотичних та біотичних факторів середовища існування за допомогою біологічних систем.

Перспективним методологічним підходом з точки зору вивчення оцінки якості довкілля може слугувати якість індивідуального розвитку певних видів рослин [1-4]. Зміст такого методу полягає у виявленні рівня змін онтогенезу у особин деякого конкретного виду рослин у певних умовах зростання. Окрему увагу ми приділяємо виявленню ступеня відмінностей морфологічних ознак організму залежно від умов урбогенного навантаження.

Питання розширення асортименту рослин стійких до негативних факторів зростання, що зумовлюють великі промислові центри не є риторичним. Добір рослин для озеленення міських територій насамперед повинен бути обумовлений їх стійкістю до комплексу негативних умов.

Зростання у придорожних зонах міських магістралей, висаджування рослин на асфальтованих алеях, загущеність насаджень, високе рекреаційне навантаження, все це часто призводить до змін морфологічних та фізіологічних параметрів рослин, що зростають в умовах міста.

На етапі розвитку сучасного зеленого будівництва неможливо собі уявити благоустрій без застосування інтродукованих видів рослин. Майже кожного року на «зеленому» ринку благоустрою з'являються все нові та нові

види рослин що раніше не зростали на території нашої держави зовсім або не використовувались в озелененні. Інтродукція рослин – сприяє збільшенню біорізноманіття нашої флори, але більшість видів і форм, які інтродуковані в ботанічних садах та дендрологічних парках, в озелененні населених пунктів майже не трапляються [10].

Одними з видів інтродукованих декоративних рослин, які останнім часом почали широкого застосовувати в озелененні міст України є представники роду *Catalpa Scop* [10, 35-37]. Рід катальпа належить до родини Бігонієвих (*Bignoniaceae Pers.*), яка об'єднує листопадні та вічнозелені трав'янисті та дерев'янисті рослини, що зростають переважно у субтропічних та тропічних країнах. До цієї родини належить біля 600 видів рослин, що входять до складу більш як 100 родів. За літературними даними, рід катальпа нараховує 11 видів [36].

У Харківській області, в паркових зонах та алейних посадках все частіше з'являється катальпа бігонієвидна (*Catalpa bignonioides Walt*) та к. прекрасна (*C. speciosa Ward.*). Таке широке використання в міському озелененні представників цього роду обумовлене високими декоративними властивостями, особливо під час цвітіння, та організацією масового вирощування садивного матеріалу в необхідній кількості для потреб озеленення [10].

На нашу думку успішне вирішення проблеми масового використання в озелененні інтродукованих видів деревних рослин неможливе без всебічного вивчення та аналізу впливу антропогенних чинників індустріального міста зокрема на декоративні якості рослин так їх санітарний стан в цілому.

Зважаючи на важливість проблеми озеленення великих урбаністичних центрів та беручи до уваги дані, отримані внаслідок аналізу результатів експериментальних досліджень, виконаних у різних регіонах України, та за різних умов зростання, метою нашої роботи було дослідити зміни морфометричних характеристик рослин роду *Catalpa* у зелених насадженнях міста Харків з різним рівнем урбогенного навантаження та зробити

порівняльний аналіз ступеня пошкодження асиміляційного апарату дерев за різних умов зростання в міських умовах.

Під час досліджень нами було проведено підбір об'єктів на території яких зростали дерева катальпи бігнонієвидної (*Catalpa bignonioides* Walt). Всі обрані нами об'єкти досить сильно відрізняються за впливом антропогенного навантаження що так чи інакше може впливати на ріст та стан рослин. Контрольна ділянка – Центральний парк м.Харків, вул.Сумська, 81, дослідна ділянка №1 – проспект Аерокосмічний — одна з головних транспортних магістралей м. Харкова, дослідна ділянка №2 – проспект Архітектора Альошина – транспортна магістраль, що зв'язує спальний район з заводом ХТЗ, дослідна ділянка №3 — бульвар Юр'єва, 1, пішохідна зона.

Під час проведення роботи були використані загальноприйняті методики з урахуванням чинних державних вимог щодо проведення обліку зелених насаджень. Морфометричні показники рослин визначали за стандартними методиками.

На моніторингових ділянках обирали модельні дерева (максимально розвинені і типові). Кількість рослин в досліді – 41 шт. За для того щоб нівелювати вікові відмінності в дослід ми відбирали дерева приблизно одного віку – 10-15 років.

Збір листків проводили у серпні - вересні 2024 року (після зупинки всіх ростових процесів) з південної нижньої частини крони за стандартними методиками. Кількість відібраних листків становила 100 шт.

В наслідок погіршення умов зростання, деревні рослини можуть реагувати змінами розмірів органів. На нашу думку показник річного приросту може бути відображенням не тільки успішності інтродукції рослини а і бути показником впливу на рослину середовища, що її оточує. На нашу думку варіативність морфометричних показники пагону, що формуються в межах тих чи інших умов зростання, можуть відігравати важливу роль в процесі відбору рослин для їх застосування у благоустрою

міст, бо це дозволяє безпосередньо визначати зниження продуктивності рослин, що використовуються.

Заміри морфометричних показників однорічних пагонів *C. Bignonioides* проводили в кінці вегетації у 2023-2024 роках (табл.10).

*Табл. 10. Морфометричні показники однорічних пагонів *Catalpa bignonioides* залежно від умов зростання рослини (середні значення за 2023–2024 рр.).*

| Показник           | Приріст пагонів, см | % до контролю | Діаметр однорічного пагону, см | % до контролю |
|--------------------|---------------------|---------------|--------------------------------|---------------|
| Центральний парк   | 43,15±1,10          | –             | 2,55±0,08                      | –             |
| пр-т Аерокосмічний | 18,31±0,75          | 42,43         | 1,48±0,03                      | 58,03         |
| пр-т Арх. Альошина | 20,77±1,75          | 48,13         | 1,96±0,05                      | 76,86         |
| Бульвар Юр'єва     | 43,41±0,84          | 100,60        | 2,36±0,3                       | 92,54         |

Як виявили наші дослідження, вплив умови зростання вельми сильно впливає на біометричні показники річного приросту пагонів *C. bignonioides*. Значення ростових параметрів однорічного пагону у рослин суттєво знижуються залежно від умов міської екосистеми.

Показники лінійних розмірів приросту однорічного пагону суттєвим образом скорочуються у рослин, що зростають в умовах найбільшого забруднення довкілля. Зменшення довжини пагонів у рослин, що зростають на розподільній смузі проспекту Аерокосмічний, можна пояснити високою інтенсивністю руху автотранспорту (близько 30-40 тис. авто за добу) та іншими екологічними чинниками (засолення ґрунту внаслідок зчищення на розподільну смугу снігу і льоду в період зимового обслуговування та зростанням концентрацій неорганічних сполук у наслідок викидів дорожнім автотранспортом). Довжина пагонів у рослин з проспекту становить лише 42% від значень, що були отримані на рослинах які зростають в парковій зоні.



Виявилися чутливими до умов зростання і показники діаметру пагонів. Аналіз таблиці 1 свідчить, що діаметр пагонів за дії інтенсивного міського навантаження змінюється порівняно з контролем. Відмінності між контрольним і дослідним значеннями цього показника становить 58%.

Друга моніторингова ділянка, що розташована на пр-ті Архітектора Альошина, підтвердила нашу гіпотезу про вплив техногенного навантаження на морфометричні показники однорічних пагонів. А саме, прослідковується пряма залежність між техногенними умовами зростання та змінами морфометричних показників однорічного пагона. Таким чином, опираючись на отримані дані (табл. 10), ми можемо стверджувати, що зі зменшенням міського техногенного навантаження яке прослідковується на пр-ті Архітектора Альошина, покращуються морфометричні показники однорічних пагонів. Показники лінійних розмірів приросту однорічного пагону на другій моніторинговій ділянці становив – 48% від контролю, а показники діаметру пагона, були зафіксовані на рівні – 76,8% відносно до контрольних величин.

Для підтвердження гіпотези щодо впливу міського навантаження на морфометричні показники приростів однорічних пагонів *C. Vignonioides*, нами була закладена моніторингова ділянка в пішохідній зоні на бульварі Юр'єва. Аналіз отриманих даних свідчить, що діаметр пагонів на рослинах цієї ділянки практично не змінюється – 92,5% порівняно з контролем (відмінності між контрольним і дослідним значеннями цього показника недостовірні), а показники приросту пагонів навіть дещо перевищували контрольні значення, і були відмічені на рівні – 100,6%. Можливо це можна пояснити меншою кількістю рекреантів і таким чином меншим впливом на рослини що зростають.

В основі адаптаційної здатності рослин за дії екстремальних факторів зовнішнього середовища лежить зміна морфометричних характеристик пагонів. Таким чином, проведене нами порівняння динаміки ростової активності однорічних пагонів у рослин що зростали за різних умов міського

середовища дозволило нам більш чітко вивчити структурні зміни однорічних пагонів. На нашу думку довжина міжвузлів та їх кількість на пагоні відображає відношення рослин до антропогенного забруднення (табл 11).

В умовах впливу на рослини неорганічних сполук що з'являються у наслідок викидів дорожнім автотранспортом зафіксовано як зменшення кількості міжвузлів, так і менші їх лінійні величини.

Як виявили наші дослідження, кількість міжвузлів на один пагін, в умовах максимального міського забруднення суттєво знижується і складає 63,16% від контрольної величини в моніторинговій точці I та 64,55% у точці II. Таке суттєве зменшення кількості міжвузлів може бути пов'язане із уповільненням ростових процесів всієї рослини за умов критичного техногенного навантаження. Про це також свідчить пригнічення росту міжвузлів пагона, довжина яких знижується майже на 30% порівняно з контролем в зоні з високим рівнем міського навантаження та на 24,5% на ділянці із середніми дозами токсичних сполук в атмосфері.

*Табл. 11. Довжина та кількість міжвузлів *Catalpa bignonioides* залежно від умов зростання рослини (середні значення за 2023–2024 рр.).*

| Показник           | Кількість міжвузлів, шт. | % до контролю | Довжина міжвузля, см | % до контролю |
|--------------------|--------------------------|---------------|----------------------|---------------|
| Центральний парк   | 7,90±0,22                | –             | 5,44±0,24            | –             |
| пр-т Аерокосмічний | 4,99±0,26                | 63,16         | 3,82±0,61            | 70,22         |
| пр-т арх. Альошина | 5,10±0,31                | 64,55         | 4,11±0,34            | 75,55         |
| Бульвар Юр'єва     | 7,06±0,22                | 89,36         | 6,15±0,45            | 113,05        |

У результаті порівняльного аналізу середніх показників довжини та кількості міжвузлів на моніторинговій точці III, різкого падіння дослідних параметрів в умовах пішохідної зони, у порівнянні з аналогічними показниками паркової зони, встановлено не було. Кількість міжвузлів порівняно з контролем становила 89,36%, тоді як їхня середня довжина була на 13% вище від контрольного показника.

Дослідження функціонального стану рослин, вимагає всебічного вивчення ростових процесів. Саме це дає змогу чітко визначити рівень відхилення від оптимуму, та проаналізувати адаптивну здатності зелених рослин до несприятливих факторів урбогенного середовища [10]. Важливим показником при визначенні адаптивних можливостей рослин до умов урбогенного середовища є зміни параметрів площі листової пластинки.

Пластичність листа, що була закладена еволюційно одна з характерних особливостей квіткових рослин. Багатьма дослідниками відмічено, що біометричний аналіз морфологічних ознак більшості рослин вказує на зв'язок кількості їх на рослині, площі листової пластинки, товщини листка і навіть форми з екологічними умовами зростання.

Аналіз морфометричних показники листків *C. bignonioides* (табл. 12) вказує, на загальну тенденцією в бік зменшення розмірів листових пластинок - ширини і довжини, на деревах що зростали в умовах забруднення довкілля викидами автотранспорту.

**Табл. 12. Вплив урбогенного середовища на морфометричні показники листків *Catalpa bignonioides*.**

| Показник                 | Довжина<br>листа, см | % до<br>контролю | Ширина<br>листа,<br>см | % до<br>контролю | Площа<br>листа,<br>см <sup>2</sup> | % до<br>контролю |
|--------------------------|----------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------------------------|------------------|
| Центральний<br>парк      | 22,2±0,56            | –                | 19,5±0,78              | –                | 324,67                             | –                |
| пр-т<br>Аерокосмічний    | 17,2±0,72            | 77,4             | 13,3±0,67              | 68,2             | 171,57                             | 52,8             |
| пр-т<br>Арх.<br>Альошина | 18,0±0,88            | 81,0             | 13,4±0,66              | 68,7             | 180,90                             | 55,7             |
| Бульвар Юр'єва           | 21,1±0,65            | 95,0             | 17,6±0,79              | 90,2             | 278,52                             | 85,7             |

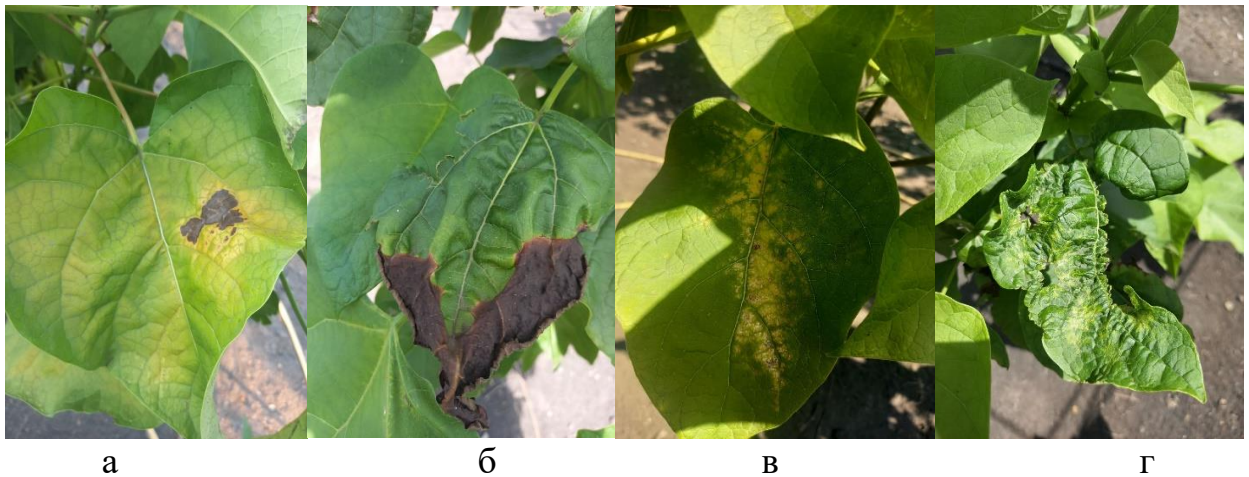
Площа листової пластинки на ділянці досліді з максимальним антропогенним навантаженням (Пр-т Аерокосмічний) становить лише 52,8% від контрольних значень. Закономірно зменшується площа листової поверхні також і на моніторинговій точці II (Пр-т Архітектора Альошина), дослідні показники становили 55,7 % від контрольних. Водночас, менш

суттєво різницю, щодо контрольних значень, морфометричних показників листків *C. bignonioides*, було отримано на моніторинговій точці III. Це підтверджує помірно стресові умови зростання на цій ділянці.

Високий рівень впливу негативних факторів, нажаль характерний для міських територій. Таке надмірне навантаження закономірно призводить до ослаблення рослин, передчасного старіння, та ураження хворобами. Індикаторами надмірного навантаження урбогенного середовища на рослини можуть слугувати фізіологічні і морфологічні зміни листя.

Нами було проведено дослідження щодо впливу чинників урбанізованого середовища на стан асиміляційного апарату. Під час досліджень нами було виявлено основні вади на листках та ступінь їх прояву (рис. 10)

Автор розділив всі види порушення що траплялись на листках на хлороз, некроз (краєвий, міжжилковий) та деформацію (гафрованість).



**Рис. 10. Типи пошкодження листків *Catalpa bignonioides*: а – міжжилковий хлороз та плямистий некроз; б – деформація та крайовий некроз; в – міжжилковий хлороз; г – гофрованість**

Результати дослідження динаміки ступеня пошкодження листків рослин наведено в таблиці 13. Перше про що слід зазначити, все патологічні зміни, що відбувались на листках *C. bignonioides* мали неінфекційне

походження. Прояв патологічних порушень збільшувався до кінця вегетаційного періоду.

*Табл. 13. Кількість листків *Catalpa bignonioides* (%) з патологічним порушенням за різного ступеню урбанізованого середовища.*

| Показник           | хлороз    | некроз     | деформація |
|--------------------|-----------|------------|------------|
| Центральний парк   | 6,97±0,32 | 4,12±0,33  | 0,22±0,11  |
| Пр-т Аерокосмічний | 23,50±2,2 | 19,57±1,90 | 2,36±0,21  |
| Пр-т Арх. Альошина | 18,71±3,3 | 12,28±0,93 | 2,17±0,13  |
| Бульвар Юр'єва     | 6,56±0,34 | 3,73±0,93  | 0,43±0,02  |

Також слід відзначити, що патологічні порушення з'являлись на всіх дослідних деревах незалежно від умов зростання. Проте у дерев, що росли на території з максимальним антропогенним навантаженням ступінь пошкодження листків був значно більшим, пошкодження проявлялись раніше.

За нашими спостереженнями, наймасовішим патологічним порушенням на листках були різні види хлорозу, незалежно від місце зростання рослини. В деяких випадках частина хлорозних плям перетворювалась на міжжилковий некроз. Протягом вегетаційного періоду ці некротичні плями провалювались, що призводило до дірчастості листової пластинки.

Загальний аналіз характеру пошкоджень листя катальпи засвідчив, що у дерев, які росли на ділянці з максимальним антропогенним навантаженням, найчастіше траплявся різні форми хлорозу. Причому зі збільшенням антропогенного навантаження частка хлорозного листя також збільшується.

Негативна дія автомобільних викидів, за умов близького розташування деревних рослин до автошляху, проявляється схильністю листової поверхні до некротизації тканин. Нами помічено, що на листках рослин які ростуть в умовах максимального урбогенного навантаження частіше з'являються

некротичні плями. Частка уражених некрозом листя становила від 12,28% до 19,57 залежно від ступеню урбогенного навантаження.

Слід зауважити, що в 2024 дослідному році, збільшилась кількості листків з крайовим некрозом на всіх моніторингових точках. Це пояснюється пізніми весняними заморозками на початку вегетаційного року. Завдяки цьому кількість листя з проявом крайового некрозу відмічалась з початку вегетації, а саме з часу розпускання листя. Як правило таке листя опадало вже до середини вегетаційного періоду. Така рання дефоліація гілок призводила не тільки до зменшення загальної декоративності рослин, а і до помітного призупинення ростової активності всього дерева.

Деформація та гафрованість листової поверхні, що зумовлено нескоординованим ростом жилок листків і клітин мезофілу, на відміну від вище описаних патологічних порушень, не мала широкого розповсюдження. Зустрічалась поодинокі. Найбільший відсоток деформованих листків виявили у рослин, що зростали на Пр-т Аерокосмічний – 2,36%. Гофрованість листків, зрідка спостерігалася у рослин, що зростали в парковій зоні та на бульварі – 0,22 та 0,43%, але навіть така невелика кількість деформованого листя досить сильно зменшує декоративність рослин.

Таким чином для покращення якості рослини що зростають у смузі газону біля дороги з інтенсивним рухом автомобілів необхідно терміново вжити заходи, які з одного боку, були б спрямовані на модернізацію та зменшення викидів забруднюючих речовин автотранспорту, а з іншого – на збільшення кількості багаторічних зелених насаджень, що сприяють очищенню атмосферного повітря.

Отже, за результатами виконаних досліджень, отримані дані можна використовувати для фітоіндикації навколишнього середовища та покращення асортименту деревних рослин урбогенних територій.

#### **Список публікацій до звіту Булат А.Г.**

1. Shvydenko, I.M., Stankevych, S.V., Zabrodina, I.V., Bulat, A.G., Pozniakova, S.I., Goroshko, V.V., Hordiiashchenko, A.Yu., Matsyura, A.V.

Diversity and distribution of leaf mining insects in deciduous tree plantations. A review. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. 11 (1), 399-408. (*Web of Science Core Collection*)

2. Shvydenko, I.M., Bulat, A.G., Slyusarchuk, V.E., Nazarenko, V.V., Buhaiiov, S.M., Cherkis, T.M., Stankevych, S.V., Zabrodina, I.V., Matsyura, A.V. Seasonal development of the chestnut leaf miner (*Cameraria ohridella* Deschka & Dimic, 1986) in the eastern forest-steppe of Ukraine. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. 11 (2). P. 407–416. (*Web of Science Core Collection*)

3. Shvydenko, I.M., Bulat, A.G., Pozniakova, S.I., Ramakaieva, H.Kh., Matsyura, A.V., Stankevych, S.V., Zabrodina, I.V., Goroshko, V.V. (2021). Development and density of lime leafminer *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) (Lepidoptera: Gracillariidae) on lime trees. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (3), 277-284. (Україна, англійська)

4. Shvydenko, I.M., Stankevych, S.V., Goroshko, V.V., Bulat, A.G., Cherkis, T.M., Zabrodina, I.V., Lezhenina, I.P., Baidyk, H.V. (2021). Adventitious leaf miner *Parectopa robiniella* Clemens, 1863 and *Phyllonorycter robiniella* Clemens, 1859 on a black locust tree in the Kharkiv region. *Ukrainian Journal of Ecology*, 11 (7), 22-32. (Україна, англійська)

5. Булат А.Г. Насіннєве розмноження *CATALPA BIGNONIOIDES* WALT в умовах закритого ґрунт. Всеукраїнська науково-практична конференція з проблем вищої освіти і науки в системі МОН України/ Харків: ДБТУ. 2022с. 63-64

6. Булат А.Г. Адаптація деревних рослин роду *Tilia* L. до умов урбанізованого середовища *Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts, University of Technology, Katowice*. 2022 , с. 789-796. <https://doi.org/10.54264/M005>

7. Булат АГ Санітарний стан рослин роду *Tilia* L. в умовах урбанізованого середовища. Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 24-25 жовтня 2023 р. Харків, 2023. С. 167-169.

8. Булат А.Г., Ріяко Н.Г. Особливості насінєвого розмноження *Catalpa bignonioides* Walt. Edukacja i nauka leśna: stan, problemy i perspektywę rozwoju [wydanie elektroniczne]: zбір prac naukowych VI Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej Konferencji Internetowej, Łomża – Małyn, 21.03.2024. с. 78-85.

9. Булат А.Г., Барилко М.В. Ріст і стан колекції *Betula* в дендрологічному парку імені БФ Остапенка. Edukacja i nauka leśna: stan, problemy i perspektywę rozwoju [wydanie elektroniczne]: zбір prac naukowych VI Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej Konferencji Internetowej, Łomża – Małyn, 21.03.2024. с. 70-77.

10. Булат А.Г. Ріст пагонів *Catalpa bignonioides* Walt. за різних умов антропогенного навантаження міста. Актуальні проблеми, шляхи та перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекології та фітомеліорації : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 26 вересня 2024 р.). БНАУ, 2024. с. 42-45.

11. Булат А.Г. Особливості вирощування садивного матеріалу Катальпи бігніонієвидної інтенсивними методами в умовах декоративного розсаднику. Лісовирощування: історична та інноваційна діяльність у галузі лісового господарства [електронне видання] :збірник матеріалів II Всеукраїнської науково-практичної конференції до 205-річчя з дня народження В. Є. фон Граффа, м. Овруч-Малин. 2024. с. 29-31.

12. Булат А.Г. Дослідження етіології порушення асиміляційного апарату *Catalpa bignonioides* за різного ступеню урбанізованого середовища. Лісівництво, переробляння деревини та землевпорядкування: здобутки, стан і перспективи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (ДБТУ, 29–30 жовтня 2024 р.). — Харків, 2024. с. 146-148.

13. Булат А.Г. Дослідження ефективності застосування фунгіцидів від ураження борошнистою росєю Катальпи бігніонієвидної. Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків: УкрНДІЛГА, 2024. – Вип. 145. (у друку).



14. Булат А.Г. Порівняння морфометричних показників рослин *Catalpa bignonioides* Walt за різних умов урбогенного навантаження. Вісник Уманського НУС. Вип. 105 Ч. 1. 2024 с. 73-83 (DOI: [10.32782/2415-8240-2024-105-1-73-83](https://doi.org/10.32782/2415-8240-2024-105-1-73-83))

#### **4.5. Хвойні рослини у міському озелененні**

##### **4.5.1. Видове різноманіття Хвойних в озелененні**

Декоративність деревних рослин проявляється в їхніх зовнішніх ознаках. Для хвойних – це розміри й форми крони, забарвлення хвої, величина і забарвлення мегастробілів та шишок. Декоративність значною мірою залежить як від спадкових властивостей кожної рослини, так і від умов вирощування. Максимальна декоративність рослин проявляється в оптимальних для них умовах місцезростання. Водночас декоративність деревних рослин залежить від того, яке враження вона справляє в певному оточенні в композиції парку, дендропарку, саду, лісопарку.

Естетичні якості деревних рослин, зокрема голонасінних, змінюються з віком. Найвищої декоративності рослини досягають у середньому віці. Старі насадження ефектні стовбурами дерев і величними шапками крон. Крім того, деревні рослини мають неоднакову декоративність у різні пори року. Так, колір мікро- та мегастробілів, шишок та шишкоягід додає посезонно суттєві зміни в декоративний ефект хвойних рослин і вони стають естетично привабливішими. Найвагоміші декоративні ознаки – архітектоніка стовбура і крони, забарвлення хвої хвойних рослин, оскільки ці властивості сприймаються впродовж цілого року [56, 57].

Відносини між окремими елементами та компонентами ландшафту, а також весь вигляд садового ландшафту, постійно змінюються. Садово-парковий ландшафт певного типу може існувати лише тоді, коли людина постійно впливає на нього. Без цього впливу, під дією різних природних

процесів, тип садового ландшафту може значно змінюватися, а іноді й перетворюватись у інший, менш декоративний.

Останнім часом приділяють велику увагу введенню в садово-паркове господарство нових видів і культиварів. Багаторічна діяльність з інтродукції та акліматизації деревних рослин наукових установ та садівників-аматорів дала змогу значно збільшити асортимент декоративних деревних рослин у країні. Так, із 480 найважливіших видів Хвойних, відомих у світі, в Україні нині використовують близько 230, тобто майже половину.

Хвойні рослини є одними з найдавніших, найпоширеніших, найдекоративніших господарсько-цінних груп рослин. Відповідно до нової систематичної класифікації Голонасінних відомо 6 родин, 69 родів, 615 видів хвойних [55, 57]. Завдяки високій декоративності впродовж всього року, довговічності, широкому різноманіттю декоративних форм і культиварів, які відрізняються за габітусом, формою крони, забарвленням хвої Хвойні мають провідне значення у ландшафтному дизайні і досить часто виконують акцентну роль у садах і парках. Питання щодо збільшення асортименту декоративних рослин, завдяки саме Хвойним, залишається актуальним.

У колекціях ботанічних садів і дендропарків України ростуть 172 види Голонасінних деревних рослин та близько 200 садових форм і культиварів, практично всі вони можуть бути використані для міського озеленення. Кузнецов С. І. вважає, що інтродукційний потенціал хвойних рослин значно ширший і в перспективі в Україні можуть зростати не менше 250 видів відділу Голонасінні. У різні регіони країни можлива інтродукція щонайменше 120–150 видів [33]. Великий інтродукційний потенціал мають види родів *Pinus* (в Україні ростуть 50 видів із 122), *Picea* (19 із 40), *Tsuga* (2 із 10), *Abies* (17 із 52), *Cupressus* (13 із 21), *Juniperus* (18 із 71) [17, 33, 55].

Велике різноманіття культиварів хвойних рослин дозволяє створювати різні ландшафтні композиції високої декоративності. Хвойні рослини можна використовувати для створення групових композицій і одиночних посадок. Особливо ефектно виглядають рослини при посадці у вигляді бордюрів і

живоцотів. Деякі види і сорти хвойних доцільно розміщувати в рокарії та альпінарії, створюючи унікальні композиції в поєднанні з камінням й трав'янистими рослинами. В останні роки є популярними карликові хвойні.

У міському озелененні Харківщини широко представлені види і культивари родини *Pinaceae* Lindl і *Cupressaceae* Gray, набагато менше *Taxaceae* Lindl. Серед Соснових найбільш популярними є види і культивари роду *Picea* A. Dietr., які поширені як в міському озелененні, так і на присадибних ділянках. *Picea pungens* 'Glauca', *Picea pungens* 'Glauca globosa', *Picea glauca* 'Conica' *Picea abies* 'Pendula', *Picea abies* 'Inversa' – ці культивари є найпопулярнішими. Значно менше представлені види родів *Pinus* L. і *Larix* Mill. Культивар *Larix decidua* 'Pendula' зустрічається у Центральному парку міста і набуває все більшої популярності в ландшафтному дизайні інших парків.

Види родів *Abies* Mill., *Tsuga* (Endl.) Carrière і *Pseudotsuga* Carrière представлені у колекціях дендропарків [56] та ботанічного саду ХНУ ім. В.Н. Каразіна і майже не представлені у міському озелененні.

Родина *Cupressaceae* представлена п'ятьма родами – *Thuja* L., *Juniperus* L., *Chamaecyparis* Spach, *Platycladus* Spach, *Microbiota* Kom. В озелененні Харкова найбільш широко застосовуються декоративні сорти: *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Thuja occidentalis* 'Fastigiata', *Thuja occidentalis* 'Aurea', *Thuja occidentalis* 'Columna', *Thuja occidentalis* 'Globosa', *Thuja occidentalis* 'Globosa nana'. Кипарисовики, мікробіота та широкогілочник східний поширені значно менше в озелененні міста і більше зустрічаються на присадибних ділянках.

Особливої уваги заслуговують види роду *Juniperus* L., як одного з найбільших серед хвойних рослин, до якого належить близько 70 видів. Представники цього роду ростуть у різних кліматичних зонах нашої країни, мають багато культиварів, які відрізняються забарвленням хвої та формою крони, характеризуються високою декоративністю протягом всього періоду вегетації.

За розмірами виділяють три групи культиварів ялівців: високорослі, середньорослі і низькорослі. До групи високорослих ялівців відносять культивари заввишки два метри і більше. Виділяють форми з колоноподібною, кеглеподібною, розлогою і повислою кронами. Серед цієї групи наявні рослини з хвоєю різних відтінків: від жовто-золотистого і зеленого до сизо-блакитного.

До групи середньорослих ялівців належать культивари заввишки від одного до двох метрів. Залежно від кута відходження гілок формуються крони різної форми. Виділяють сорти з колоноподібною, кулеподібною і розлогою кронами, із забарвленням хвої від зеленого до сизого та золотистого відтінків [56].

До групи низькорослих ялівців входять культивари заввишки до одного метра. Це розлогі або сланкі кущі здатні утворювати суцільні килими різних відтінків. Так, відомі культивари з такими назвами: *Green Carpet* – зелений килим, *Blue Carpet* – блакитний килим і *Golden Carpet* – золотий килим [57].

Культивари різних видів Хвойних мають широке впровадження в садово-паркове господарство, декоративні розсадники пропонують різноманітний посадковий матеріал, отже їх використання стало невід’ємною частиною міського озеленення (див. табл. 14).

**Таблиця 14. Найпоширеніші види і культивари Хвойних в озелененні**

| Назви видів, культиварів                          | Назви видів, культиварів                          |
|---|---|
| <i>Abies alba</i> Mill.                           | <i>Abies koreana</i> E. H. Wilson                 |
| <i>Abies alba</i> 'Compacta'                      | <i>Abies koreana</i> 'Aurea'                      |
| <i>Abies alba</i> 'Fastigiata'                    | <i>Abies koreana</i> 'Silberlocke'                |
| <i>Abies concolor</i> (Gordon) Lindl. ex Hildebr. | <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (A. Murray) Parl. |
| <i>Abies concolor</i> 'Archer's Dwarf'            | <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Alumii'          |
| <i>Abies concolor</i> 'Piggelmee'                 | <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> 'Columnaris'      |
| <i>Abies concolor</i> 'Wintergold'                | <i>Larix decidua</i> Mill.                        |
| <i>Juniperus communis</i> L.                      | <i>Larix decidua</i> 'Pendula'                    |
| <i>Juniperus communis</i> 'Depressa Aurea'        | <i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carriere           |
| <i>Juniperus communis</i> 'Hibernica'             | <i>Larix kaempferi</i> 'Blue Dwarf'               |
| <i>Juniperus sabina</i> L.                        | <i>Larix kaempferi</i> 'Blue Rabbit'              |
| <i>Juniperus sabina</i> 'Mas'                     | <i>Larix kaempferi</i> 'Diana'                    |
| <i>Juniperus sabina</i> 'Tamariscifolia'          | <i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.                 |

|   |   |
|---|---|
| <i>Juniperus sabina</i> 'Variegata'             | <i>Picea abies</i> 'Cupressina'                     |
| <b><i>Juniperus scopulorum</i> Sarg.</b>        | <i>Picea abies</i> 'Inversa'                        |
| <i>Juniperus scopulorum</i> 'Blue Arrow'        | <i>Picea abies</i> 'Nidiformis'                     |
| <i>Juniperus scopulorum</i> 'Skyrocket'         | <i>Picea abies</i> 'Ohlendorffii'                   |
| <b><i>Juniperus squamata</i> Buch. ex D.Don</b> | <b><i>Picea glauca</i> (Moench.) Voss.</b>          |
| <i>Juniperus squamata</i> 'Blue Carpet'         | <i>Picea glauca</i> 'Conica'                        |
| <i>Juniperus squamata</i> 'Blue Star'           | <b><i>Platyclusus orientalis</i> L.</b>             |
| <b><i>Juniperus virginiana</i> L.</b>           | <i>Platyclusus orientalis</i> 'Aurea nana'          |
| <i>Juniperus virginiana</i> 'Glauca'            | <b><i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco.</b> |
|   | <i>Pseudotsuga menziesii</i> 'Bila Lhota'           |
| <b><i>Pinus cembra</i> L.</b>                   | <i>Pseudotsuga menziesii</i> 'Brevifolia'           |
| <i>Pinus cembra</i> 'Glauca'                    | <i>Pseudotsuga menziesii</i> 'Fletcheri'            |
| <i>Pinus cembra</i> 'Stricta'                   | <i>Pseudotsuga menziesii</i> 'Glauca pendula'       |
| <b><i>Pinus mugo</i> Turra</b>                  | <i>Pseudotsuga menziesii</i> 'Serpentine'           |
| <i>Pinus mugo</i> 'Gnom'                        | <b><i>Taxus baccata</i> L.</b>                      |
| <i>Pinus mugo</i> 'Mini Mops'                   | <i>Taxus baccata</i> 'Fastigiata'                   |
| <i>Pinus mugo</i> 'Pumilio'                     | <i>Taxus baccata</i> 'Fastigiata Aurea'             |
| <i>Pinus mugo</i> 'Winter Gold'                 | <b><i>Thuja occidentalis</i> L.</b>                 |
| <b><i>Pinus strobus</i> L.</b>                  | <i>Thuja occidentalis</i> 'Columna'                 |
| <i>Pinus strobus</i> 'Fastigiata'               | <i>Thuja occidentalis</i> 'Danica'                  |
| <i>Pinus strobus</i> 'Pendula'                  | <i>Thuja occidentalis</i> 'Golden Globe'            |
| <b><i>Pinus sylvestris</i> L.</b>               | <i>Thuja occidentalis</i> 'Golden Smaragd'          |
| <i>Pinus sylvestris</i> 'Fastigiata'            | <i>Thuja occidentalis</i> 'Rheingold'               |
| <i>Pinus sylvestris</i> 'Globosa Viridis'       | <i>Thuja occidentalis</i> 'Smaragd'                 |
| <i>Pinus sylvestris</i> 'Nana Compacta'         | <i>Thuja occidentalis</i> 'Sunkist'                 |
| <i>Pinus sylvestris</i> 'Watereri'              | <b><i>Tsuga canadensis</i> (L.) Carrière</b>        |
|   | <i>Tsuga canadensis</i> 'Aurea Compacta'            |

#### 4.5.2. Інтродукція видів роду *Pinus* та перспективи використання їх в озелененні

Серед різноманіття Хвойних, види роду *Pinus* L. є перспективними з огляду на притаманні їм біоекологічні властивості (посуhostійкість, невимогливість до трофності ґрунтів, морозостійкість).

Рід Сосна налічує понад 100 (122) видів і є найбільшим з існуючих родів Хвойних [68]. В Україні природно ростуть 4–6 видів та інтродуковано близько 50. Сосни є екологічно важливими як основний, часто домінуючий компонент бореальних, субальпійських, помірних, а також посушливих лісів.

В економічному відношенні, сосни є важливим джерелом деревини, паперу, смол, продуктів харчування та декоративних рослин [56].

На початку ХХІ ст. на основі молекулярно-генетичних досліджень, систематика роду *Pinus* L. дещо змінилась. Рід Сосна представлений двома підродами: *Pinus* L. (*Diploxylon* Koehne, тверді сосни) і *Strobus* Lemm. (*Haploxylon* Koehne, м'які сосни), які, в свою чергу, поділяються на 4 секції та 11 підсекцій. Однією з основних ознак класифікації видів роду *Pinus* L. є кількість судинно-волокнистих пучків у хвої: підрід *Pinus* L. налічує два, підрід *Strobus* – один.

Інтродукція видів роду *Pinus* L. зосереджена переважно у ботанічних садах і дендропарках. Лише небагато видів ростуть на лісокультурних площах в різних лісгоспах країни. Чисельну колекцію видів роду *Pinus* L. у Лівобережному степу України було зібрано у Донецькому ботанічному саду НАН України, яка нараховувала 36 видів і культиварів насінневого та вегетативного походження [63]. У дендропарку ім. Б.Ф Остапенка колекція видів роду *Pinus* L. нараховує 9 інтродукованих видів [55].

Інтродуковані види *Pinus* L. широко використовують в озелененні. Популярними є сорти з різною формою крони, різним забарвленням хвої, карликові культивари, рослини сформовані у вигляді бонсай.

Сосни в озелененні мають не тільки декоративне, але і санітарне значення, виділяючи фітонциди, оздоровлюють повітря. Використовують широко в насадженнях парків, скверів, на територіях санаторіїв та лікувальних закладів. Сосни використовують в ландшафтному дизайні, висаджуючи їх по одній, по 3-5 штук або куртинами. Сосни великих розмірів, або середні часто висаджують як солітери на великих просторах. Низькорослі сосни висаджують перед високими деревами, а ґрунтопокривні чи карликові сорти використовують в альпінаріях, рокаріях. Декоративно та незвично виглядають штамбові сосни у ландшафтних хвойних групах. Також сосна найкращий варіант для створення садового "Нівакі".



Найпопулярнішими в озелененні є види та культивари місцевих та інтродукованих видів роду *Pinus* L.: сосна звичайна – *Pinus sylvestris* L., сосна гірська – *Pinus mugo* Turra, сосна кримська – *Pinus pallasiana* Lamb., сосна Веймутова – *Pinus strobus* L., сосна гімалайська – *Pinus wallichiana* A.B. Jacks., сосна жовта – *Pinus ponderosa* Douglas ex Lawson, сосна кедрова європейська – *Pinus cembra* L., сосна кедрова корейська – *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., сосна густоквіткова – *Pinus densiflora* Siebold et Zucc., сосна чорна – *Pinus nigra* J. F. Arnold., сосна румелійська – *Pinus peuce* Griseb., сосна Банкса – *Pinus banksiana* Lamb., сосна скручена – *Pinus contorta* Douglas ex Loudon та інші (рис. 11, 12) [55].



**Рис. 11 – Сосна гімалайська  
в озелененні, м. Харків**



**Рис. 12 – Сосна гірська  
в озелененні, м. Харків**

Сосна гімалайська природно росте у гірських районах Гімалаїв від Афганістану до південно-східного Тибету на висоті 1500–3600 м н.р. м. В природних умовах дерево заввишки до 50 м, в умовах інтродукції – до

30 м. Дуже швидко росла у молодому віці. Вид цінується за свої декоративні властивості і культивується в усьому світі.

Сосна кедрова європейська природно росте в Карпатах. Має не тільки лісівниче, але й декоративне значення. Її широко використовують в озелененні. Є популярні сорти в озелененні.

*Pinus cembra* 'Stricta' – повільнорослий культивар з щільною вузькою колоноподібною кроною, заввишки 3,0–4,0 м. Стійкий, невибагливий, довговічний культивар. Витримує міські умови.

*Pinus cembra* 'Nana' – повільнорослий культивар з щільною пірамідальною кроною. Дорослі рослини сягають висоти 3,0–6,0 м. Морозостійкий культивар, витримує міські умови.

На особливу увагу заслуговує сосна гірська – сланкий кущ, заввишки 0,5–4,5 м, який в субальпійському поясі Карпат утворює густі зарості криволісся, що має вкрай важливу екологічну роль у високогір'ї. Також вид широко представлений в горах Західної, Центральної та Східної Європи, до висоти близько 2700 м. Сосна гірська найбільш широко використовується в озелененні та має чисельну кількість надзвичайно декоративних культиварів. Зустрічається в різних хвойних композиціях: одиночні і групові посадки в парках, на присадибних ділянках, ефектно виглядає на відкритих місцях, альпінаріях, кам'янистих садах.

*Pinus mugo* 'Gnom' – карликовий дуже повільнорослий культивар з щільною округлою кроною, до 2 м заввишки і завширшки. Сорт отриманий у 1890 році у Нідерландах, з 1927 року – в культурі.

*Pinus mugo* 'Mini Mops' – карликовий, повільнорослий кущ з дуже щільною кулястою кроною. Дорослі рослини заввишки 0,4–0,6 м і завширшки до 1 м. Добре виглядає у штамбовій формі, в контейнерах, в альпінаріях. Сорт отриманий у Німеччині наприкінці 1990-х років.

*Pinus mugo* 'Pumilio' – щільний низький кущ, що не перевищує за висотою 1 м. Крона формується асиметрична, щільна, подушкоподібна.



*Pinus mugo* 'Winter Gold' – карликовий, повільнорослий культивар, з щільною, компактною, округлою кроною. У віці 10 років висота рослини становить близько 0,5 м. Стійкий в міських умовах. Рекомендується для кам'янистих садів. Сорт отриманий у 1969 р. в Нідерландах [56].

Таким чином, у міському озелененні використовується значна кількість видів хвойних. Актуальним залишається завдання щодо збільшення видового різноманіття хвойних рослин, поліпшення їх декоративності, стійкості, довговічності у ландшафтних композиціях. Наявний асортимент хвойних дерев і кущів у ботанічних садах, дендропарках та декоративних розсадниках, а також сучасний рівень знань з біології і екології видів дають змогу успішно вирішувати ці завдання у різних регіонах України.

### Список публікацій до звіту Познякова С. І.

1. Познякова С.І., Лось С.А. Декоративна дендрологія. Голонасінні: навч. посібник. Держ. біотех. ун-т. Харків: Факт, 2024. 325 с.
2. Познякова С.І. Недревні ресурси лісу. Лісові лікарські рослини. Древа та чагарники: навч. посіб. – Харків. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2020. 248 с.
3. Досвід утримання колекцій голонасінних рослин в Україні: напрацювання, складнощі, перспективи. Монографія / відп. ред.: Н. С. Бойко. Біла Церква: ТОВ «Білоцерківдрук», 2023. 368 с.
4. Познякова С.І. Дендрологічний парк Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва – центр інтродукції та збереження біологічного різноманіття в Лівобережному Лісостепу України // Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences: Collective monograph. Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2021. Vol. 3 С. 50–74. [doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-36](https://doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-36)
5. Познякова С.І. Інтродукція видів роду *Pinus* та перспективи використання їх в озелененні. Лісівництво, переробляння деревини та

землепорядкування: здобутки, стан і перспективи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (ДБТУ, 29–30 жовтня 2024 р.). Харків, 2024. С. 161-163.

6. Познякова С.І., Дідович А.В. Сакура в озелененні міст України. // Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку [електронне видання] : збірник наукових праць VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Ломжа – Малин, 21.03.2024 / Наукові редактори: Анджей Борусевич, Пьотр Поніхтера, Ігор Іванюк. Частина 3. Ломжа: Міжнародна Академія Прикладних Наук в Ломжі, Республіка Польща; Малин : Малинський Фаховий Коледж, Україна. Видавництво: MANS в Ломжі, 2024. С. 69-73.

7. Суска А.А., Познякова С.І. Перспективні види хвойних для лісового господарства у Лівобережному Лісостепу України.// Міжнародна науково-практична конференція Наближене до природи лісівництво: проблеми та перспективи. Київ, 25-26 квітня 2024 року. С. 139-140.

8. Заволодько Є.Н., Познякова С.І. Квітникове оформлення прибудинкових територій міста Харків. Лісівництво, переробляння деревини та землепорядкування: здобутки, стан і перспективи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (ДБТУ, 29–30 жовтня 2024 р.). Харків, 2024. С. 152-154.

9. Познякова С.І., Сітало А.В. Ліани у вертикальному озелененні міста Харків. // Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку (м. Малин, 21 березня 2023 р). Малин: Вид-во МФК, 2023. С. 348–351.

10. Познякова С.І., Заволодько Є.Н. Ліси Міявакі, як інноваційний метод озеленення. // Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (ДБТУ, 24-25 жовтня 2023 р.). Харків, 2023. С. 183 (Україна)

11. Познякова С.І., Матвеев П.М. Експозиційні ділянки у дендрологічному парку імені Б.Ф. Остапенка. //Лісівництво, деревообробка

та озеленення: стан, досягнення і перспективи. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (ДБТУ, 24-25 жовтня 2023 р.). Харків, 2023. С. 184 (Україна)

12. Познякова С.І., Попова Д.Ю. Лікарські рослини в озелененні. // Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (ДБТУ, 24-25 жовтня 2023 р.). Харків, 2023. С. 185-187 (Україна)

13. Познякова С.І., Сітало А.В. Вертикальне озеленення як екологічний каркас міста. // Матеріали ХІХ міжнародного форуму молоді «Молодь і індустрія 4.0 в ХХІ столітті» (Харків, 6-7 квітня 2023 р.) Харків: ДБТУ. 2023. С. 273

14. Познякова С.І., Запорожець Д.В. Ялинові насадження: проблеми та перспективи розвитку // ХІХ-й міжнародний форум молоді «Молодь і індустрія 4.0 в ХХІ столітті» Збірка матеріалів форуму (ДБТУ, 6–7 квітня 2023 р.). Харків, 2023. С. 270.

15. Познякова С.І., Швиденко І.М. Дендрологічний парк імені Б.Ф. Остапенка, як один із туристичних об'єктів Харківщини. // Сучасні аспекти модернізації науки: стан, проблеми, тенденції розвитку. Матеріали ХХV-ої Міжнародної науково-практичної конференції (07 жовтня 2022 року, м. Рига (Латвія), дистанційно), Рига, 2022. С. 381-386. (Латвія)

16. Познякова С.І. Дендропарк імені Б.Ф. Остапенка у період воєнного стану // Еколого-освітня та рекреаційна діяльність у межах природних територій у період воєнного стану: можливості, ризики та безпеки. Збірка матеріалів Всеукраїнського онлайн-семінару (Чернігів, 10 листопада 2022 року). Чернігів, 2022. – С. 47-50.

17. Познякова С.І., Швиденко І.М. Перспективи використання видів інтродуцентів у лісових насадженнях Лівобережного Лісостепу України. International scientific and practical conference «Challenges, threats and developments in biology, agriculture, ecology, geography, geology and

chemistry»: conference proceedings, July 2–3, Lublin: «Baltija Publishing», 2021. С. 272–276. [doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-65](https://doi.org/10.30525/978-9934-26-111-4-65)

18. Познякова С.І. Сучасний стан видів інтродуцентів в лісових насадженнях і дендропарках Лівобережного Лісостепу України. // Збереження рослин у зв'язку зі змінами клімату та біологічними інвазіями: матеріали міжнародної наукової конференції 31 березня 2021 року, Біла Церква, ТОВ «Білоцерківдрук», 2021. – С. 115–120.

19. Познякова С.І. Дендрологічний парк ХНАУ ім. В.В. Докучаєва – центр інтродукції з майже піввіковим досвідом// Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції «Біорізноманіття: інноваційна діяльність у системі екології й освіти» 3–4 червня 2021 р. с. Крива Руда, Семенівський р-н, Полтавська обл.. – Полтава, 2021. – С. 86–89.

20. Познякова С.І. Інтродукція хвойних у лісових насадженнях Лівобережного Лісостепу України. Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку (УкрНДІЛГА – 90 років). Матеріали міжнародної науково-практичної конференції (23–24 червня 2021 року, м. Харків). – Харків: Планета-Прінт, 2021. – 264–265 с.

21. Познякова С.І. Види роду *Pinus* в дендропарку ХНАУ та перспективи їх використання у лісовому господарстві // Матеріали Підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького складу і здобувачів наукових ступенів, 18-19 травня 2021 р., Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Харків: ХНАУ, 2021. – ч. I. – С. 137–139.

22. Познякова С.І. Рід *Quercus* L. в дендропарку ХНАУ та в інших колекціях України // Матеріали підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького складу і здобувачів наукових ступенів 01-02 липня 2020 р., Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. – Харків: ХНАУ, 2020. – ч. I. – С. 146-148.

23. Познякова С.І. Голонасінні як перспективні інтродуценти в лісових насадженнях Лівобережного Лісостепу України // Матеріали першої міжнародної наукової конференції: «Пріоритетні напрямки дослідження

Голонасінних у сучасних умовах», 21 жовтня 2020 року Державний дендрологічний парк «Олександрія» НАН України, м. Біла Церква: Білоцерківдрук, 2020. С. 123-126.

## РОЗДІЛ 5. МОНІТОРИНГ ШТУЧНО СТВОРЕНИХ ФІТОЦЕНОЗІВ ДЕНДРОЛОГІЧНОГО ПАРКУ м. ДОКУЧАЄВСЬКЕ

### 5.1 Моніторинг фітоценозів у експозиції «Сад безперервного цвітіння»

Для експозиції декоративних деревних рослин «Сад постійного цвітіння» відведено квартали V та VI, що знаходяться у південно-західній частині території дендрологічного парку і мають важливе значення у його загальній структурі. Саме фітоценози цієї експозиції були обрані об'єктом дослідження відповідно до кафедральної тематики науково-дослідної роботи.

Композиційно ці два квартали, загальною площею 0,6 га, є асиметричною частиною до партеру вхідної зони дендрологічного парку. Використано прийом контрастного їх планування – мальовничого та геометричного (рис. 11).

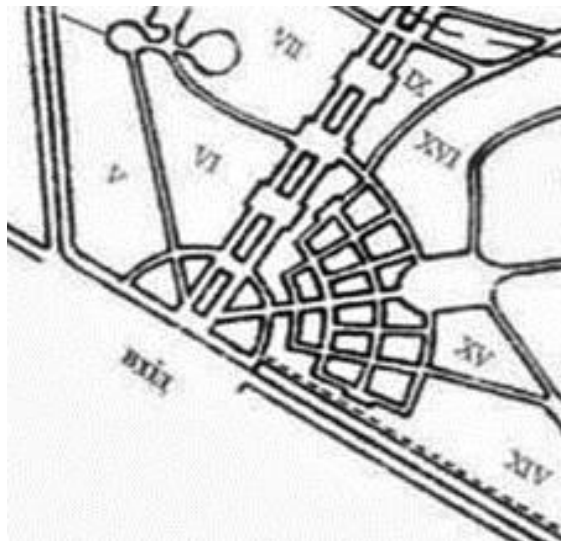


Рис.11. «Сад безперервного цвітіння» (квартали V, VI)

Умови місцезростання цілком відповідають екологічним вимогам значного асортименту деревних видів. Ґрунти на об'єкті моніторингу у «Саді безперервного цвітіння» – чорноземні, слабо-еродовані важко-глинисті та легко-суглинисті. На час перших посадок у 1980 році на цій території була рілля. Необхідно зазначити, що садивний матеріал не закуповувався спеціально у декоративних розсадниках, композиції з деревних рослин

склалися за залишковим принципом після укомплектування основних експозицій дендрологічного парку та сіянцями, вирощеними у його декоративному розсаднику. Передбачалася подальша робота з доповнення рослинних угруповань декоративними видами листяних і хвойних кущів та упорядкування території мощеними прогулянковими доріжками. Але за різними причинами цього не відбулося [24, 29]. Отже, насадження на час дослідження мають вік 43-50 років, тому кущі безсистемно омолоджувалися, але робота з моніторингу проводиться уперше.

Описи фітоценозів виконували маршрутним методом [13,70]. Так, як асортимент висаджених рослин, при створенні саду був загублений, видовий склад рослинних угруповань визначали та уточнювали за літературними джерелами [38, 42].

Дослідження композицій з рослинних угруповань виконували способом візуального оцінювання, орієнтуючись на структурні особливості фітоценозів різного віку. Під час інвентаризації фітоценозів досліджували їх видовий та кількісний склад, походження, життєвість [51]. Зосереджували увагу на композиційних ділянках різного характеру розміщення, функціонального призначення та декоративно-художнього ефекту [19, 33, 38, 38, 62].

При натурному обстеженні території «Саду безперервного цвітіння» було виявлено стан його окремих елементів (табл.14).

Територія об'єкту дослідження становить 0,6 га, з яких: 12 % займають ґрунтові доріжки та стежки, 88% зайняті рослинністю. В рослинних угрупованнях визначено помірний рівень захаращеності. Причиною захаращеності є відсутність постійного догляду за насадженнями ділянки, внаслідок чого з'явилась велика кількість порослі та самосіву, надмірне розростання чагарників, сильне забур'янення трав'яного покриву.

Санітарний стан ділянки, у цілому, та фітоценозів, окремо, також є незадовільним. Виявлено екземпляри дерев та кущів з поганими показниками життєздатності з різних причин. Загалом, категорія стану насадження

коливається від II до III класу, що вказує на необхідність агротехнічних заходів з догляду за ними.

*Таблиця 14. Баланс території*

| Найменування елементів          | Площа, га | Відсоток від загальної площі, % | Примітки   |
|---------------------------------|-----------|---------------------------------|--|
| Доріжки                         | 0,068     | 12                              | Витоптані доріжки та стежки без спеціального покриття  |
| <b>Рослинний покрив, з них:</b> | 0,528     | 88                              | Насадження мають сильну захаращеність, від самосіву з інших ділянок та порослі від наявних видів |
| дерева                          | 0,211     | 40                              | хвойні та листяні  |
| кущі                            | 0,153     | 29                              | хвойні та листяні  |
| трав'яний покрив                | 0,163     | 31                              | Рудеральна та синантропна рослинність, різнотрав'я   |
| <b>Загальна площа</b>           | 0,6       | 100                             |  |

Декоративність рослин проявляється в їхніх зовнішніх ознаках – величині та формі крони, архітектоніці та забарвленні листя, величині та забарвленні квітів і плодів. За такими критеріями за 5-ти бальною шкалою 3 композиційні групи оцінено на 5 балів, 7 – на 4 бали і 4 групи – незадовільної декоративності [52, 61].

Для зручності інвентаризації уся територія об'єкту дослідження була умовно поділена на зони, відповідно усталеним фітоценозам (рис. 12).

**Зону 1** виділено ліворуч від входу у «Сад безперервного цвітіння». Її повністю займає сталий фітоценоз – куртина з ялини звичайної та берези повислої, що знаходиться у доброму стані, має середній рівень естетичної цінності. Композиційно ця куртина оформлює кут дендропарку та підкреслює його у зимовий період темною хвоєю ялини та білими стовбурами берези.





**Рис. 12** Поділ території «Саду безперервного цвітіння» на зони за фітоценозами

До куртини прилягає окремо ряд з 10 екземплярів сливи звичайної, що знаходиться у непоганому стані, досить декоративна і потребує легкої формувальної обрізки крони. Під їх наметом сильно розрослися кущі сніжноягідника білого. Скошування стало причиною появи додаткових кореневищ та подальшого його розростання. Захаращеність ділянки збільшено за рахунок самосіву шипшини (табл.15).

**Таблиця 15.** Асортимент порід та заходи з оновлення фітоценозу у зоні 1

| Назва  | Життєва форма | Кількість | Н сер., м | Д сер., см | Заходи догляду              |
|--|---------------|-----------|-----------|------------|-----------------------------|
| Береза повисла/<br><i>Betula pendula</i> Roth. | д             | 13        | 20        | 18         | 1 сухий екземпляр, видалити |
| Слива звичайна/<br><i>Prunus domestica</i> L.  | д             | 10        | 8         | 9          | формувальна обрізка крон    |
| Ялина звичайна/<br><i>Picea abies</i> L.       | д             | 12        | 14        | 15         | 3 сухі екземпляри, видалити |
| Туя західна/<br><i>Thuja occidentalis</i> L.   | д             | 3         | 11        | 15         | формувальна обрізка крон    |
| Шипшина собача/<br><i>Rosa canina</i> L.       | к             | 2         |           |            | зайвий самосів, видалити    |

У зоні 2, що прилягає до автомагістралі, висаджена двома щільними рядами гледичія трьох колючкова з метою виконання нею захисної функції – відгороджувати територію парку за рахунок колючих пагонів. Але світлолюбна гледичія знаходиться у пригніченому стані з причини бічного затінення кронами дубу, клену татарського та верби білої. Під їх наметом з'явився нижній ярус з самосіву кущів, що хаотично розрослися. Сухі екземпляри дерев, парость та самосів підлягають видаленню. Зона 2 відрізняється від інших незадовільним санітарним станом (рис. 13).



**Рис. 13 Насадження, що відгороджує ділянку від шосейної дороги**

На відкритій частині цієї зони, що прилягає до ялівцевої алеї, було закладено композицію з рослинних угруповань декоративних кущів. Але при некомпетентному догляді за ними, кущі сильно розрослися, зайнявши собою значний простір. З дерев тут ростуть чотири екземпляри клена татарського, два екземпляри дубу звичайного та два екземпляри дубу звичайного форми колоноподібної. Цей фітоценоз потребує реконструкції у вигляді: видалення сухих, пригнічених та недекоративних екземплярів кущів самосіву; формування крон з метою забезпечення рясного цвітіння, повне видалення порослі та самосіву, що захаращують ділянку. Відновити трав'яне покриття ґрунту, як тла для декоративних кущів.

Фітоценоз налічує 19 деревних видів, з яких: 7 – дерева, 12 – кущі (табл.16).

Таблиця 16. Асортимент порід та заходи реконструкції фітоценозу  
у зоні 2

| Назва   | Життєва форма | Кількість, шт. | Н сер., м | Дсер., см | Заходи догляду               |
|---|---------------|----------------|-----------|-----------|------------------------------|
| Береза повисла/<br><i>Betula pendula</i> Roth.                                  | д             | 5              | 25        | 22        | 2 сухих екземпляри, видалити |
| Бирючина звичайна/<br><i>Ligustrum vulgare</i> L.                               | к             | 1              | 1,5       |           | прорідження                  |
| Верба біла/<br><i>Salix alba</i> L.   | д             | 3              | 15        | 18        | омолоджувальна обрізка       |
| Гледичія триколючкова/<br><i>Gledichia triacanthos</i> L.                       | д             | 8              | 15        | 16        | 2 сухих екземпляри, видалити |
| Глід Арнольда/<br><i>Crataegus Arnoldiana</i> L.                                | к             | 1              | 0,6       |           | омолоджувальна обрізка       |
| Груша лісова/<br><i>Pyrus pyraeaster</i> L.                                     | д             | 1              |           |           | 1 сухий екземпляр, видалити  |
| Дуб звичайний ф. колоноподібна/<br><i>Quercus robur</i> f. <i>fastigiata</i> L. | д             | 2              | 2,5       | 8         | санітарна обрізка            |
| Дуб звичайний/<br><i>Quercus robur</i> L.                                       | д             | 2              | 5         | 10        | формування стовбура          |
| Дейція шорстка/<br><i>Deutzia scabra</i> L.                                     | к             |                | 1,5       |           | омолоджувальна обрізка       |
| Жимолость татарська/<br><i>Lonicera tatarica</i> L.                             | к             |                | 1,6       |           | омолоджувальна обрізка       |
| Жимолость їстівна/<br><i>Lonicera craerulea</i> var. <i>edulis</i> L.           | к             |                | 1         |           | омолоджувальна обрізка       |
| Клен татарський/<br><i>Acer tataricum</i> L.                                    | д             | 4              | 4         | 10        | омолоджувальна обрізка       |
| Пухироплідник калинолистий/<br><i>Physocarpus opulifolius</i>                   | к             |                | 1,2       |           | омолоджувальна обрізка       |
| Сніжнягідник білий/<br><i>Symphoricarpos albus</i> L.                           | к             |                | 1         |           | омолоджувальна обрізка       |
| Форзиція європейська/<br><i>Forsythia europaea</i> L.                           | к             |                | 1,8       |           | омолоджувальна обрізка       |
| Форзиція проміжна/<br><i>Rorsythia intermedia</i> L.                            | к             |                | 1,8       |           | омолоджувальна обрізка       |
| Шипшина собача/<br><i>Rosa canina</i> L.  | к             |                |           |           | самосів, видалити            |
| Бирючина звичайна/<br><i>Ligustrum vulgare</i> L.                               | к             |                |           |           | самосів, видалити            |

**Зона 3** має основне композиційне призначення – алея з дубу звичайного форми колоноподібної та ялівцю звичайного форми колоноподібної – є центральною частиною «Саду безперервного цвітіння» та входить до загальної алеїно-доріжкової системи дендропарку. Алея з ялівцю звичайного була висаджена у першу чергу створення саду – у 1980 році. Вона з'єднує його вхід та «зелену аудиторію», оточену туєю велетенською. Дуб звичайний підсаджений у алею у 2000 році. Ялівець, досягнувши чотири метри висоти, розвалювався під вагою снігу у зимовий період і потребував щорічного обв'язування, тому у 2016 році був зрізаний на висоту двох метрів (рис.14).



**Рис. 14. Центральна алея «Саду безперервного цвітіння»**

Алея привертає до себе увагу відвідувачів дендропарку, має високий ступінь рекреаційного навантаження, але залишилася без мощення та витоптана відвідувачами.

Таким чином, інвентаризація насадження вказує на необхідність проводити у подальшому періодичну формувальну обрізку ялівцю звичайного. У тую велетенську провести крони. Туя велетенська знаходяться

у доброму стані, але потребує видалення деяких всохлих гілок та санітарного очищення від багаторічного сміття внутрішньої частини крони. Головною умовою для подальшого функціонування «Саду безперервного цвітіння» є заміщення алеї.

**Зона 4** знаходиться у північно-східній частині території об'єкту дослідження. Ззовні ділянка обмежується між квартальною доріжкою дендрологічного парку. В середині має відкритий простір, на якому висаджено рослинні угруповання. У складі фітоценозу є куртина, яка складається з 10 видів дерев та 14 видів кущів та окремих невеликих груп кущів. Але групи, що були висаджені за певними композиційними принципами з часом втратили свою декоративність. Одна з них початково мало вигляд «деревної клумби», у центрі якої була висаджена яблуня ягідна, оточена кущами форзиції європейської та магонії падуболистої за периметром.

Таблиця 17. Асортимент порід та заходи догляду у зоні 3

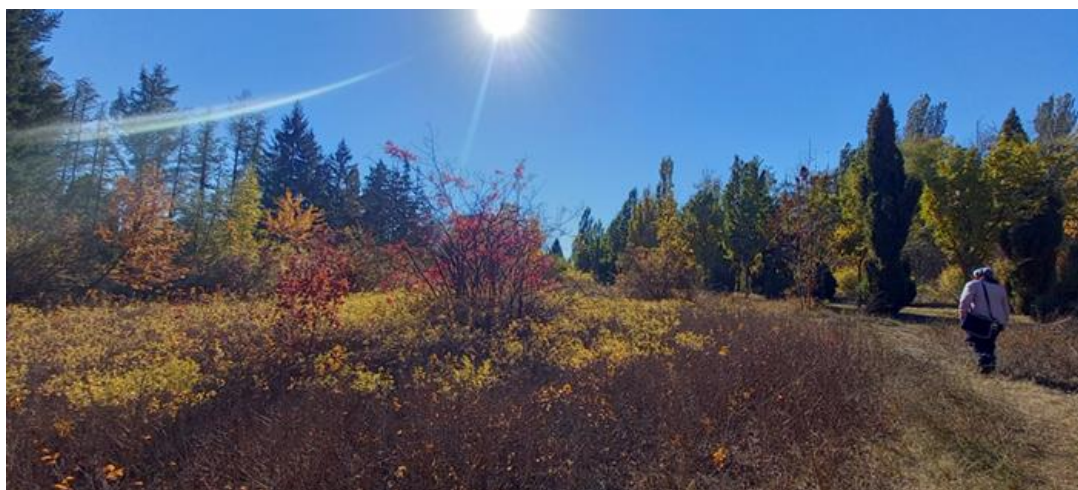
| Назва   | Життєва форма | Кількість | Нсер., м | Дсер., см | Заходи догляду                                     |
|---|---------------|-----------|----------|-----------|--|
| Дуб звичайний ф. колоноподібна/ <i>Quercus robur fastigiata</i> L.        | д             | 33        | 2        | 8         | санітарна обрізка                                  |
| Ялівець звичайний ф. колоноподібна/ <i>Juniperus communis columnar</i> L. | д             | 34        | 2,3      |           | омолоджувальне формування крони                    |
| Туя велетенська ф. колоноподібна/ <i>Thuja plicata columnar</i> L.        | д             | 21        | 15       | 16        | прочистка у середині крон, видалення сухих пагонів |

На час моніторингу виявлено, що яблуня видалена, форзиція розрослася й пагонами накрила магонію. Інша група з калини звичайної ф. Бульденеж потерпає від сухості ґрунту й літньої спеки. Для підтримки в'юнких пагонів клематису манжурського було встановлено металевий каркас, який був прибраний, і відтоді три екземпляри цієї ліани почали вкривати землю та сусідні кущі. Тепер не отримавши своєчасно відповідної опори почав плестися по поверхні ґрунту та розрісся й вкрив своїми



пагонами значну ділянку. Загалом, зона 4, на час моніторингу, знаходиться у захаращеному стані через залишки від колишнього суцільного покриву люпину багаторічного та купинами від пагонів ліани — клематиса джунгарського (рис.15).

У перші роки організації «Саду безперервного цвітіння» нагальною проблемою було створення газону. З причини відсутності поливу газон неодноразово всихав. Тоді суцільно висіяли люпин багаторічний, який у перші роки гарно виглядав навесні та підчас цвітіння. Але він потребував скошування усохлих суцвіть, що не робилося.



**Рис. 15. Залишки групи калини й зарості клематису**

Декілька разів робилося оранка з подальшим культивуванням території. З часом уся територія почала заповнюватися рудеральною та синантропною трав'яною рослинністю, яка негативно впливала на загальну декоративність саду, особливо у осінній період. Але фітоценоз цієї зони має потенціал для відновлення та часткової реконструкції (табл.18).

**Таблиця 5. Асортимент порід та заходи реконструкції фітоценозу у зоні 4**

| Назва  | Життєва форма | Кількість | Н сер., м | D сер., см | Заходи догляду         |
|--|---------------|-----------|-----------|------------|------------------------|
| Барбарис звичайний/<br><i>Berberis vulgaris</i> L. | к             | 1         | 1,3       |            | омолоджувальна обрізка |
| Бирючина звичайна/<br><i>Ligustrum vulgare</i> L.  | к             |           |           |            | самосів, видалити      |

|  |   |    |     |    |  |
|--|---|----|-----|----|--|
| Горобина звичайна/<br><i>Sorbus aucuparia</i> L.                       | к | 1  | 4   | 6  | формувальна обрізка  |
| Дерен білий/<br><i>Cornus alba</i> L.                                  | к |    | 1   |    | омолоджувальна обрізка                                     |
| Жимолость їстівна/<br><i>Lonicera xylosteum</i> L.                     | к | 4  | 1,8 |    | омолоджувальна обрізка                                     |
| Жостір проносний/<br><i>Rhamnus cathartica</i> L.                      | к | 1  | 2,3 |    | формувальна обрізка  |
| Калина звичайна<br>'Бульденеж'/ <i>Viburnum<br/>buldenej</i> L.        | к | 1  | 1,5 |    | омолоджувальна обрізка                                     |
| Калина звичайна/<br><i>Viburnum opulus</i> L.                          | к | 1  | 2   |    | формувальна обрізка  |
| Калина гордовина/<br><i>Viburnum lantana</i> L.                        | к | 1  | 3   |    | омолоджувальна обрізка                                     |
| Клен гостролистий/<br><i>Acer platanoides</i> L.                       | д | 7  | 3,5 | 6  | формувальна обрізка<br>крони, видалити поросль             |
| Клен-явір/<br><i>Acer pseudoplatanus</i> L.                            | д | 1  | 3   | 6  | формувальна обрізка<br>крони                               |
| Клематис джунгарський/<br><i>Clematis songarica</i> L.                 | к |    | 0,4 |    | Встановлення підпори<br>для пагонів, видалення<br>заростів |
| Псевдотсуга Мензіца/<br><i>Pseudotsuga menziesii</i><br>(Mirb.) Franco | д | 4  | 17  | 20 | обрізка нижніх гілок                                       |
| Птелея трилиста/<br><i>Ptelea trifoliata</i> L.                        | д | 1  | 3   | 10 | омолоджувальна обрізка                                     |
| Слива розчепірена/<br>Алича/<br><i>Prunus divaricata</i> L.            | д | 1  | 4   | 16 | Формувальна обрізка<br>крони                               |
| Тамарикс<br>дрібноквітковий/<br><i>Tamarix parviflora</i> L.           | к | 7  | 3   |    | формувальна обрізка  |
| Слива колюча/<br><i>Prunus spinosa</i> L.                              | д | 1  | 2,3 | 6  | омолоджувальна обрізка                                     |
| Туя велетенська ф.<br>колоноподібна/<br><i>Thuja placata</i> L.        | д | 4  | 14  |    | прочистка в середині<br>крон, видалення сухих<br>гілок     |
| Хеномеліс/<br><i>Chenomeles japonica</i> L.                            | к |    | 0,4 |    | формувальна обрізка  |
| Церціс канадський/<br><i>Cercis canadensis</i> L.                      | к | 2  | 2   |    | санітарна обрізка  |
| Черемха звичайна/<br><i>Prunus padus</i> L.                            | д | 8  | 7   | 12 | формувальна обрізка  |
| Чубушник віничний/<br><i>Philadelphus coronarius</i> L.                | к | 10 | 1,4 |    | омолоджувальна обрізка                                     |
| Ясен звичайний/<br><i>Fraxinus exclosior</i> L.                        | д | 1  | 2,5 | 6  | формувальна обрізка  |

**Зона 5** знаходиться у південно-східній частині саду, межує з головною алеєю дендропарку. У цій зоні сформувався фітоценоз, що являє собою щільну куртину з хвойних та листяних дерев (табл. 19.).

Чисті за складом порід групи берези повислої, ялини звичайної та клена гостролистого були висаджені з метою отримання ефекту зорового враження від концентрації декоративних якостей їх силуету, форми і щільності крони, текстури рослини та забарвлення кори і листя. Основні їх вади пов'язані з необхідністю ретельного догляду та формування у перші роки після посадки. У чагарниках, де не здійснюють формувального обрізування та прорідження крон, а також не видаляють випадкових домішок, спостерігається загушення композицій. Розглянуті вище властивості деревних груп дуже важливі для їх компонування. За умов комплексного впливу усіх властивостей мальовничість і виразність груп збільшуються.

*Таблиця 19. Асортимент порід та заходи догляду у фітоценозі зони 5*

| Назва  | Життєва форма | Кількість | Н сер., м | Д сер., см | Заходи догляду                      |
|--|---------------|-----------|-----------|------------|-------------------------------------|
| Абрикос звичайний/<br><i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.                         | д             | 1         | 2,7       | 8          | стан задовільний                    |
| Береза повисла/<br><i>Betula pendula</i> Roth.                               | д             | 12        | 11        | 16         | стан добрий                         |
| Горобина звичайна/<br><i>Sorbus aucuparia</i> L.                             | к             | 2         | 2         |            | стан добрий                         |
| Модрина європейська/<br><i>Larix decidua</i> L.                              | д             | 13        | 16        | 18         | видалити самосів                    |
| Слива Піссарді/<br><i>Prunus cerasifera pissardii</i> L.                     | д             | 1         | 2         |            | санітарна обрізка після підмерзання |
| Сосна Веймутова/<br><i>Pinus strobus</i> L.                                  | д             | 4         | 15        | 16         | видалити самосів                    |
| Туя західна форма куляста/<br><i>Thuja occidentalis</i> L. f. <i>globosa</i> | к             | 1         | 1,5       |            | формувальна обрізка                 |
| Форзиція проміжна/<br><i>Rorsythia intermedia</i> L.                         | к             |           | 1         |            | Видалити кореневі паростки          |
| Широкогілочник східний/<br><i>Platyclusus orientalis</i> L.                  | д             | 1         | 8         |            | формувальна обрізка                 |



|  |   |   |     |    |                         |
|--|---|---|-----|----|-------------------------|
| Ялівець козацький/<br><i>Juniperus sabina</i> L. | к | 7 | 0,6 |    | група у доброму стані   |
| Ялина звичайна/<br><i>Picea abies</i> L.         | д | 8 | 15  | 16 | куртина у доброму стані |

У зоні 5 велика складна група з клена гостролистого, ясеня звичайного, скумпії звичайної, хеномелесу японського, кизильника блискучого, терену відповідними доглядовими заходами можна відновити й вона виглядатиме яскравим акцентом в усі пори року за рахунок рясного цвітіння навесні та на початку літа й осіннього забарвлення листя. Взимку колірним акцентом виступатимуть червоні пагони дерену білого ф. сибіріка (рис.16).



**Рис. 16** Угрупування з дерев та кущів у осінньому забарвленні

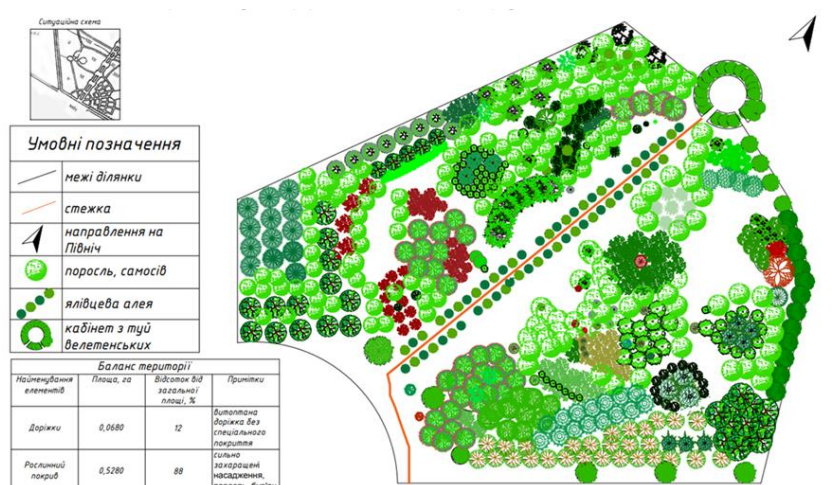
Рослинне угруповання з листяних видів дерев та кущів надають вигляд різнокольорового узлісся завжди зеленої куртини ялини звичайної (рис.17).



**Рис. 17.** Різнокольорове «намисто» куртини з хвойних дерев

У результаті моніторингу враховуючі архівні матеріали щодо асортименту рослин, які були висаджені та загинули. Моніторинг існуючих насаджень, що залишилися на об'єкті дослідження, та вивчення архівних матеріалів щодо його початкової планувальної структури надали змогу виконати план-схему для подальшого використання при реконструкції експозиції «Сад безперервного цвітіння» (рис. 18).

Проведена інвентаризація наявних деревних видів виявила, що загальний асортимент деревних рослин об'єкту налічує 62 види, серед яких: 30 видів дерев та 31 видів та форм кущів. Трав'яний покрив з рудеральних та синантропних видів складає 31 % площі, тобто 0,163 га.



**Рис. 18 План-схема «Сад безперервного цвітіння» на 2024 рік**

Особливою декоративністю відрізняються наступні деревні види: слива звичайна (*Prunus domestica* L.), форзиція європейська (*Forsythia europaea* L.), форзиція проміжна (*Forsythia intermedia* L.), сніжногідник білий (*Symphoricarpos albus* L.), калина звичайна 'Бульденеж' (*Viburnum opulus* f. *buldenej* L.), тамарикс дрібноквітковий (*Tamarix parviflora* L.), церціс канадський (*Cercis canadensis* L.), слива Піссарді (*Prunus cerasifera pissardii*).

За результатами аналізу життєвості видового кладу деревних видів декоративних рослинних угруповань встановлено, що вони є розладнаними та втратили декоративний ефект.

Відсутність належного агротехнічного догляду, збільшення рудеральних видів рослин, самосіву та рясної порослі призвели до втрати ними декоративного вигляду та передчасного відмирання рослин, руйнування композицій і цілих пейзажних груп.

### **Список публікацій до звіту Кравченко Л.І.**

1. Кравченко Л.І., Слюсарчук В.Є., Панова І.В. До питання реконструкції насадження центрального бульвару ХНАУ ім. В. В. Докучаєва // Матеріали Підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького складу і здобувачів наукових ступенів: у 2-х ч. (м .Харків, 18-19 травня 2021 р). Харків: ХНАУ, 2021. Ч.І. – С. 94-96.

2. Слюсарчук В.Є., Кравченко Л.І., Гусєва К. М. З досвіду удосконалення вегетативного розмноження фундука вертикальними відсадками (відводками) // Матеріали Підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького складу і здобувачів наукових ступенів: у 2-х ч. м Харків, 18-19 травня 2021 р). Харків: ХНАУ, 2021. Ч.І. – С. 161-163.

3. Слюсарчук В., Кравченко Л., Черкіс Т. Щодо збереження та збагачення генофонду фундука в Харківському національному аграрному університеті ім. В.В. Докучаєва // Біорізноманіття: інноваційна діяльність у системі екології й освіти : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. (3-4 червня 2021 р., с. Крива Руда. Семенівський р-н, Полтавська обл.). – Полтава, 2021. – С. 21 -24.

4. Кравченко Л.І. Відновлення партерної частини дендропарку ім. Б.Ф. Остапенка // Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з проблем вищої освіти і науки в системі МОН України (ДБТУ, 22–23 листопада 2022 р.). — Харків, 2022. – С. 67-68. (Україна)

5. Кравченко Л.І. Реконструкція партеру дендропарку ім. Б.Ф. Остапенка. Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку: збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції студентів,

магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів, м. Малин, 21 березня 2023 р. – Малин: МФК, 2023. – С. 313-316. (Україна)

6. Швиденко І.М., Кравченко Л.І. Використання нейромереж під час проєктування ландшафтних об'єктів. Технології добросоціального використання штучного інтелекту у сфері освіти та науки: матеріали всеукраїнського науково-педагогічного підвищення кваліфікації, 31 липня – 10 вересня 2023 року. – Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2023. – С. 244-246. (Україна)

7. Кравченко Л.І. Терапевтичні аспекти міських парків. Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Харків, 24-25 жовтня 2023 р. – Харків: ДБТУ, 2023. – С. 175-177. (Україна)

8. Кравченко Л.І. До питання озеленення Харкова у повоєнний час. Лісівництво, переробляння деревини та землевпорядкування: здобутки, стан і перспективи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (ДБТУ, 29–30 жовтня 2024 р.). — Харків, 2024. —С.155-158.

## РОЗДІЛ 6. МОНІТОРИНГ СТАНУ ТА ДИНАМІКИ ЛІСОВОГО ФОНДУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Лісистість регіону досліджень, становить близько 12,5 % (або 12,8 % від площі суші) і не досягає оптимального рівня (15–16 %), за якого ліси найбільш ефективно виявляють позитивний вплив на клімат, ґрунти, водні ресурси, попереджують ерозійні процеси, а також забезпечують суспільні потреби у лісових ресурсах і послугах. Щоб збільшити лісистість області до оптимального рівня, потрібно створити нові лісові насадження на площі близько 100 тис. га. Збільшення лісистості сприятиме підтриманню екологічної рівноваги у ландшафтах і підвищуватиме ресурсний потенціал лісів області [53].

Аналіз стану та динаміки лісового фонду лісів наведено в цілому по регіону досліджень, а конкретні відомості, на прикладі окремих лісогосподарських підприємств

Більшість лісів регіону віднесені до рекреаційно-оздоровчих лісів – 47,7 %. Друге місце за функціональною належністю посідають захисні ліси – 32,0 %, частка лісів природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення сягає 20,3 %.

Протягом аналізованого періоду загальна площа земель лісогосподарського призначення, мала тенденцію до збільшення у період з 70-х по 80-ті роки за рахунок приєднання колгоспних лісів. В послідуєчому за рахунок передачі земель в інші відомства площа дещо зменшилась, а за рахунок приєднання агролісомеліоративного фонду – знову збільшилась. Пропорційно до зальної площі, збільшувалась і площа лісових ділянок. Хоча їх частка від зального розподілу в лісовому фонді поступово зменшується на відміну від нелісових земель. Ми пов'язуємо це з приєднанням до лісового фонду не придатних для вирощування лісів земель, а також за рахунок будівництва садиб, споруд і т. ін.



Частка вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок до 90-х років поступово збільшувалась (на 4 %), але за часів незалежності їх стало менше в загальному розподілі майже на 2 %. Відповідно до зменшення вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок – збільшилась частка не вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок, зокрема незімкнутих лісових культур та лісових шляхів, просік, протипожежних розривів.

Зростання площ лісових шляхів, просік, протипожежних розривів пов'язано з збільшенням посушливості клімату, у зв'язку з чим більша вірогідність виникнення лісових пожеж.

В розподілі також спостерігається тенденція зі зменшення площ лісових розсадників після 90-х років, що в певній мірі викликає дефіцит в посадковому матеріалі для лісовідновлення та лісорозведення.

**Таблиця 20. Поділ загальної площі лісового фонду за категоріями лісових ділянок на прикладі філії «Жовтневе ЛГ»**

| Категорії земель   | Роки обліку |       |       |         |         |         |
|--|-------------|-------|-------|---------|---------|---------|
|  | 1970        | 1980  | 1990  | 1996    | 2006    | 2022    |
| 1. Площа земель лісового фонду                             | 56700       | 65520 | 59050 | 48448,0 | 48465,0 | 48378,0 |
| 2. Лісові ділянки – усього                                 | 55600       | 64224 | 57819 | 47298,5 | 47418,4 | 47312,5 |
| у тому числі:  |             |       |       |         |         |         |
| 2.1. Вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки – разом     | 51700       | 61700 | 56250 | 46314,8 | 45213,6 | 45646,6 |
| в т.ч. лісові культури                                     | 14400       | 20250 | 19760 | 17019,4 | 16762,5 | 18068,2 |
| 2.2. Не вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки – усього | 3900        | 2524  | 1569  | 983,7   | 2204,8  | 1665,9  |
| у тому числі:  |             |       |       |         |         |         |
| незімкнуті лісові культури                                 | 2100        | 716   | 329   | 142,1   | 1074,1  | 646,5   |
| лісові розсадники, плантації                               | 0           | 120   | 120   | 74,4    | 88,8    | 22,3    |
| рідколісся   | 100         | 25    | 0     | 0       | 7,5     | 0       |
| згарища, загиблі насадження                                | 0           | 33    | 19    | 6,2     | 0       | 11,7    |
| зруби  | 300         | 208   | 41    | 28,9    | 114,5   | 103,7   |
| галявини, пустирі  | 800         | 779   | 401   | 225,6   | 405,9   | 335,7   |
| лісові шляхи, просіки, протипожежні розриви                | 600         | 643   | 659   | 506,5   | 514,0   | 546,0   |
| 3. Нелісові землі – усього                                 | 1100        | 1296  | 1231  | 1149,5  | 1046,6  | 1065,5  |

В регіоні переважають ліси природного порослевого походження, але в той же час площа штучних лісів за зазначений період збільшилась з 37% до 43%, в той час коли площі природних насінневих лісів мають тенденцію до зменшення.

З позитивних змін в лісовому фонді слід лише відмітити зменшення площ непокритих лісовою рослинністю лісових ділянок, таких як, рідколісся, згарища і загиблі насадження. Незначне зменшення площ галявин та пустирів пов'язано з тим, що більшість з них біогалявини, які використовуються в рекреаційних цілях.

Найбільшу частку вкритих лісом лісових ділянок займає дуб звичайний – 53,5 % та сосна звичайна – 33,1 %, всі інші породи мають низький відсоток і не перевищують 5 % порогу.

**Таблиця 21. Розподіл площ деревостанів за переважаючими породами за роками обліку на прикладі ДП «Скрипайвське НДЛГ», га/%**

| Переважаюча порода | Роки обліку           |                       |                       |                       |                       |                       |                       |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                    | 1959                  | 1967                  | 1979                  | 1989                  | 2000                  | 2012                  | 2020                  |
| Сосна звичайна     | <u>2594,0</u><br>35,0 | <u>2949,0</u><br>38,0 | <u>3077,0</u><br>39,1 | <u>3099,5</u><br>39,2 | <u>3041,7</u><br>38,6 | <u>3029,3</u><br>38,2 | <u>2879,0</u><br>36,7 |
| Сосна кримська     | <u>12,0</u><br>0,2    | <u>12,0</u><br>0,2    | <u>6,0</u><br>0,1     | <u>7,4</u><br>0,1     | <u>7,1</u><br>0,1     | <u>7,2</u><br>0,1     | <u>1,7</u><br>0,0     |
| Інші хвойні        | -                     | -                     | -                     | <u>0,6</u><br>0,0     | <u>0,6</u><br>0,0     | <u>38,3</u><br>0,5    | <u>130,0</u><br>1,7   |
| Дуб звичайний      | <u>4539,0</u><br>61,3 | <u>4569,0</u><br>58,9 | <u>4590,0</u><br>58,4 | <u>4610,2</u><br>58,4 | <u>4646,5</u><br>58,9 | <u>4632,4</u><br>58,4 | <u>4508,9</u><br>57,4 |
| Ясен звичайний     | <u>19,0</u><br>0,3    | <u>18,0</u><br>0,1    | <u>11,0</u><br>0,1    | <u>10,9</u><br>0,1    | <u>12,6</u><br>0,1    | <u>35,9</u><br>0,4    | <u>119,3</u><br>1,5   |
| Акація біла        | <u>7,0</u><br>0,1     | <u>7,0</u><br>0,1     | <u>7,0</u><br>0,1     | <u>6,9</u><br>0,1     | <u>6,6</u><br>0,1     | <u>6,3</u><br>0,1     | <u>18,3</u><br>0,2    |
| Береза повисла     | <u>11,0</u><br>0,1    | <u>13,0</u><br>0,2    | <u>12,0</u><br>0,2    | <u>16,8</u><br>0,2    | <u>19,7</u><br>0,2    | <u>17,9</u><br>0,2    | <u>16,6</u><br>0,2    |
| Осика              | <u>74,0</u><br>1,0    | <u>64,0</u><br>0,8    | <u>46,0</u><br>0,6    | <u>27,4</u><br>0,3    | <u>25,8</u><br>0,3    | <u>27,9</u><br>0,4    | <u>22,5</u><br>0,3    |
| Вільха чорна       | <u>60,0</u><br>0,8    | <u>56,0</u><br>0,7    | <u>72,0</u><br>0,9    | <u>77,7</u><br>1,0    | <u>76,6</u><br>1,0    | <u>84,6</u><br>1,1    | <u>95,3</u><br>1,2    |
| Липа дрібнолиста   | -                     | <u>2,0</u><br>0,0     | <u>3,0</u><br>0,0     | -                     | <u>5,5</u><br>0,1     | <u>6,9</u><br>0,1     | <u>12,4</u><br>0,2    |
| Тополя             | <u>1,0</u><br>0,0     | <u>27,0</u><br>0,3    | <u>14,0</u><br>0,2    | <u>13,7</u><br>0,2    | <u>18,7</u><br>0,2    | <u>14,2</u><br>0,2    | <u>11,7</u><br>0,1    |
| Верба              | <u>34,0</u><br>0,5    | <u>28,0</u><br>0,4    | <u>20,0</u><br>0,2    | <u>25,3</u><br>0,3    | <u>23,1</u><br>0,3    | <u>18,2</u><br>0,2    | <u>22,5</u><br>0,3    |

| Переважаюча порода | Роки обліку        |                    |                   |                   |                   |                   |                    |
|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
|                    | 1959               | 1967               | 1979              | 1989              | 2000              | 2012              | 2020               |
| Інші листяні       | $\frac{50,0}{0,7}$ | $\frac{20,0}{0,3}$ | $\frac{9,0}{0,1}$ | $\frac{4,3}{0,1}$ | $\frac{4,5}{0,1}$ | $\frac{7,2}{0,1}$ | $\frac{16,0}{0,2}$ |

Аналіз динаміки розподілу показав, що після 90-х років площа головний лісоутворюючих порід має тенденцію до зниження. Натомість площі другорядних деревних порід постійно зростають, що викликає небезпечне занепокоєння.

Важливим показником довгострокової перспективи конструктивної динаміки лісосировинних ресурсів є рівномірний розподіл деревостанів за класами віку в межах оберту рубки, що відповідає теорії "нормального лісу". В змінах, які простежуються у віковій структурі насаджень лісових порід в регіоні досліджень, слід відмітити зменшення площі молодняків та накопичення середньовікових деревостанів та пристигаючих.

Крім того, внаслідок постійного зростання площ лісів з особливим режимом користування поступово збільшується частка стиглих та перестійних деревостанів.

*Таблиця 22. Існуючий і оптимальний поділ деревостанів за групами віку на прикладі філії Зміївське ЛГ*

| Групи віку            | 1990    |      | 2000    |      | 2010    |      | 2021    |      | Оптимальний<br>% |
|-----------------------|---------|------|---------|------|---------|------|---------|------|------------------|
|                       | га      | %    | га      | %    | га      | %    | га      | %    |                  |
| - молодняки           | 6181,5  | 22,4 | 3434,5  | 12,6 | 2554,9  | 9,5  | 3184,3  | 9,7  | 24,6             |
| - середньовікові      | 19074,3 | 69,2 | 18237,9 | 66,7 | 17423,0 | 64,7 | 20894,5 | 63,4 | 49,3             |
| - пристиглі           | 1884,0  | 6,8  | 3304,2  | 12,1 | 3404,6  | 12,6 | 3639,5  | 11,0 | 14,4             |
| - стиглі і перестійні | 434,1   | 1,6  | 2352,7  | 8,6  | 3545,6  | 13,2 | 5235,7  | 15,9 | 11,7             |
| Усього:               | 27573,9 | 100  | 27329,3 | 100  | 26928,1 | 100  | 32954,0 | 100  | 100              |

Високий відсоток середньовікових деревостанів вказує на заліснення великих площ у післявоєнний період, що є безумовно позитивним фактором



у збільшенні показника лісистості, але в той же час це вимагатиме в наступних періодах значних обсягів лісозаготівлі та лісовідновлення.

Для досягнення збалансованої вікової структури, хоча б деякою мірою, відповідно до фактичного розподілу, на нашу думку, необхідно в першу чергу збільшувати площі молодняків за рахунок заліснення не вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок, лісорозведення на непридатних для сільськогосподарського використання лісових земель тощо. Також важливим є оптимізація віків стиглості.

За даними останнього обліку у регіоні переважають деревостани I-II класів бонітету (84 %). Станом на 2022 рік переважна частка аналізованих деревостанів (87,4 %) лісового фонду філії є середньоповнотними. Частка високоповнотних насаджень становить майже 5 %, а низькоповнотних близько 7 %. Чіткої тенденції в розподілі високоповнотних чи низькоповнотних деревостанів за обліковий період не виявлено, а зміни що спостерігаються, є результатом господарської діяльності. Саме за рахунок цього в переважній більшості деревостанів показник відносної повноти має тенденцію до зниження. Крім того, в останні десятиліття, на даний показник, мають суттєвий незадовільний вплив шкідники та хвороби, зокрема коренева губка та трутовик.

Фактичний стан лісового фонду, результативність і дієвість запроваджуваних господарських заходів, наявні тенденції можна проаналізувати за динамікою середніх показників деревостанів лісогосподарських підприємств.

Аналіз динаміки середніх таксаційних показників, як в розрізі аналізованих деревостанів, так і по господарствам в цілому, показав, що наявні як позитивні так і негативні тенденції.

До позитивних тенденцій, слід віднести збільшення середнього запасу на 1 га вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок, а також середнього запасу стиглих та перестійних деревостанів. Негативним моментом, на наш погляд, є швидке підвищення середнього віку за всіма господарськими

секціями. Негативність цього явища можна доволі чітко простежити за середньою зміною запасу, яка на відміну від середнього запасу, має зворотну тенденцію, максимальні значення якої спостерігалися в 90-ті роки, на початку 2000-х років. Це в свою чергу свідчить про те, що незважаючи на ріст середнього запасу, активність цього процесу з кожним роком знижується. Це ще раз підтверджує розбалансованість вікової структури, та накопичення на даний час значної частки насаджень більш старшого віку.

Незважаючи на те, що формуванню високопродуктивних деревостанів приділяється велика увага, на значних площах ростуть малоцінні й похідні деревостани, які сформувалися в умовах, порушених унаслідок діяльності людини або дії природних чинників і процесів. Такі насадження небажані з багатьох причин, вони, як правило, менш продуктивні, менш стійкі до хвороб і шкідників, частіше піддаються процесам усихання [12, 20].

Загальна площа похідних деревостанів, переважаюча порода яких не відповідає типам лісу, становить близько 11 %. Але з 89 % деревостанів, у яких переважаюча порода є головною для відповідних типів лісу, лише в половині випадків склад є оптимальним, решта деревостанів чисті за складом та прості за формою, тому їх також можна вважати похідними типами деревостанів [62]. На нашу думку, така ситуація виникла внаслідок спрощеного підходу при формуванні породної та вікової структури деревостанів під час здійснення лісогосподарських заходів у минулому.

В результаті зниження середніх таксаційних показників, старіння деревостанів, певного відсотку похідних деревостанів – знижується відсоток використання потенційної продуктивності лісових ділянок. Так порівняння середніх запасів модальних деревостанів, з повними деревостанами того ж самого віку та класу бонітету вказує на значну різницю в показниках.

В той час коли продуктивність повних (оптимальних) деревостанів з часом тільки зростає, то продуктивність модальних деревостанів, через зниження приросту, залишається на тому ж самому рівні, або навіть знижується. Як і в середніх таксаційних показниках, так і в використанні

лісорослинного потенціалу, спостерігається з кожним періодом обліку поступове зниження значень. За останні 20-ть років даний показник має тенденцію до зниження, незалежно від господарської секції, чи підприємства.

Це ще раз підтверджує про негативні тенденції в деревостанах, що зростають на Харківщині. Нехтування даного питання спеціалістами лісової галузі та лісовпорядниками може призвести до незворотних процесів. Нажаль не всі питання можна вирішити на місцевому рівні.

### **Список публікацій до звіту Назаренко В.В.**

1. Назаренко В.В. Стан та динаміка лісового фонду ДП "Скрипаївське НДЛГ" з врахуванням останнього лісовпорядкування / В.В. Назаренко // Матеріали підсумкової наукової конференції професорсько-викладацького складу і здобувачів наукових ступенів 18-19 травня 2021 р. - Харків: ХНАУ, 2021. -Ч.І. – С. 123–124.

2. Назаренко В.В. Динаміка лісового фонду в контексті сталого розвитку на прикладі ДП "Скрипаївське НДЛГ" / Назаренко В.В., Чорнобай В.І. // Матеріали ХХІІ зльоту студентських лідерів аграрної освіти 20–21 травня 2021 р. - Суми: СНАУ, 2021. – С. 121–122.

3. Nazarenko V.V., Garmash A.V., Buhaiiov S.M., Pasternak V.P., Pyvovar T.S. State and dynamics of forest fund indicators in se "skrypaivske educational and research forestry" (Forest-Steppe, Ukraine). Ukrainian Journal of Ecology, 2021, 11(8), P. 71-78. doi: 10.15421/2021\_271

4. Назаренко В.В. Загальні тенденції в лісовому фонді лісогосподарських підприємств Харківської області. / В.В. Назаренко // Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з проблем вищої освіти і науки в системі МОН України 22-23 листопада 2022 р. - Харків: ДБТУ, 2022. – С. 19–20

5. Rumiantsev, M., Kobets, O., Vysotska, N., Luk'yanets, V., Obolonyk, I., Turchii, O., Bondar, O., Nazarenko, V. 2023. Acorn production of pedunculate

oak in northeast of Ukraine. – Forestry Studies | Metsanduslikud Uurimused 78, 14–27. DOI: 10.2478/fsmu-2023-0002 (Скопус) DOI 10.2478/fsmu-2023-0002.

6. Назаренко В.В. Ковтун І.Р. Вивчення ходу росту сосни звичайної в деревостанах філії Зміївське лісове господарство ДП «Ліси України» // Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. (ДБТУ, 24–25 жовтня 2023 р.). Харків, 2023. С. 61

7. Raspopina S.P., Jonikavičius D., Nazarenko V.V. South-Eastern Ukraine woodland ecosystems in military Intervention conditions. // Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції: (ДБТУ, 24-25 жовтня 2023 р.). Харків, 2023. С. 77-79

8. Назаренко В., Пастернак В., Гармаш А., Зеня В. Динаміка показників лісового фонду ДП «Балаклійське лісове господарство» // Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку. Збірник наукових праць VI Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. «». Ч. III, Малин, 2024. – С. 8-15. DOI: <https://doi.org/10.58246/FHSR3264>

9. Назаренко В., Горошко В., Пастернак В. Динаміка показників лісового фонду філії Жовтневе лісове господарство ДП “Ліси України”. Вісник Малинського фахового коледжу. 2024. Вип. 3. <https://journal.mltk.co.ua/vypusk-3-2024/dynamika-pokaznykiv-lisovogo-fondu-filiyi-zhovtneve-lisove-gospodarstvo-dp-lisy-ukrayiny/> (Україна, українська).

10. Назаренко В.В., Гармаш А.В., Уматова І.І. Стан та динаміка показників лісового фонду на прикладі лісів філії «Зміївське лісове господарство» ДП «Ліси України». Лісівництво, переробляння деревини та землевпорядкування: здобутки, стан і перспективи. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (ДБТУ, 29–30 жовтня 2024 р.). Харків, 2024. С. 84-85.

## ВИСНОВКИ

Вчасне виявлення перших симптомів погіршення стану дерев дає змогу попередити поширення осередків і пом'якшити наслідки для урбоекосистем, а у випадку незворотності процесу – використати деревину, замінити уразливі породи на порівняно стійкі, а також вчасно виявити адвентивні види шкідників і патогенів, що проникли в нові регіони.

Проведені нами дослідження дають змогу засвідчити, про негативний вплив викидів автотранспорту на рослини *Catalpa bignonioides*. Морфометричні показники однорічних пагонів на рослинах, які зростали на території з максимальним навантаженням, є майже в два рази меншими, порівняно з «чистими» контрольними ділянками. Найбільші зміни площі листків, порівняно з контролем зафіксовано у рослин, які зростали біля дороги з інтенсивним рухом автомобілів. Листя катальпи активно реагують проявами патологічних процесів, такими як хлороз та некроз, завдяки чому значно погіршується декоративність дерев в цілому. Завдяки вище перерахованим чинникам, на територіях з великої кількості викидів автотранспорту озеленювачі можуть зіштовхнутись з передчасним старінням рослин, та їх швидким відпадом. На нашу думку, в насадженнях що зростають вздовж міських магістралей потрібно спробувати змінити існуючі наразі катальпи на інші більш стійкі до негативних умов міста породи.

Моніторингом фітоценозів у «Саду безперервного цвітіння» виявлено їх якісні зміни, які пов'язані з загибеллю деяких видів у результаті механічного ушкодження відвідувачами, а саме: зрізуванням пагонів на букети або збором декоративних плодів. Відсутність заміщених доріжок призвела до ущільнення ґрунту хаотично витоптаними стежками. Але головною причиною втрати естетичної якості саду є те, що він протягом останніх 15–20 років не зазнавав істотного господарського впливу, що проявилось у недостатньому догляді за рослинами та повній відсутності їх поливу у спекотний період.

Доцільним є відновлення попереднього образу експозиції «Сад безперервного цвітіння», частковою реконструкцією планування доріжок з їх заощенням та доповненням новими видами та їх декоративними сортами кущів відповідно до ґрунтово-кліматичних умов, декоративними трав'янистими рослинами-ксерофітами, що витримують посушливий період та здатні до самостійного поновлення. Дуже важливо встановлення автоматизованої системи поливу. Необхідно впровадити режим урегулювання рекреаційного навантаження на дендрологічний парк, у цілому, та на «Сад безперервного цвітіння, зокрема.

В процесі детального аналізу лісового фонду лісогосподарських підприємств підпорядкованих Держлісагенству, виявлено як позитивні, так і негативні тенденції. У аналізованій період, загальна площа лісового фонду підприємств постійно змінювалась через передачу земель між землекористувачам. Спостерігається тенденція збільшення штучних деревостанів, а також протипожежних розривів, мінералізованих смуг, в той же час, відмічено негативну тенденцію постійного зменшення площі лісових розсадників.

У другій половині аналізованого періоду фіксується збільшення площ деревостанів ясена звичайного, клена гостролистого, акації, берези повислої, липи дрібнолистої, осики, в той час коли площі головних лісоутворювальних деревних видів, сосни звичайної та дуба звичайного, зменшуються.

Аналіз вікової структури, вказав на невідповідність її оптимальному розподілу, з переважанням середньовікових деревостанів порівняно з іншими групами віку. Значення середніх лісівничо-таксаційних показників деревостанів таких як середній запас, запас стиглих та перестійних деревостанів, клас бонітету мають позитивну, зростаючу тенденції. В той же час активність приросту, має зворотну тенденцію через збільшення загального середнього віку, та зниження рівня повнот. Зважаючи на зменшення показника загальної та середньої зміни запасу протягом

аналізованого періоду, необхідно запроваджувати заходи з омолодження насаджень.

Порівняльний аналіз продуктивності модальних деревостанів з повними, вказав на недовикористання лісорослинного потенціалу на 30-40 %, залежно від господарської секції, що в свою чергу має прямий вплив на економічні втрати які за останні облікові періоди мають тенденцію до зростання.

Для зменшення негативної тенденції збільшення площ соснових деревостанів що уражені кореневою губкою, та всихання дубняків, слід проводити санітарні заходи на ранніх стадіях ураження, та локалізувати поширення хвороб та шкідників.

З метою підвищення показника рівня використання лісорослинного потенціалу лісових земель, та відповідно підвищення економічної ефективності вирощування деревостанів, вести господарську діяльність відповідно до принципів раціональності та невиснажливості.

Крім того, у сучасних умовах внаслідок російської агресії стан лісів тільки погіршився, є пошкодження частини ділянок внаслідок обстрілів та пожеж. Оцінювання реального стану можливо лише із застосуванням засобів дистанційного зондування через наявність на значній частині території вибухонебезпечних предметів.

## ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Бессонова В.П. Індикація забруднення оточуючого середовища важкими металами за їх накопиченням в рослинах. Питання біоіндикації та екології. 1999. Вип. 4. С. 11–21
2. Бессонова В.П. Методи біоіндикації в оцінці екологічного стану довкілля / В.П. Бессонова. - Запоріжжя: ЗДУ, 2001. - 196 с.
3. Бессонова В.П. Методи фітоіндикації в оцінці екологічного стану довкілля. Навч. пос. Ч. 1. Запоріжжя: ЗДУ. 2001. 196 с.
4. Бессонова В.П. Пасивний моніторинг забруднення середовища важкими металами з використанням трав'яних рослин. Укр. бот. журн. 1991. Т.48. № 2. С. 77–80.
5. Бессонова В.П. Состояние пыльцы как показатель загрязнения среды тяжелыми металлами. Экология. 1992. № 4. С. 45–50.
6. Бессонова В.П., Іванченко О.Є. Шкала стійкості декоративних деревних рослин до інгредієнтів викидів підприємств чорної металургії. Рослини і урбанізація. Дніпропетровськ: ДДАЕУ. 2013. С. 84–87.
7. Бессонова В.П., Лиженко І.І. Козюкіна Ж.Т. Використання пилку в регіональному моніторингу мутагенності довкілля. Дніпропетровськ. 1993. Деп. в УкрНИИНТИ 23.03.9, 3625-Ук 93. 15 с.
8. Бессонова В.П., Фендюр Л.М. Аномалії розвитку квіток і суцвіть декоративних квіткових рослин в умовах забруднення оточуючого середовища важкими металами. Питання біоіндикації та екології. 2004. Вип. 9. № 2. С. 74–96.
9. Бєлик Ю. В., Савосько В. М., Лихолат Ю. В. Сучасний стан дендрофітоценозів, природно поширених на девастрованих землях залізорудного відвалу (Кривий Ріг). Екологічний Вісник Криворіжжя. 2022. Вип. 7. С. 25–43.
10. Булат А.Г. Порівняння морфометричних показників рослин *Catalpa bignonioides* Walt за різних умов урбогенного навантаження. Вісник



11. Булат А.Г. Історія озеленення навчального містечка ХНАУ / А.Г. Булат, Я.В. Таран // Екологізація сталого розвитку інформаційного суспільства Матеріали науково-практичної у Харківському національному аграрному університеті ім. В.В. Докучаєва – Харків, 2013.С. 14-16.

12. Ведмідь М. М. Малоцінні й похідні деревостани у дібровах Харківщини / М. М. Ведмідь, С. І. Познякова, В. А. Лук'янець // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2007. – Вип. 111. – С. 63–69.

13. Глухов О.З., Сафонов А.У., Хижняк Н.А. Фітоіндикація металопресенгу в антропогенно трансформованому середовище. Донецьк: Норд-Прес. 2006. 360 с.

14. Горова А.І. Методологічні аспекти оцінки генетичних наслідків техногенезу Екологія і природокористування. Зб. наук. праць Вип. 3, Дніпропетровськ. 2001. С. 143–152.

15. Григора І.М. Основи фітоценології / І.М. Григора, В.А. Соломаха. – К. : Вид-во "Фіто- соціоцентр", 2000. – 240 с

16. Грицай З. В., Денисенко О. Г. Насіннева продуктивність деревних рослин в умовах забруднення довкілля викидами металургійного підприємства. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. 2011. – Вип. 19, т. 2. С. 40–44.

17. Древа та кущі України. Порайонний асортимент. / Укл. Пушкар В.В., Кузнєцов С.І. – К.: Держбуд України, 2000. – 188 с.

18. Голосонасінні (Довідковий посібник) / За ред. С.І. Кузнєцова. - К.: Наукова думка, 1985. - 200 с.

19. Покритонасінні (Довідковий посібник) / За ред. Н.А. Кохно - К.: Наукова думка, 1986. - 720 с.

20. Дизайн паркових рослинних угруповань: навч. посіб. / А.Д. Жирнов., В.В. Пушкар. Київ: ДАКККіМ, 2012. - 86 с.

21. Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ : Наук. думка, 1994. 280 с.
22. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ: Наукова думка. 1991. 280 с.
23. Дудин Р. Б. Консервація, реставрація та реконструкція садово-паркових об'єктів: навч. посібник / Львів: Компанія Манускрипт», 2016.- 92 с.
24. Заячук В.Я. Дендрологія: Підручник.–Львів: Априорі, 2008. - 656 с.
25. Іванченко О.Є., Бессонова В.П. Індикація стану деревних рослин парків м. Дніпропетровськ за морфофізіологічними показниками. Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. 2016. Вип. 24 т. 1. С. 109–118.
26. Ієвлева В. П. Реконструкція і реставрація ландшафтних об'єктів: Київ, конспект лекцій. НАКККиМ, 2015. - 96 с.
27. Ількун Г.М. Забруднювачі атмосфери і рослини. Київ: Наукова думка, 1978. 246 с.
28. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України, затверджена Наказом державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24 грудня 2001 р. № 226 [Електронний ресурс] /Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02>;
29. Кардаш Є. С., Соколова І. М. Структура комплексів комах-філофагів листяних насаджень м. Харків. Biodiversity, ecology and experimental biology, 2020, 22(1): 68–81. doi:<https://doi.org/10.34142/2708-5848.2020.22.1.07>.

30. Коршиков І.І., Котов В.С., Михеєнко І.П. та ін. Взаємодія рослин з техногенно забрудненим середовищем. Стійкість. Фітоіндикація. Оптимізація. Київ: Наукова думка. 1995. 191 с.
31. Крайнова А.О. Морфо-анатомічні особливості рослин в умовах промислового забруднення середовища / А.О. Крайнова, Т.М. Пересипкіна Український ботанічний журнал : наук. журнал НАН України. – 1995. – № 5. – С. 659-664.
32. Кубланов С.Х., Шпаківський Р.В. Моніторинг довкілля: Навч.-метод. посібник. К. 1998. 92 с.
33. Кузнецов С. І., Курдюк О. М., Маєвський К. В., Жила А. І. Таксономічний склад та систематика Голонасінних (Pinophyta) дендрофлори України на основі їх сучасної класифікації. Інтродукція рослин. 2013. № 3. С. 3–11.
34. Кузнецов С.І. Біоекологічні засади садово-паркового будівництва: минуле, сучасне, майбутнє / С.І. Кузнецов // Інтродукція рослин, збереження та збагачення біорізноманіття в ботанічних садах і дендропарках : матер. Міжнар. наук. конф. – К. : Вид-во "Фітосоціоцентр", 2010. – С. 71-73.
35. 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. 196-201.
36. Кульбіцький В. Л. Оцінка успішності інтродукції катальпи в умовах культури Правобережного Лісостепу України. Науковий вісник НЛТУ України. 2006. Вип. 16.3. С. 21–25.
37. Кухарська М.О. Особливості розмноження представників роду *Catalpa Scop.* зеленими живцями. Науковий вісник НЛТУ України. 2008. Вип. 18.12. С. 244-249.
38. Кучерявий В. П. Ландшафтна архітектура: Підручник. – Львів: Новий світ-2000, 2017. – 486 с.

39. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць / В.П. Кучерявий. – Львів, 2008. – 455 с.
40. Левон Ф.М. Зелені насадження в антропогенно трансформованому середовищі : монографія / Ф.М. Левон. – К. : Вид-во ННЦ ІАЕ, 2008. – 364 с.
41. Левон Ф.М. Зелені насадження в антропогенно трансформованому середовищі. Київ: ННЦІАЕ. 2008. 364 с.
42. Лукашук Г.Б. Аналіз природних фітоценозів Стрийського парку міста Львова // Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. Вип. 24.8. – С. 71-78.
43. Максимова Ю. П. К вопросу о вредных чешуекрылых зеленых насаждений г. Харькова. Вестник Харьковского университета. 1965. 1. С. 87–93.
44. Максимова Ю. П. К познанию жесткокрылых (Coleoptera), вредящих древесно-кустарниковым насаждениям г. Харькова. Энтомологическое обозрение. 1967. 46. 799–804.
45. Методичні рекомендацій щодо обліку зелених насаджень у населених пунктах України Наказом Державного комітету лісового господарства України від 19 серпня 2010 р. № 260 [Електронний ресурс] / Державний комітет лісового господарства України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua– Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1046-10>
46. Мешкова В. Зміна клімату та міські насадження. Лісовий вісник. 2017. №11–12. С. 10–13.
47. Мешкова В. Судинні хвороби дерев. Голландська хвороба ільмових. Лісовий вісник. 2019. №4–5. С.8–11.
48. Мовчан Я.І., Канєвський В.О., Семичаєвський В.Д. Фітоіндикація в дистанційних дослідженнях. Київ: Наукова думка. 1993. 309 с.
49. Назаренко В.В. Вивчення стану та динаміки лісів Лісостепу Харківщини на прикладі державного підприємства "Гутянське ЛГ" / В.В.

Назаренко // Науковий вісник НЛТУ України. - Львів, 2016. Вип. 26.3 – С. 145-150.

50. Назаренко В.В. Стан і динаміка лісового фонду Скрипаївського навчально-дослідного лісгоспу / В.В. Назаренко, В.В. Бабенко // Науковий вісник НЛТУ України. - Львів, 2015. Вип. 25.8. - С. 100-105.

51. Оборська А.Е., Жила А.С., Матейко І.М., Жила Т.Б. Комунальні лісгосподарські підприємства і місцеві громади. Інформаційний довідник / за ред. А.Е. Оборської, А.С. Жили: довідник. – К: «ЦП Компринт» – 2017. – 110 с.

52. Олейнікова О.М. Садові декоративні рослини. – Х: «Веста», 2010. – 144с.

53. Остапенко Б. Ф. Типологічна різноманітність лісів України. Лісостеп / Б. Ф. Остапенко. – Х. : ХДАУ ім. В. В. Докучаєва, 1997. – 128 с

54. Остапенко Б.Ф., Ситнік І.Й. Парки Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва: науково-популярне видання/ Харк. нац. аграр. ун-т. – Харків, 2011. – 184 с.

55. Познякова С.І. Дендрологічний парк Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва – центр інтродукції та збереження біологічного різноманіття в Лівобережному Лісостепу України // Achievements of Ukraine and the EU in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences: Collective monograph. Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2021. Vol. 3 С. 50–74. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-368>.

56. Познякова С.І., Лось С.А. Декоративна дендрологія. Голонасінні: навч. посібник. Харків: Факт, 2024. 325 с.

57. Познякова С.І., Лось С.А. Дендрологія. Голонасінні: навч. посібник. Харків : Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 2015. – 199 с.

58. Положення про державну систему моніторингу довкілля, затверджене Постановою Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 р. № 391 [Електронний ресурс] / Кабінет Міністрів України. – Офіц. джерело :

сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу :  
<http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/391-98-п>;

59. Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України, затверджені Наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10 квітня 2006 р. № 105 [Електронний ресурс] / Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України. – Офіц. джерело : сайт ВР України – zakon.rada.gov.ua – Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06>

60. Рекомендації щодо комплексного лісопатологічного обстеження насаджень для виявлення нових інвазійних шкідливих організмів та їхнього впливу на стан насаджень / укладач В.Л. Мешкова. Х., 2020. 22 с.

61. Ситнік І.Й. Парки Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва / Харк. нац. аграр. ун-т. – Вид. 2-ге, доп. І перероб. – Харків, 2017. – 225 с.

62. Скрильник, Ю. Є., Кучерявенко, Т. В., Давиденко, К. В., Зінченко, О. В. і Мешкова, В. Л. Перші дані щодо біологічних особливостей *Agrilus planipennis* (Coleoptera: Vuprestidae) на території України. Valery A. Korneyev (ed.). Problems of Modern Entomology. Abstracts of the II conference of the Ukrainian Entomological Society. Svityaz, 25–30 August 2020. Zenodo. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3997546>. 2020. С. 78–80.

63. Соломаха Н.Г., Поляков О.К., Сулова О.П. Випробування видів сосен у Донецькому Ботанічному саду НАНУ: результати та перспективи. Лісівництво і агролісомеліорація. Х.: УкрНДІЛГА, 2009. Вип. 116. С. 200–203.

64. Ткач В. П. Сучасні проблеми розвитку лісового господарства Харківської області / В. П. Ткач, І. Ф. Букша, М. М. Ведмідь // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2013. – Вип. 122. – С. 3–11.

65. Фітотоксичність органічних и неорганічних забруднювачів. В.П. Тарабрин, Е. М. Кондратюк, В.Г. Башкатов, А.А. Игнатенко, І.І. Коршиков та ін. Київ: Наукова думка. 1986. 216 с.

66. Christenhusz M. J. M., Reveal J. L., Farjon A., Gardner M. F., Mill R. R., & Chase M. W. A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. *Phytotaxa*. 2011. 19. P. 55–70. DOI: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.19.1.3>

67. Davydenko K., Borysova V., Shcherbak O., Kryshchop Ye., Meshkova V. Situation and perspectives of ash (*Fraxinus* spp.) in Ukraine: focus on eastern border. *Baltic Forestry* No.25(2) 2019: Published: 2019-10-21.

68. Farjon A. World checklist and bibliography of conifers. Kew: Royal Botanic Gardens, 2001. 309 p.

69. Meshkova V. L., Davydenko K. V. Verticillium wilt on Norway maple (*Acer platanoides* L.) in the East of Ukraine. *Наукові праці лісівничої академії наук України*. 2016. Вип.14. С. 174–179.

70. Meshkova V. L., Koshelyaeva Y. V., Koliienkina M. S. Silver birch health condition in the parks of Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchaev. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2019, 19, 146–155. DOI: <https://doi.org/10.15421/411936>

71. Meshkova V. L., Pyvovar T. S., Tovstukha O. V. Health condition parameters for deciduous trees in the forest stands of Trostyanetske Forest Enterprise. *Proceedings of the Forestry Academy of Sciences of Ukraine*, 2019, vol. 18. 129–137. DOI: <https://doi.org/10.15421/411913>

72. Опара V.M., Vuzina I.M., Khainus D.D. Картографування ландшафтно-екологічних досліджень території дендрологічного парку ХНАУ ім. В.В. Докучаєва // *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2019. № 50. С. 197-209. [Електронний ресурс] // Режим доступу : [<https://doi.org/10.26565/2410-7360-2019-50-15>].