

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екологічної безпеки та економіки природокористування

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Лавренчук Віталій Вікторович
(прізвище, ім'я, по батькові здобувача вищої освіти)

УДК 630*32: 630*38
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
Екологічна оцінка використання представників роду *Tilia L.* в
озелененні м. Житомир
(тема роботи)

183 «Технолої захисту навколишнього середовища»
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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

Лавренчук Віталій Вікторович
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник
Матковська Світлана Іванівна
(прізвище, ім'я, по батькові)
к.с.-г.н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2020

ЖИТОМИРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет екології і права

Кафедра екологічної безпеки та економіки природокористування
Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Завідувач кафедри
екологічної безпеки
та економіки природокористування
Ращенко А.В.

(ПІБ, підпис)
«___» _____ 20__ р

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

(прізвище, ім'я, по-батькові в родовому відмінку)

1. Тема кваліфікаційної роботи _____

затверджена наказом № _____ від «___» _____ 20__ р.

2. Термін подання роботи «___» _____ 20__ р.

3. Предмет дослідження _____

4. Об'єкт дослідження _____

5. Методика дослідження _____

6. Інформаційна база дослідження _____

7. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, що належать до розробки) _____

8. Перелік графічного матеріалу _____

9. Дата видачі завдання «___» _____ 20__ р.

Керівник роботи

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

Завдання прийняв
до виконання

(підпис) (прізвище ,ім'я, по батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН
виконання кваліфікаційної роботи

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Відмітка про виконання етапу

Здобувач вищої освіти _____
(підпис) (прізвище ,ім'я, по батькові)

Керівник роботи

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

« _____ » _____ 20__ р.

АНОТАЦІЯ

Лавренчук В.В. – Екологічна оцінка використання представників роду *Tilia*. L. в озелененні м. Житомир Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 183 – Технології захисту навколишнього середовища. – Поліський національний університет, Житомир, 2020 рік.

В роботі надані результати проведення оцінки стану насаджень з участю роду *Tilia* L. у м. Житомирі залежно від рівня трансформації середовища; проаналізовано стан листя видів *Tilia cordata* Mill. в різних екологічних умовах; проведено дослідження по визначенню вологості найбільш поширених в озелененні видів роду *Tilia* L.

Наукова новизна одержаних результатів: проведено екологічну оцінку адаптації представників роду *Tilia* L. до умов техногенного середовища м.Житомир, визначено особливості росту та розвитку залежно від умов існування вперше для зелених насаджень Житомира.

Практичне значення одержаних результатів: винесені рекомендації щодо корегування умов існування та агротехнічних заходів догляду можливо впроваджувати компаніями які надають послуги з благоустрою м.Житомир та КП Зеленбуд ЖМР при проведенні робіт з благоустрою.

Обсяг роботи – дипломна робота написана на 40 сторінках машинописного тексту, містить 4 таблиці, 1 діаграму та 5 рисунків. Дипломна робота складається з 3 розділів, висновків та пропозицій, рекомендацій виробництву, списку використаних літературних джерел із 41 найменування.

Ключові слова: дерева, техногенне навантаження, умови існування, рід *Tilia* L. липа серцелиста (*T.cordata* Mill.), озеленення.

ANNOTATION

Lavrenchuk VV - Ecological assessment of the use of members of the genus *Tilia*. L. in landscaping Zhytomyr Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in specialty 183 - Environmental Technologies. - Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

The paper presents the results of the assessment of the condition of plantations with the participation of the genus *Tilia* L. in Zhytomyr depending on the level of transformation of the environment; the condition of leaves of *Tilia cordata* Mill species was analyzed. in different environmental conditions; conducted a study to determine the humidity of the most common species in landscaping of the genus *Tilia* L.

Scientific novelty of the obtained results: ecological assessment of adaptation of *Tilia* L. genus to the conditions of technogenic environment of Zhytomyr is carried out, peculiarities of growth and development depending on living conditions are determined for the first time for green plantations of Zhytomyr.

Practical significance of the obtained results: recommendations on adjustment of living conditions and agro-technical measures of care can be implemented by companies that provide landscaping services in Zhytomyr and KP Zelenbud ZhMR during landscaping works.

Volume of the work - the thesis is written on 41 pages of typewritten text, contains 4 tables, 1 diagram and 16 figures. Thesis consists of 3 sections, conclusions and proposals, recommendations for production, a list of used literature sources from 45 titles.

Key words: trees, technogenic load, living conditions, *Tilia* L. cordate linden (*T.cordata* Mill.), Landscaping.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ АСПЕКТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗА ТЕМАТИКОЮ.....	
1.1. СУЧАСНІ УРБОСИСТЕМ ТА ТЕХНОГЕННИЙ ВПЛИВ НА СТАН ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ.....	
1.2. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНИЙ ОПИС ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>TILIA</i> L. В ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ М. ЖИТОМИР.....	
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНІ УМОВИ РАЙОНУ, ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.1.ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИРОДНИХ УМОВ МІСЦЕЗРОСТАННЯ ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	
2.2. ПРОГРАМА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
2.3. МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
3.1. ОЦІНКА СТАНУ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>Tilia</i> L. У ВУЛИЧНИХ НАСАДЖЕННЯХ З РІЗНИМ СТУПЕНЕМ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ...	
3.2. ВИЗНАЧЕННЯ ВОДОУТРИМУЮЧОЇ ЗДАТНОСТІ ЛИПИ СЕРЦЕЛИСТОЇ В УМОВАХ м.ЖИТОМИР.....	
3.3 ВИЗНАЧЕННЯ ВІДНОСНОЇ ТУРГОРЕСЦЕНТНОСТІ ЛИСТКІВ ЛИПИ СЕРЦЕЛИСТОЇ (<i>T.cordata</i> Mill.) У НАСАДЖЕННЯХ м. ЖИТОМИРА.....	
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	
ДОДАТКИ.....	

ВСТУП

Актуальність теми. При великому техногенному навантаженні, різких змінах клімату стан довкілля кожної країни, кожного міста чи селища значно погіршується і вже не виникає сумнівів, щодо загального зниження здоров'я суспільства. Зупинити розвиток країн неможливо, але його потрібно регулювати так, щоб не наносити шкоди довкіллю. Вивчення, збереження існуючого та збагачення біологічного різноманіття, забезпечує існування біосфери. Стрімкий розвиток міст супроводжується із формуванням особливого урбанізованого довкілля з комплексом лімітуючих ріст і розвиток флори і фауни екологічних чинників. Важливу екологічну роль у житті урбокомплексів, зокрема міста Житомира, мають рослини, які використовуються в озелененні міста, саме тому тема дослідження екологічної ролі видів роду *Tilia* L. є актуальним.

Метою досліджень є екологічна оцінка росту, розвитку і сучасного стану представників роду *Tilia* L., проведення порівняльної характеристики реакцій на екологічні фактори різних видів липи в умовах м. Житомир.

Для досягнення мети було сформовано завдання: провести оцінку стану насаджень з участю роду *Tilia* L. у м. Житомирі, залежно від рівня трансформації середовища; проаналізувати стан листя *Tilia cordata* Mill. в різних екологічних умовах; провести дослідження по визначенню зберігання вологи та проаналізувати водний режим листків *Tilia cordata* Mill. залежно від різних умов зростання у міському середовищі.

Об'єкт досліджень – зелені насадження із використанням видів роду *Tilia* L. у м. Житомирі.

Предмет досліджень – екологічна оцінка адаптації представників роду *Tilia* L. до умов техногенного середовища.

Методи досліджень – агрохімічні; морфометричні, статистичні, графічні із використанням комп'ютерних технологій; обробка даних проводилась за допомогою методів математичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів: проведено екологічну оцінку адаптації представників роду *Tilia* L. до умов техногенного середовища м.Житомир, визначено особливості росту та розвитку залежно від умов існування.

Практичне значення одержаних результатів: винесені рекомендації щодо корегування умов існування та агротехнічних заходів догляду можливо впроваджувати компаніями які надають послуги з благоустрою м.Житомир та КП Зеленбуд ЖМР при проведенні робіт з благоустрою.

Апробація результатів досліджень: за темою магістерських досліджень було опубліковано тези та статті у кількості 3:

1. Лавренчук В.В., Карбовська Т.І. Вплив екологічних чинників на стан зелених насаджень в умовах м. Житомир Екологія.Наука.Практика: 2020 рік: матеріали шістнадцятої Всеукраїнської . наук.-практ. конф. (м. Житомир, 21 травня 2020 р.) С. 76-79.

2. Лавренчук В.В. Видове різноманіття роду *Tilia* L. в м. Житомир III Всеукр. наук.-практ. конф. «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття»: зб. наук праць. – Житомир – 2020 С. 35-39.

3. Лавренчук В.В., Конюшенко К.І. Сучасні екологічно орієнтовані заходи адаптації представників роду *Chrysanthemum* L. в урбокомплексах.- III наук.-практ. “Магістерські читання - 2020 конф. м. Житомир 4 грудня 2020 – 2020 – С. 138.

Основні положення що виносяться на захист: екологічна оцінка адаптації представників роду *Tilia* L. до умов техногенного середовища м.Житомир, особливості росту та розвитку, реакції пристосування до різних умов існування представників роду *Tilia* L. залежно від умов існування.

Ключові слова: дерева, техногенне навантаження, умови існування, *Tilia* L. липа серцелиста (*T.cordata* Mill.), озеленення.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНІ АСПЕКТИ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЗА ТЕМАТИКОЮ

1.1 Сучасні урбосистеми та техногенний вплив на стан зелених насаджень

Загальновідомо, що зелені насадження основний стабілізуючий фактор та ефективний захист проти впливу антропогенного, техногенного забруднення і їх наслідків [4]. Інтенсивний розвиток урбанізованого середовища погіршує стан рослин, зменшує їх фітомеліоративну і декоративну роль. Державна екологічна політика базується на засадах розробки принципів і методів контролю та діагностики функціонального стану деревних та чагарникових рослин, захисній ефективності насаджень, їх еколого стабілізуючих можливостях [5]. Наукова література присвячена вивченням питань техногенного впливу на насадження проведених в регіонах що зазнали екологічних катастроф і деревні рослини зазнали намірних — летальних ушкоджень. Багато сучасних літературних джерел присвячено висвітленню результатам спостережень за одним чинником впливу на зелені насадження. Разом з тим дуже мало інформації яка б відображала результати наукових робіт по вивченню реакцій рослин на декілька зовнішніх чинників в умовах помірного та низького антропогенного впливу. Рослини в таких умовах дчасно старіють, часто хворіють, в першу чергу ці зміни проявляються асиміляційному апараті рослон, водночас не існує досконалої системи критаріїв оцінки стану дерев в таких умовах [6].

Науковці світу виділяють наступні причини пригнічення рослин в урбокомплексах: хімічні, фізичні та антропогенні чинники [8]. Для сучасного Житомира проблема забруднення довкілля стала однією з нагальних проблем, адже антропогенне і техногенне навантаження на місто набирає небезпечних форм. Домінує над іншими проблема забруднення довкілля від автотранспорта, на автомагістралях з інтенсивним транспортним рухом, перевищення лише по оксиду вуглецю, діоксиду азотуваріює від 3,5 до 28,6 ГДК раз, по забрудненістю пилом і сажею — 5-22 рази ГДК[10]. На привеликий жаль цей процес прискорюється, що зумовлено економічним розвитком, збільшенням кількості автомобілів в

приватному та державному користуванні, старінням вже відпрацьованих автомобілей та іншими чинниками.

При таких високих техногенних навантаженнях відбувається деградація й тотальне зменшення біорізноманітності рослинності зелених зон, що в свою чергу приводить до зниження живих бар'єрів, які здатні нейтралізувати шкідливі речовини, адже відомо, що 1 га деревних насаджень здатен поглинути з 1 однієї тонни шкідливих газів [11, 12]. Особливо небезпечними є Ca, Si які потрапляють на кореневу систему рослин взимку під час боротьби з ожеледецю, та Pb під час роботи автотранспорту. [12, 14]. Відомий український учений Володимир Панасович Кучерявий зазначає [23]:

“В умовах урбанізованих територій сприятливий мікроклімат у місті зберігається тільки в умовах нещільної забудови житлових кварталів, у парках та зонах відпочинку, причому в останніх одночасно відбувається нагромадження та осідання частинок забруднювачів повітря. Змінюється ряд таких чинників як радіація, температура, швидкість вітру, утворення хмар, туману, опадів”.

Негативно впливає також склад ґрунтів, в містах ґрунти доволі часто є сумішшю і насипного ґрунту з великою кількістю будівельного сміття, вони відзначаються високою дренажністю, токсичністю, та створюють агресивне середовище по відношенню до живих організмів [16, 17]. Сильне ущільнення міських ґрунтів, різноманітні забруднення роблять міські ґрунти непридатними для вирощування високопродуктивних зелених насаджень. Реакція рослин на несприятливі умови - зниження швидкості росту, темпів сезонного розвитку, інтенсивності цвітіння, плодоношення, фотосинтезу [8].

Чинники що негативно діють на стан і розвиток зелених насаджень в сучасних урбокомплексах:

- збільшення територій під забудови;
- збільшення кількості транспорту;
- зростання кількості населання;
- застосування (NaCl) проти ожеледиці;
- глобальне підвищення температури;

- порушення правил перебування в зелених зонах;
- забруднення відходами.

Збагатшення видового різноманіття в урбокомплексах відбувається шляхом інтродукції та селекції, для деревних рослин актуальною є інтродукція, вона дозволяє вводити до зелених насаджень нові декоративні, швидкорослі, середовище стабілізуючі, толерантні до аборигенних порід види. Переважна більшість декоративних рослин що представлені в озелененні мають величезний потенціал для зеленого будівництва за видами, різновидами, формами, сортами, і переважна більшість з них зберігається в ботанічних садах та парках України. Загалом в колекціях представлено понад 370 видів, форм, шпилькових та понад 2500 листяних порід деревних рослин. На жаль при сучасній системі озеленення використовується незначна кількість видів [31]. Наразі велика увага приділяється розробці агротехнічних заходів створення та експлуатації зелених насаджень в урбоекосистемах за умов прогресивного техногенного розвитку: промислові центри, випробувальні полігони, автомагістралі та інше. Порушення агротехнічних норм при створенні та експлуатації зелених насаджень призводить до розповсюдження захворювань вірусних, бактеріальних, зниження імунітету, і як наслідок опірних властивостей дерев до шкідників. В умовах урбокомплексів у багатьох деревних видів, спостерігається розтягнений у часі вегетаційний період, у деяких видів, наприклад гіркокаштану кінського, навпаки вегетаційний період скорочується і закінчується в липні-серпні, а восени відбувається у рослин зі зниженим імунітетом повторне цвітіння. На сьогодні вирішення цієї проблеми не існує, саме тому існує нагальна потреба зміни стратегії ведення благоустрою населених пунктів, розробка новітніх агротехнічних заходів, необхідне докорінне удосконалення озеленювальних та лісовідновлювальних і меліоративних робіт в приміських насадженнях, парках, гідропарках, дендропарках [3]. При постійній експлуатації зелених насаджень значну роль відіграють своєчасно проведенні санітарно-оздоровчі заходи, поливи, підкормки [22], захист кореневих систем при проведенні ремонтних робіт на дорогах, бордюрах та ін. В сучасних умовах змін клімату необхідно своєчасно проводити агротехнічні заходи та заходи по боротьбі зі шкідниками в зв'язку з

еколого-кліматичними особливостями навколишнього середовища в урбокомплексах. [19].

1.2. Еколого-біологічний опис представників роду *Tilia L* в зелених насадженнях м. Житомир

Світовими дендрологами описано 45 видів роду *Tilia L.*, всі вони є аборигенами помірною і субтропічного клімату Північної півкулі, для України це також є аборигенний рід, ще понад 300 років тому створювали липові алеї, липувисаджували вздовж доріг[11].

В середині минулого сторіччя під час створення сучасної системи озеленення м. Житомир, дерева з роду липа широко використовують для створення бульварних насаджень, однорядних вуличних насаджень, садів і парків, за цей час представники роду *Tilia L.* зарекомендували себе як пилезахисна та вітрозахисна порода. Крона лип рівномірно олістяна, доволі густа та забезпечує високий рівень захисту від літньої спеки. Коренева система липи міцно укріплює ґрунт вздовж ярів та берегів річок.[26, 28].

Липа отримала свою назву від грецького слова “ptilon” - “крило”, українська назва роду липа пов'язана з старослов'янським словом "липати" – липнути, що зумовлено липкістю її соку та молодих листочків. Ця особливість відображена в українській назві місяця – липень[32,40] . На території України розповсюджено шість видів лип, аборигенними є : серцелиста, повсистоа та широколиста, дерева сягають 15-40 м., діаметр корони 2,5 — 4 м., листя округлі, широкі, у липи серцелистої — серцеподібні, у липи повстистої — яйцеподібні. В суцвітті наявний приквітковий листок, характерний лише для представників цього роду. Квіти мають забарвлення від світло жовтого до кремового відтінків, запашні, медоносні[4,19,21]. Цвітіння розпочинається з 8-10 років[24,39]. Плід -горішок, що містить 1 насінину. Коренева системи липи має якірний — стержневий корінь, та велику кількість бокового коріння, що зумовлює її високі ґрунтозахисні властивості. Розмножується липа насінням. Пошкоджується липа комахами, омелою, грибами-паразитами. Представники липи переважно вимогливі до родючості ґрунту, на кислих, засолених, сухих ґрунтах не прживаються. Деревина лип має високу

декоративність, при обробці не тріскає, зберігає колір. Не тріскає, є найкращим матеріалом для різьби, а також креслярських дощок, посуду, фанери, сірників, музичних інструментів.

Липа серцелиста (л. дрібнолиста) – *Tilia cordata* Mill. – висота дерева до 30 м, крона густа, кора темносіра, гладка до 30 років, далі тріщинувата. Пагони сіро-зелені, листя округле, злегка продовгувате, серцеподібне, колір листя темно-зелений, знизу сизий, листки як правило блискучі, довжина черешка дорівнює половині листка. Квіти липи - жовті, двостатеві, духмяні, наявний крилоподібний приквітковий лист, цвіте в червні-липні. Плоди овальної форми, грішки світло коричневого або бурого забарвлення, 5-7 мм у діаметрі, досягають стиглості у вересні, вага 1000 шт. насінин 20-30 г., потребує стратифікації [18,24]. Розповсюджена у Європі. Характеризується тіневитривалістю, морозо-та зимостійкістю, газо, пило, вітростійка, чутлива до засухи, в посушливі періоди призупиняється в рості. Характеризується як деревна порода, що поліпшує якісний склад ґрунту за рахунок зольних речовин, поліпшує фізико-механічні властивості. Отримала широке використання в зеленому будівництві країн пострадянського простору.

Липа крупнолиста – *Tilia platyphylloos* Scop. Виростає до 40 м, характеризується широкопірамідальною кроною, має червонувато-бурі пагони, велике листя, яйцевидної форми, 6-15 см завдовжки, колір листя зелений, квітки жовто-кремові, великі, для цього виду характерне раннє цвітіння, горішок має сферичну будову, ребристий, опушений. Вважається стійкою до техногенного та антропогенного впливу, та стійкою до шкідників і хвороб, може жити до 500 років. Широко розповсюджена в системах міського озеленення країн Європи [24, 31].

Липа срібляста, повстиста (*Tilia tomentosa* Moench.) сягає висоти 30 м., стовбур стрункий, листя 5 — 15 см завдовжки, шорстке, темнозелене, знизу білувате за рахунок повсистості, має жовті квітки, дуже запашні, цвіте в липні, плоди кулясті, опушені, крупні від 8 до 10 мм в діаметрі, досягає в жовтні. Поширена в Україні на Поділлі та Буковині. Характеризується швидкорослістю, не вибаглива до ґрунтів, втім краще почувається на свіжих, ґрунтах, добре витримує умови урбокомплексів, високопродуктивна, стійка до шкідників та хвороб. Вважається

високодекоративною, в зеленому будівництві використовується як солітер, для створення груп та рядових посадок.[24, 29]

Липа середня, звичайна (*Tilia vulgaris* Hayne.) дерево, що сягає 30 -40 м. висоти, вважається гібридом липи серцелистої та крупнолистої, листя має довжиною 6-10 см, широке на верхівці загострене, верх темно-зелений, голий; низ блискучий, яскраво-зелений, черешок - 3-5 см., раньоцвітучий вид, квітне в травні-червні, плід горішок, кулястий без ребер, в умовах урбокомплексів проявила себе як морозостійка, стійка до техногенного навантаження порода, добре піддається кронуванню. Застосовується для озеленення бульварів вулиць, декоративних груп. Широко розповсюджена в країнах Європи[24, 37].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ: На основі аналізу вивчених літературних джерел з'ясовано, що в умовах України, та Житомирського Полісся, розповсюдженні наступні види роду *Tilia* L.: липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), липа крупнолиста (*Tilia platyphylloos* Scop.), липа срібляста, повстиста(*Tilia tomentosa* Moench.), липа середня, звичайна (*Tilia vulgaris* Hayne.), всі види лип добре зарекомендували себе в умовах урбокомплексів. Разом з тим існує нагальна потреба розробки критеріїв визначення фізіологічного стану дерев.

РОЗДІЛ 2

ПРИРОДНІ УМОВИ РАЙОНУ, ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика природних умов місцезростання об'єктів дослідження

Житомир знаходиться в північно-західній частині України, неподалік від центру країни. Клімат Житомира можливо охарактеризувати як помірно континентальний, з м'якою зимою (в останні роки безсніжною) та доволі теплим літом. Відмінна риса сучасного клімату Житомира часті відлиги, за якими приходить похолодання. Перехід середньої добової температури через нуль відбувається в 2 квітня, лютий найхолодніший місяць, період без морозів становить 200-211 днів, влітку температура повітря в центрі міста в середньому на 2-3 С вища ніж на околицях, літо триває з III декади травня, до II декади вересня, температурний максимум може сягати +45 °С.

В урбаністичних умовах Житомира доволі часто спостерігається інверсія - підвищення температури у атмосфері з висотою замість звичайного зниження, під час інверсії холодне забруднене повітря застоюється в пониззях рельєфу та в місцях, які захищені від вітру.

Висока строкатість ландшафтів залежить від річних опадів. Найбільша місячна кількість опадів випадає в травні-червні до 200 мм в місяць, найменша кількість опадів притаманна зимі. За останні роки взимку опади переважно у вигляді дощу з сніговими зернами. Влітку переважають опади у вигляді дощу.

В умовах зміни клімату влітку характерна нерівномірність опадів, останніми роками спостерігається понад 20 діб з грозами. В умовах Житомира град випадає 2-4 рази на рік, переважно має швидкоплинний характер та триває 5-15 хвилин.

Недостатня кількість опадів за останній рік призвела до загрози вичерпання резерву водних запасів міста у водосховищі річки Тетерів, відобразилась на стані зелених насаджень в місті.

Панівними для Житомира є холодні північно-західні вітри, які часто завдають шкоди зеленим насадженням міста, внаслідок не врахування рози вітрів при

плануванні та забудові нових районів [22,26]. Також невинною помилкою стало розташування промислової зони міста на території з найбільш родючими ґрунтами, північно-східному напрямі, а облаштування зони з дачами та приватним сектором прийшлося на північно-західний напрям, де переважають пісчані ґрунти.

Деградація, збіднення ґрунтового покриву міста відбувається і сьогодні, це пов'язано з новітніми технологіями проведення забудов на нових та вже забудованих територіях що піддаються реконструкції під час якої досить часто спостерігаються порушення технологічних процесів.

Зелена зона міста Житомир доволі велика та розміщується довкола міста, створюючи кільце складається з зелених насаджень бульварів, вулиць, приміських лісів, одного лісопарку, міських парків, скверів. Зелена зона виконує санітарні і захисні функції, естетичні та декоративні[25].

Зелена зона міста займає 60% території. Серед основних порід представлені в насадженнях Житомира ялини, каштани, клени, туї, необхідно відмітити що на центральних вулицях міста переважно висаджені представники роду *Tilia*.

2.2. Програма досліджень.

Мета досліджень оцінка стану, росту та розвитку і представників роду *Tilia L.* в зелених насадженнях м. Житомир.

Для досягнення мети - проведення порівняльної характеристики реакцій на лімітуючі ріст та розвиток, чинники різного походження для видів липи в умовах м. Житомир було сформувано завдання:

- провести еколого орієнтовану оцінку стану насаджень з участю представників роду *Tilia L.* у місті Житомирі, залежно від рівня техногенного навантаження;

- проаналізувати стан листя *Tilia cordata* Mill. в різних екологічних умовах в залежності від рівня техногенного навантаження на об'єкті досліджень;

- провести дослідження по визначенню зберігання вологи та проаналізувати водний режим листків *Tilia L.* залежно від різних умов зростання у міському середовищі.

2.3.Методика досліджень

Дослідження загального стану об'єктів

Оцінювання загального стану проводили за загальноприйнятою методикою – 5-ти бальною шкалою. Категорію загального стану дерев встановлювали за часткою ушкодженої або загиблої листової поверхні.

Рослини, ріст яких можна охарактеризувати як добрий, без ознак пригнічення, а стан листової поверхні, повноцінний, здоровий, оцінювались в 1 бал; Деревам, що характеризувалися загальним добрим станом та за ростовими показниками відповідають нормам та мають приблизно 20-25% ушкодженої листової поверхні отримували - 2 бали; Ослаблені дерева, з часткою ушкодженої лповерхні листів - 50% оцінювались у 3 бали; пригнічені, з ознаками хвороб дерева, майже річним приростом, та ушкодженим листям на рівні 75-80% листової поверхні – 4 бали; Фаутні дерева, з повністю ушкодженими та всохлими листками – 5 балів [3].

Визначення рівня техногенного навантаження на насадження проводили за інтенсивністю руху автотранспорту на досліджуваній ділянці, наступним чином:

- при навантаженні понад 500 автомобілів за годину (тобто 2 машини за 1 хвилину на дорозі з 4 полосами для руху), з 8 години ранку до 18 години ввечері, відносили до ділянок з високим рівнем навантаження;
- - при навантаженні до 500 засобів автотранспорту (2 машина за 1 хвилину на дорозі з 2 полосами руху) з посереднім, у той же проміжок доби, до посереднього рівня навантаження;
- - при кількості менш ніж 100 автомобілей за годину на дорозі з 2 полосами руху, до ділянок з низьким рівнем техногенного навантаження.

Замірювання проводили 3 рази на добу по 10 хв. На визначених ділянках, впродовж 5 робочих та 2 вихідних днів з (9.00-10.00), (13.00-14.00), (16.00-17.00) на вул. Київській, проспект Миру, вул. Святослава Ріхтера, вул. Шевченка, вул. Покровській.

До вулиць з високим рівнем антропогенного навантаження нами було віднесено вулицю Київську, проспект Миру, вулицю Святослава Ріхтера, вулицю Шевченка, вулицю Покровську.

Визначення водоутримуючої здатності Втрата води рослиною, за певний проміжок часу виражений у відсотках, від її початкової маси - водоутримуюча здатність .

Хід експерименту на досліджуваних деревах відбирали та зважували по 10 листків з черешками зважували на вагах ВЛКТ-500г-М у трьохкратній повторності з точністю до 0,01г., після цього листки піддавали зав'яданню, повторні зважування проводили у 3-х кратній повторності через кожні 2 години, та через 12 і 24 години. Розрахунок водоутримуючої здатності проводили за формулою:

$$X = \frac{P \cdot 100}{A},$$

де:

X – втрата води листками липи за визначений проміжок часу (2,4,6,12,24 год.), виражений в відсотках до початкової її вмісту в листках липи;

A – маса листя на початку дослідження у вихідній наважці, г;

P – втрата води листям за певний визначений проміжок часу, г.

Отриманні данні заносили до таблиць.

Визначення відносної тургоресцентності листків

Вивчення відносної тургоресцентності листків проводили в лабораторії кафедри баоресурсів, аквакультури та природничих наук: відібрані листки листки, промивали під водою, та оновлювали зріз черешка під струєю води, після цього листки розташовували у літровій колбі заповнену водою (ексикатор) окремо один від одного на 24 год. до повного насичення водою.

Через добу листя виймали з колб та просушували фільтрувальним папером, та зважували на вагах.

Після цього листя липи висушували в сушильній шафі 2 доби при 105°С до абсолютно сухої маси .

Після цього визначали кількість поглинутої води за формулою:

$$T = \frac{A \cdot 100}{B},$$

де: T – тургоресцентність листя липи, виражається у % вмісту води при повному насиченні водою;

A – вміст води в наважці на початку визначення (маса наважки після повного висушуваннялистя), гр.;

B – вміст води в в наважці після насичення листків водою, гр.

Отримані результати заносили до щоденників, після завершення всіх експериментів отримані матеріали обробляли статистичними методами за допомогою компютерних програм в камеральних умовах.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Оцінка стану представників роду *Tilia* L. у вуличних насадженнях з різним ступенем техногенного навантаження

Сталий розвиток людства можливий лише за умови збереження навколишнього середовища, покращення стану довкілля у мегаполісах можливе за умови збереження та примноження рослинного біорізноманіття. Водночас існуюча ситуація вимагає докорінного змінення підходів до правил ведення зеленого будівництва в містах.

За нашими даними у зелених насадженнях Житомира зростає 114 видів деревних рослин. Найбільшим числом родів представлені родини Маслинові, Жимолості, Розові, Бобові, а видами роди – *Populus*, *Acer*, *Robinia*, *Betula*, *Tilia*. У міському озелененні найчастіше використовують рослини видів тополя пірамідальна (*Populus pyramidalis* Rozier), ялина колюча ф. голуба, гіркокаштан звичайний (*Aesculus hippocastanum* L.), робінія псевдоакація (*Robinia pseudoacacia* L.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), клен цукристий (*Acer saccharinum* L.), граб, береза плакуча (*Betula pendula* Roth.), липа серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), липа крупнолиста (*Tilia platyphyllos* Scop.), береза пухнаста (*Betula pubescens* Ehrh.), яблуня домашня сосна звичайна, ті інші. Вуличні насадження м. Києва представлені в основному 15 видами. Класично для міст України, найбільшу частку в озелененні вуличних насаджень займають клен гостролистий, липа серцелиста, гіркокаштан звичайний, тополя пірамідальна, які складають понад 70 % від загальної кількості.

Середній вік зелених насаджень у Житомирі коливається від 50 до 70 років (близько 50 %), до молодих насаджень відноситься близько 25% від загальної кількості, решта дерев мають вік понад 70 років їх частка становить також 25%.

Загалом спостерігається тенденція зниження естетичної привабливості та деградації зелених насаджень в умовах Житомира. В системі насаджень досліджуваного міста велику роль відіграють насадження розташовані вздовж автодоріг, у захисних смугах поміж проїжджою частиною — тротуарами-

забудовами, а також розміщені у скверах, від стану их насаджень залежить мікроклімат міста та його “архітектурне обличчя”.

Під час проведення досліджень нами було обрано 5 вулиць з різною інтенсивністю руху, серед них були обрані одна з центральних вулиць — Київська, інтенсивність руху на якій понад 500 автотранспортних одиниць за годину (рис. 3.1), на цій вулиці дорога налічує 4 полоси руху, з'єднує центр міста з Київською трасою, є однією з найстаріших вулиць міста, у середині 70 років по Київській вздовж дороги було висаджено дерева липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.), вік якої зараз сягає 40-50 років, подекуди на перехрестях вулиці з дотичними до неї відбувалась заміна дерев на молодші, вік яких на сьогодні складає 15-20 років.



Рис. 3.1. Загальний вигляд зелених насаджень на вулиці Київській м. Житомир

Дерева липи серцелистої, що зростають по вулиці Київській за останні 25 років вже тричі піддавались глибокій омолоджувальній обрізці крони, та при необхідності видаленню хворих гілок та “водяних” пагонів.

Переважна більшість зелених насаджень вздовж проспекту Миру представлені липою серцелистою та липою широколистою, 60% предстаників роду *Tilia L.* по проспекту Миру, досягли віку 40 років та піддавались кронуванню, інші 40 % відсотків ще не досягли 30 років, та були висадженні на перехрестях після ремонту

автотраси Київ -Рівне у 2009 році, дерева липи добре прижились та мають високу декоративність та значний екологостабілізуючий потенціал (рис. 3.2.).



Рис. 3.2. Омолодженні насадження липи серцелистої по проспекту Миру 44

У вуличних насадженнях по вул. Святослава Ріхтера, вул. Шевченка, також переважають представники роду *Tilia L.*, так переважна більшість з них зростає вздовж доріг — 70%, а в скверах та на прибудинкових територіях розміщено — 30% дерев липи серцелистої та липи широколистої (рис.3.3).



Рис. 3.3. Деревя липи серцелистої в безлистяному стані по вул. Шевченка

Вулиця Покровська навпаки у структурі алеї вздовж дороги складається з гіркокаштану кінського, а дерева липи серцелистої та крупнолистої простуть у групах на прибудинкових територіях та у скверах (90%).

Таблиця 3.1

Оцінка стану липи серцелистої у вуличних насадженнях з різною інтенсивністю руху автотранспорту м. Житомира

Назва вулиці	Вид	Середнє значення інтенсивності руху автомобілів, шт./год.	Кількість дерев, оцінених за 5-ти шкалою (шт./%)					Всього
			1	2	3	4	5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Київська	Липа серцелиста	1018	72 19,6	92 29,4	94 29,9	71 18,9	14 3,4	344 100
2. Проспект Миру	Липа серцелиста	946	78 26,1	97 33,2	76 24,0	47 14,2	8 2,3	306 100
3. Святослава Ріхтера	Липа серцелиста	478	54 22,7	68 28,6	73 38,9	19 8,2	3 1,6	217 100
4. Шевченка	Липа серцелиста	408	58 27,1	66 34,8	53 22,8	18 13,4	2 1,3	197 100
5. Покровська	Липа серцелиста	752	29	36	24	5	-	94 100
Всього	-	-	283	375	321	151	26	1158 100

Згідно отриманих даних в більшості випадків стан дерев липи залежить від двох основних чинників: вікової структури насаджень та інтесивності

антропогенного-техногенного навантаження, так рослини середнього віку 40-60 років за нашими спостереженнями опірність впливу токсичних викидів від автотранспорту значновища ніж у інших вікових категорій, при цьому дерева які піддавались коронуванню одноразово та відновили корону мають кращий санітарний стан, ніж дерева які кронувались 2-3 рази (табл.3.1).

На основі аналізу даних із таблиці 3.1, можна дійти наступного висновку, що найбільша частка дерев, що знаходяться в придорожних насадженнях на вулицях з високим техногенним навантаженням відповідає 2-м балам. Ці рослини нормально почувають себе в умовах м. Житомир, ушкодження листової пластини сягає до 25%, стовбур та гілля знаходяться в нормальному стані. До дерев у відмінному стані нами віднесено 283 дерева, це дерева переважно молодого віку до 30 років, з високими показниками стовбура та крони і здоровими листками, разом з тим велика кількість дерев оцінена на 3 бали стан їх задовільний, а частка недіючої листової поверхні складає 50% (рис. 5.1). На нашу думку, ці дерева є ослабленими та не можуть виконувати на високому рівні свої санітарно-гігієнічні і декоративні функції.

3.2. Визначення водоутримуючої здатності липи серцелистої в умовах м. Житомир

Визначення порушення біологічних циклів, дефіциту поживних елементів, проблем обміну речовин у рослинах в умовах урбокомплексів процес складний та доволі трудомісткий. При високому техногенному навантаженні на деревні рослини порушення в обміні речовин, захворювання перш за все виявляються на асиміляційному апараті дерев, тобто на листовій поверхні. Досить яскраво проявляються хвороби та порушення в умовах вулиць з високим рівнем руху автотранспорту. Відсутність своєчасного проведення агротехнічних заходів, поливів та внесення мінеральних і органічних добрив впливає на загальний стан рослин, зокрема представників роду *Tilia L.* показали високий рівень реагування на зовнішні чинники. Так дерева що піддаються негативному впливу впродовж 1-2 вегетаційних сезонів втрачають свої декоративні якості, знижується рясність цвітіння, з'являються фаутні скелетні гілки. При систематичному ущільненні ґрунту

автотранспортом, паркування під деревами, у представників роду *Tilia L.* знижується імунітет, дерева починають хворіти, так званою хворобою “Сльози липи”, яка викликається внаслідок діяльності попелиць, які випивають сок із листя рослини, на пластини пошкоджених листків поселяється гриб *Fumago vagans*, спори якого мають чорне забарвлення, внаслідок розвитку гриба утворюється чорна жирна речовина на листях липи, при накопиченні на листовій поверхні вона збирається у



краплини, це типова хвороба дерев липи в урбокомплексах (рис. 3.4.)

Рис. 3.4. Листя липи ушкоджене грибковою хворобою *Fumago vagans*
(м. Житомир вул. Шевченка 03 серпня 2020 року)

Імунітет липи ослаблюється також при підвищенні температури повітря влітку, пов'язаного з глобальним потеплінням, так останніми роками спостерігаються пікові температури в липні та серпні, які сягають $40,0^{\circ}\text{C}$, що є аномальним для Полісся України. Минулого року максимальна температура у липні досягла відзначки 38°C ., при цьому відсутність поливів та мінімальні опади створили екстремальні умови для всіх живих організмів адаптованих до умов помірного клімату України. В таких умовах асфальт, цегляна тротуарна плитка нагріваються до високих температур, і опікають кореневу систему дерев яка

знаходиться в верхньому ґрунтовому горизонті, що в свою чергу призводить до втрати фізіологічно активного коріння, зменшується опірна здатність дерев до хвороб, поширюються інфекційні захворювання, наприклад церкоспоріозу, визначеного нами на листях дерев *Tilia cordata* Mill. в рядовій посадці вздовж дороги по вул. Святослава Ріхтера.



Рис. 3.5. Церкоспоріоз на листі липи

(м. Житомир вул. Святослава Ріхтера 16 серпня 2020 року)

При вивченні механізмів опору негативним зовнішнім чинникам, ми дійшли висновку, що водоутримуюча здатність представників роду *Tilia L.* відіграє важливу роль у виживанні дерев в екстремальних умовах, адже складає 65% рослинного організму. Водний режим рослин регулюється 3-ма процесами:

- 1) транспірація;
- 2) рух води по стовбуру рослини від коренів до листків і у зворотньому напрямку;
- 3) накопичення води в органах рослини.

Дослідження вмісту води в листках липи відібраних у різних умовах техногенного навантаження надасть можливість визначити еколого-фізіологічні особливості та механізм адаптації дерев липи серцелистої до умов м. Житомир.

Дослідження водного режиму липи серцелистої в умовах м. Житомир проводились у III декаді травня, червня, липня, серпня впродовж дня при сонячній погоді, нами досліджувались дерева липи серцелистої (*T.cordata* Mill.) яка найчастіше зустрічаються в зелених насадженнях м. Житомира - 59,5% від загальної кількості представників роду *Tilia* , відбір пагонів та листя проводився на вулицях Шевченка вздовж дороги, Покровській (сквер), Київській (сквер прилеглий до дороги кінотеатр Україна), Святослава Ріхтера вздовж дороги на перехресті з вул Хлібною, та проспекті Миру поблизу фабрики чулочних виробів.

Таблиця 3.2.

Показники збереження загальної води листям липи серцелистої (*T.cordata* Mill.)

Вулиця	Розташування насадження	Відсоток загальної води у листі,%			
		червень	липень	серпень	вересень
Київська	дорога	53,4	56,8	55,4	53,1
Проспект Миру	траса	59,6	58,7	56,2	54,9
Святослава Ріхтера	дорога	58,9	60,2	59,2	58,6
Шевченка	дорога	56,1	58,9	57,3	56,4
Покровська	сквер	64,8	65,7	62,3	61,7

В процесі еволюції види виробляли різні механізми захисту до стресових факторів, так видам стійким до посушливих умов властиво накопичувати вологу у тканинах, в результаті проведення експеримента, з'ясовано, що відсоток загальної води у липи серцелистої (*T.cordata* Mill.), що зростає на дослідних

вулицях коливається залежно від умов існування та кількості опадів, так дерева що зростають у найекстремальніших умовах мають найнижчий рівень оводненості листя у дерев по вулиці Київській цей показник коливається від 53,1% до 55,4% , у насадженнях які зростають по проспекту Мира цей показник коливається від 54,9% до 59,6%, найбільшу оводненість мають дерева липи серцелистої зростаючі у сквері по вулиці Покровській від 61,7% до 64,8%. Існує загальна тенденція зниження оводненості у вересці, що є нормою та пояснюється природними циклами, підходить до завершення вегетаційний період. Зважаючи на те, що зразки відбирались впродовж 1 доби зранку, отримані дані можуть говорити про яскраво виражену реакцію представників липи серцелистої на рівень антропогенного навантаження. Зниження рівня загальної оводненості та водоутримання є реакцією рослин на токсичні речовини у повітрі, водоутримуючу здатність рослин визначали згідно методики поданої у розділі 2., отримані дані відобразили у діаграмі (рис. 3.6)

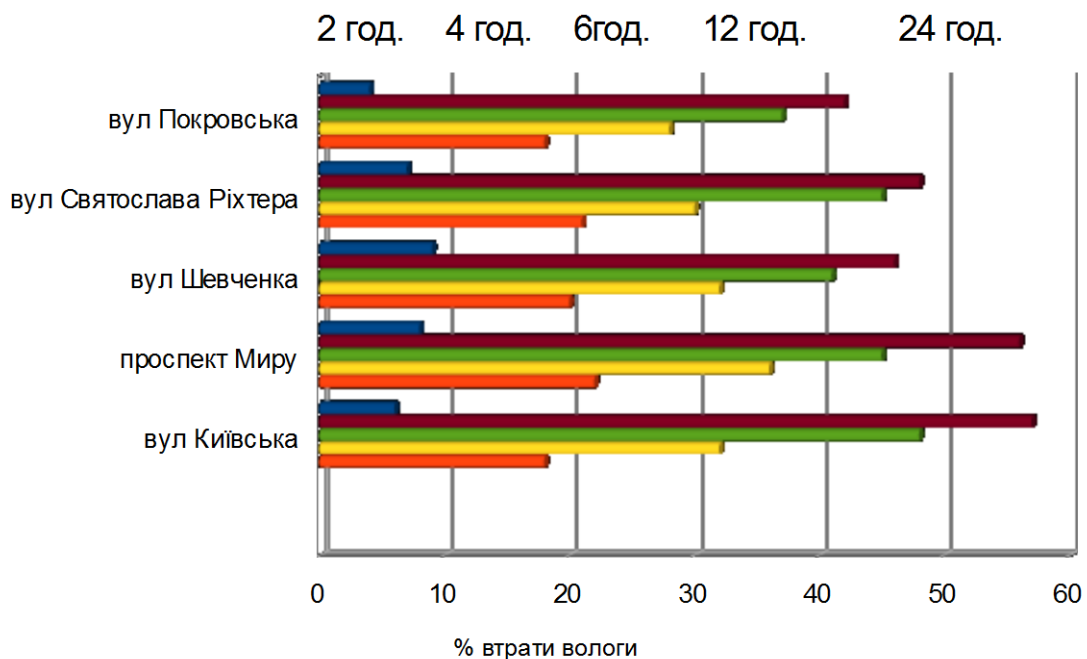


Рис. 3.6. Інтенсивність втрати води листям липи серцелистої (*T.cordata* Mill.)

Рівень водоутримання в органах рослин є показником стійкості до засухи, згідно отриманих даних найнижча водоутримуюча здатність у дерев які зростають по вулиці Київській та проспекту Миру — понад 55% за добу, найвища

водуотримуюча здатність виявилась у дерев липи серцелистої зростаючої по вулицям Шевченка та Покровській, втрата вологи за добу становила 42-46% від загальної кількості.

3.3 Визначення відносної тургоресцентності листків липи серцелистої (*T.cordata* Mill.) у насадженнях м. Житомира

Тургоресцентність - це здатність рослин та їх органів самостійно відновлювати внутрішньоклітинний тиск після періоду засухи та зав'ядання.

При вивченні тургоресцентності липи серцелистої у вуличних насадженнях міста Житомир нами було виявлено збереження загальних закономірностей які були виявлені при вивченні оводненості та втрати води листям липи, так, згідно отриманих даних і представлених у таблиці 3.3., ми дійшли наступних висновків:

- дерева липи що зростають в умовах з високим рівнем техногенного навантаження мають нижчий рівень тургоресцентності, ніж дерева які зростають в умовах назького антропогенного навантаження;

Таблиця 3.3.

Показники тургоресцентності листя липи серцелистої (*T.cordata* Mill.)

Вулиця	Місце знаходження насадження	Тургоресцентність листя %				
		травень	червень	липень	серпень	вересень
Київська	Рядова посадка вздовж дороги	83,4	84,8	84,2	83,6	81,2
Проспект Миру	Посадка вздовж траси	82,3	83,6	82,9	80,1	80,6
Святослава Ріхтера	Дорога	85,6	84,9	85,9	83,2	82,1
Шевченка	Проїжджа частина	87,2	88,2	87,6	86,3	85,6

Покровська	Прибудинк ова територія	89,4	88,6	88,4	87,2	86,5
------------	-------------------------------	------	------	------	------	------

– рівень тургоресцентності листя представників липи серцелистої сягає максимуму при достатньому вологозаспеченні у молодому віці — 1-2 місяці, та знижується наприкінці вегетаційного сезону, даних отриманих Гродзінським А.М., така тенденція в зелених насадженнях міста Київ призводить до зниження процесів фотосинтезу, посилюються процеси старіння та розпаду, що впливає на загальний стан рослини, втрачається декоративність дерев.

Одним із факторів можливості отримання вологи рослинами в умовах урбокомплексів є ущільнення ґрунту, вигул домашніх тварин, які залишаючи екскременти під стовбурами дерев підвищують засоленість ґрунту.

Нами також проводилось вивчення впливу термічних чинників (жаростійкість) на стан листової пластини липи серцелистої, для проведення експерименту використовувався термотест при якому на листя липи короткостроково впливали високими температурами в діапазоні від 45 до 65°C . Листя липи відбиралось на дослідних ділянках.

Таблиця 3.4

Ступінь ураження клітин листової пластинки після прогрівання

Об'єкт	Ступінь ушкодження листової пластини при температурі, °C				
	45	50	55	60	65
липа серцелиста вул. Шевченка	-	+	+	++	++
липа серцелиста вул. Покровська	-	+	+	++	++
липа серцелиста вул. Київська	+	+	++	+++	+++
липа серцелиста вул. Святослава Ріхтера	-	+	+	++	++
липа серцелиста проспект Миру	+	+	++	+++	+++

Умовні позначення: “-” уражено <25% листової пластини; “+” уражено 25-50% листової пластини; “++” уражено 50-75% листової пластини; “+++” уражено 75-100% листової пластини.

На основі отриманих результатів, визначено: що жаростійкість листової пластини липи серцелистої залежить від умов місцезростання дерева, так листя рослин які зростають в умовах високого антропогенного навантаження має значно нижчий рівень жаростійкості ніж листя рослин липи які зростають в комфортних умовах, з низьким рівнем антропогенного навантаження (табл. 3.4).

Виявлено що значний вплив високих температур для листя липи серцелистої розпочинається з 50°C і призводить до значного ушкодження поверхні листової пластини при 55 — 60°C при тривалості впливу високих температур впродовж 20 хв., листя ушкоджується повністю за температурного режиму 65°C за 15 хв. впливу високих температур.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ:

За час обстеження представників роду *Tilia* L. у вуличних насадженнях м. Житомира в літній період 2020 року було визначено, що найгірше себе почувають дерева липи які зростають вздовж проспекту Мира та вулиці Київської. Дефіцит вологи обумовлений високою щільністю ґрунту, недостатньою кількістю опадів та надмірним антропогенним навантаженням. Необхідно вводити регулярні поливи у спекотні періоди вегетаційного періоду, дотримуватись норм проведення агротехнічних заходів, огороджувати стовбури рослин задля захисту від несанкціонованих паркувань.

ВИСНОВКИ

Високий рівень навантаження, відсутність систематичних поливів, розпушування ґрунту у навколостовбурних лунках, відсутність захисних решіток від механічного ушкодження кореневої системи та ущільнення ґрунту автотранспортними засобами, все це негативно позначається на стані деревних рослин в умовах міста.

1. Здійснена комплексна оцінка стану та перспектив використання представників роду *Tilia* L. в зеленому будівництві, визначено види роуду *Tilia* L. використані для створення захисних та декоративних насаджень на 5 вулицях м. Житомир: 2 центральних - вулиця Київська та проспект Миру, та 3-х вулицях які примикають до центральних Покровська, Шевченка, Святослава Ріхтера. На досліджуваних вулицях визначено інтенсивність руху транспорту у часи пік, та встановлено рівень техногенного навантаження. На центральних вулицях рівень антропогенного навантаження визначено як високий, на вулицях примикаючих до центральних рівень техногенного навантаження визначено як помірний.

2. Згідно отриманих результатів досліджень загального стану представників роду *Tilia* L найбільша кількість дерев, які зростають в придорожніх смугах з високим техногенним навантаженням відповідає 2 та 3-м балам, у відмінному стані знаходиться 283 дерева, із 1158 перевірених, до них відносяться дерева молодого віку до від 20-до 30 років років. В насадженнях міста Житомир рідко зустрічаються фаутні дерева, що пов'язано зі своєчасним проведенням ремонтних робіт Комунальним підприємством Зеленбуд.

3. При вивченні оводненості листя, виявилась пряма кореляція між рівнем антропогенного навантаження та ступенем оводненості листя, так у дерев липи серцелистої що зростають по вулиці Київській та по проспекту Мире найнижчі показники водненості: 53,1% - 59,6%.

4. Згідно отриманих даних існує пряма залежність між рівнем техногенного навантаження та водоутримуючою здатністю липи, залежно від рівня антропогенного навантаження цей показник коливається в межах від 42 до 55% за добу. Показник жаростійкості листової пластини липи серцелистої також залежить від ступеню антропогенного впливу, листя рослин лип які зростають в важких умовах має значно нижчий рівень жаростійкості, у порівнянні з листям дерев лип, що зростають в умовах, з незначним рівнем навантаження.

5. Виявлено що значний вплив високих температур для листя липи серцелистої розпочинається з 50°C і призводить до значного ушкодження поверхні листової пластини при 55 — 60°C при тривалості впливу високих температур впродовж 20 хв., листя ушкоджується повністю за температурного режиму 65°C за 15 хв. впливу високих температур.

6. В ході написання магістерської роботи була виявлена загальна тенденція зниження всіх показників у вересні, не зважаючи на зміни клімату та подовження так званого вегетаційного літа, що є нормою та пояснюється природними циклами, пов'язаними із завершенням вегетаційного періоду. А також, ми дійшли висновків, що представники виду *Ti. cordata* Mill. цілком можуть виконувати свої декоративні, санітарні та захисні функції при належному догляді та своєчасно проведених агротехнічних заходах.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Необхідно відновити комплексний підхід у цілорічному догляді за зеленими насадженнями міста, відновити поливи у літній період , проводити розпушування ґрунту , задля запобігання ушкодження кореневої системи автотранспортними засобами, розміщувати захисні решітки у пристовбурних лунках.

2. На нашу думку, дерева віком понад 40 років, які зростають на вулицях з високим техногенним навантаженням та декілька раз піддавались глибокій омолоджувальній обрізці, є ослабленими, вони не відповідають в повній мірі вимогам та не можуть виконувати санітарно-гігієнічні і декоративні функції, а тому потребують заміни. Ми рекомендуємо КП Зеленбуд Житомирської міської ради провести часткову заміну дерев липи серцелистої по вулиці Київській та часткову санітарну вибірку дерев липи серцелистої по вулиці Шевченка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смирнова П.М., Агрохимия. – М.: Колос, 1984. – 304 с.
2. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия. М.: Библиос, 2000. – 627 с.
3. Артамонов В.И. Растения и чистота природной среды – М.: Наука, 2006. – 175 с.
4. Генкель П.А. Физиология засухоустойчивости растений – М.: “Наука”, 1971. – 157 с.
5. Гнатів П.С. Функціональна адаптація деревних рослин до умов урбанізованого середовища на заході України: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня док. біолог. наук: спец. 03.00.16 «Екологія». – Чернівці, 2016. – 43 с.
6. Голубец М.А. Урбанизация – важнейший фактор преобразования биогеоценотического покрова Биогенотические исследования на Украине: Тез. докл. – Львов, 1984. – 6-8 с.
7. Горохов В.А. Зеленая природа города. – М.: Архитектура, 2005. – 596 с.
8. Горышина Т.К. Растение в городе. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. – 150 с.
9. Гродзинский А.М. Краткий справочник по физиологии растений К.: Наукова думка, 1973. – 591 с.
10. Гродзінський Д.М. Проблеми збереження та відновлення біорізноманіття в Україні – К.: Вид. дім “Академперіодика”, 2011. – 105 с.
11. Дендрологічний склад зелених насаджень в Україні та перспективи його поліпшення: матеріали Першого міжнародного семінару [“Проблеми ландшафтної архітектури, урбоекології та озеленення населених місць”]. – Л.: УДЛУ, 1997. – т. 1. – 205-206 с.
12. Жеребцова Г.П. Пути повышения жизнеспособности ослабленных деревьев в городе Озеленение населенных мест. – 1986. – вып.3(48) – М.: ЦБНТИ Минжилкомхоза РСФСР. – 64с.

13. Заячук В.Я. Дендрологія. Покритонасінні: Навчальний посібник – Л.: “Фірма Камула”, 2014. – 480 с.
14. Зукопп Г. Изучение экологии урбанизированных территорий: На примере Зап.Берлина Экология. – 1981. – №2. – 15-20 с.
15. Илькун Г.М. Загрязнители атмосферы и растения – К.: Наукова думка, 1978. – 247 с.
16. Клименко С.И. Экология и автомобильные дороги Проблемы окружающей среды и природных ресурсов. – 2008. – №6. – 31-37 с.
17. Ковальский В.П. Геохимическая экология – М.: Советская наука, 1974. – 300 с.
18. Костіна Г.О. Градієнтний розподіл хлору й золи в рослинах та його екологічне значення Український ботанічний журнал. – 1974. – Т. XXXI, № 3. – 322-325 с.
19. Крамер П. Физиология древесных растений – М.: “Мир”, 1963. – 265 с.
20. Краткая географическая энциклопедия: в 6 т. [гл. ред. А.А. Григорьев]. – М.: Советская энциклопедия, Т.3. – 1962. – 580 с.
21. Курницька М.П. Життєвість міських зелених насаджень Науковий вісник УДЛУ. – 2003. – Вип 13.5: Проблеми урбоекології та фітомеліорації. – 308-311 с.
22. Кучерявий В.П. Урбоекологія – Львів: Світ, 1999. – 360с.
23. Кушниренко М.Д. Методы оценки засухоустойчивости плодовых растений Кишинев: Штиинца, 1975. – 22с.
24. Лебедев С.И. Физиология растений . – М.: Знание, 1988. – 544 с.
25. Левон Ф.М. Вуличні насадження Києва: сучасний стан, шляхи оптимізації Науковий вісник НАУ. – 1999. – № 20: Лісівництво. – 109-118 с.
26. Лісовал А.П. Агрохімія: лабораторний практикум – К.: Вища школа, 1984. – 311 с.
27. Лунц Л.Б. Городское зеленое строительство – М.: Стройиздат, 1966. – 247с.
28. Машинский Л.О. Город и природа – М.: Стройиздат, 1973. – 228с.
29. Методы биохимического исследования растений – М.: Советская наука, 1987. – 480 с.

30. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10 квітня 2006 р. “ Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України” // КМ України

31. Погода и климат [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://pogoda.ru.net/forecast/33345.htm>

32. Полевой В.В. Физиология растений – М.: Высш. шк., 1989. – 464 с.

33. Постанова Верховної Ради України від 16 січня 2017 р. “Про Концепцію (основи державної політики) національної безпеки України” // ВВР України.

34. Рубин Б.А. Курс физиологии растений – М.: Высшая школа, 1976. – 576 с.

35. Серегин И.В. Физиологические аспекты токсического действия кадмия и свинца на высшие растения М.: Наука, 1989. – 630 с.

36. Трейвас Л. Болезни и вредители декоративных садовых растений: Атлас-определитель М.: ЗАО “Фитон+”, 2017. – 192 с.

37. Третьяк Н.П. Вплив нагромадження хлору на фізіологічний стан дерев в умовах міста Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. – К.: Наук. Думка, 1980. – вип. 16. – 90-92 с.

38. Учебная книга цветовода М.: Колос, 1980. – 318с.

39. Масляк П.О. Хрестоматія географії України: посібник для вчителя К.: Генеза, 1994. — 448 с.

40. Черевченко Т.М. Біорізноманіття деревних рослин в умовах мегаполісів та його оптимізація (на прикладі м. Києва) Науковий вісник УДЛУ. – 2013. – Вип 13.5: Проблеми урбоекології та фітомеліорації. – 22-27 с.

ДОДАТКИ