

Хмельницький національний університет
Гуманітарно-педагогічний факультет
Кафедра екології та біологічної освіти

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
здобувача першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Перспективи використання гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті
(*Aesculus × carnea «Briotii»*) в озелененні
міста Хмельницький


Галузь знань – 10 «Природничі науки»
Спеціальність – 101 «Екологія»

КРЕКОЛ. 021029.01.09.00

Виконала: здобувачка 4 курсу
група ЕКОЛ-21-1


Марина МАРЧУК

Керівник


Сергій ШЕВЧЕНКО

Нормоконтролер


Сергій ШЕВЧЕНКО

До захисту допускаю:
Зав. кафедри екології
та біологічної освіти


Ольга ЄФРЕМОВА

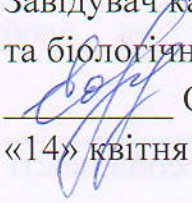
18 червня 2025 р.

Хмельницький 2025

Факультет – Гуманітарно-педагогічний
Кафедра – Екології та біологічної освіти
Освітній рівень – перший (бакалаврський)
Галузь знань – 10 «Природничі науки»
Спеціальність – 101 «Екологія»
Освітньо-професійна програма – «Екологія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології
та біологічної освіти


Ольга ЄФРЕМОВА
«14» квітня 2025 року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Марчук Марині Русланівні

1. Тема роботи: Перспективи використання гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті (*Aesculus × carnea «Briotii»*) в озелененні міста Хмельницький керівник роботи Шевченко Сергій Миколайович, к.с.-г.н., доцент.

Затверджено наказом ректора університету від 07 лютого 2025 року № 23.

2. Строк подання студентом роботи на кафедру 12 червня 2025 року.

3. Вихідні дані до роботи: природно-кліматичні умови міста Хмельницького, наявність *Aesculus × carnea «Briotii»* у вуличних насадженнях, біологічні особливості цього гібриду каштана (висота, форма крони, листя, квітнення тощо).

4. Зміст кваліфікаційної роботи:

4.1 Сучасний стан озеленення в Україні та його значення для сталого розвитку міст.

4.2 Природно-кліматичні умови міста Хмельницького та особливості його озеленення.

4.3 Біоекологічні особливості гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті та перспективи його використання в ландшафтній архітектурі.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів (розділів) кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів	Примітка
1	Сучасний стан озеленення в Україні та його значення для сталого розвитку міст	12.05 – 18.05	виконано
2	Природно-кліматичні умови міста Хмельницького та особливості його озеленення	19.05 – 26.05	виконано
3	Біоекологічні особливості гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті та перспективи його використання в ландшафтній архітектурі	27.05 – 05.06	виконано
4	Оформлення роботи	06.06 – 11.06	виконано

Дата видачі завдання:

«12» травня 2025 р.

Здобувачка



Марина МАРЧУК

Керівник



Сергій ШЕВЧЕНКО

АНОТАЦІЯ

Тема – Перспективи використання гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті (*Aesculus × carnea «Briotii»*) в озелененні міста Хмельницький.

Авторка – студ. ЕКОЛ-21-1 М. Р. Марчук.

Керівник – доцент кафедри екології та біологічної освіти, кандидат сільськогосподарських наук С. М. Шевченко.

Кваліфікаційна робота викладена на 51 сторінці, містить 13 рисунків, 1 таблицю, перелік джерел посилання із 33 найменувань.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ, ГІРКОКАШТАН КРИВАВО-М'ЯСНИЙ БРІОТІ, ОЗЕЛЕНЕННЯ, СТІЙКІСТЬ ДО МІСЬКИХ УМОВ, ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН, ІНТРОДУКЦІЯ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН, ФІТОМЕЛІОРАЦІЯ.

У кваліфікаційній роботі розглянуто сучасний стан озеленення в Україні та його значення для сталого розвитку міст. Описано природно-кліматичні умови міста Хмельницького та особливості його озеленення. Досліджено біоекологічні особливості гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті та перспективи його використання в ландшафтній архітектурі міста Хмельницького

11.06.2025



Марина МАРЧУК

ЗМІСТ

	С.
Вступ.....	5
1 Сучасний стан озеленення в Україні та його значення для сталого розвитку міст.....	7
2 Природно-кліматичні умови міста Хмельницького та особливості його озеленення.....	17
2.1 Загальна характеристика міста та його природно-кліматичні умови.....	17
2.2 Особливості озеленення	19
3 Біоекологічні особливості гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті та перспективи його використання в озелененні міста Хмельницького.....	25
3.1 Біологічні особливості	25
3.2 Екологічні особливості.....	28
3.3 Перспективи інтеграції гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті у зелені зони Хмельницького.....	32
Висновки.....	45
Перелік джерел посилання.....	47

ВСТУП

У сучасних умовах урбанізації та кліматичних змін проблема ефективного озеленення міст набуває особливої важливості. Зелені насадження відіграють ключову роль у покращенні мікроклімату, очищенні повітря, зниженні рівня шуму та створенні комфортного міського середовища. Проте в багатьох українських містах, зокрема у Хмельницькому, значна частина насаджень перебуває в незадовільному стані через старіння дерев, хвороби та несприятливі екологічні умови.

У зв'язку з цим виникає необхідність пошуку нових, стійких до міських стресів видів і сортів дерев, здатних ефективно функціонувати в умовах забруднення повітря, ущільненого ґрунту та дефіциту вологи. Одним із перспективних декоративних дерев є гіркокаштан криваво-м'ясний Бріоті (*Aesculus × carnea* «Briotii»), який відзначається високою декоративністю, відносною стійкістю до хвороб та шкідників, а також адаптивністю до умов міського середовища.

Дослідження перспектив використання цього сорту саме для озеленення міста Хмельницький є своєчасним і важливим, адже дозволяє обґрунтувати доцільність його широкого впровадження у структуру міського зеленого господарства та сприяє покращенню екологічної ситуації і якості життя містян.

Метою роботи є обґрунтування доцільності використання гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті у системі озеленення міста Хмельницький шляхом аналізу його біоекологічних властивостей, декоративного потенціалу та адаптивних характеристик в умовах урбанізованого середовища.

Для досягнення поставленої мети у роботі було визначено такі основні завдання:

- проаналізувати сучасний стан зелених насаджень у місті Хмельницький та визначити основні проблеми озеленення в умовах урбанізованого середовища;

- охарактеризувати біологічні та декоративні особливості гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті;

- оцінити адаптивні можливості цього гібриду в умовах міського середовища Хмельницького;

- провести аналіз доцільності його використання у різних типах зелених насаджень;

- надати рекомендації щодо впровадження гіркокаштану Бріоті в практику озеленення міста з урахуванням екологічних та естетичних вимог.

Об'єкт дослідження – система озеленення міського середовища та декоративні деревні насадження в умовах міста Хмельницький.

Предмет дослідження – біоекологічні та декоративні властивості гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті та перспективи його використання в озелененні міста Хмельницький.

Для досягнення поставлених цілей та завдань у роботі були застосовані такі методи дослідження: аналіз літературних джерел, польові спостереження та обстеження рослин, фотодокументування, опитування експертів та працівників комунальних служб, статистична обробка даних.

Результати дослідження гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті можуть бути використані для покращення озеленення міста Хмельницький. Вони допоможуть: впровадити рекомендації щодо посадки та догляду за гіркокаштаном, що підвищить декоративність і здоров'я рослин; покращити планування і управління міськими зеленими насадженнями; підвищити екологічну культуру серед мешканців через популяризацію цього виду.

Отримані дані будуть корисні комунальним службам, ландшафтним дизайнерам та екологам для створення більш привабливого і здорового міського середовища.

1 СУЧАСНИЙ СТАН ОЗЕЛЕНЕННЯ В УКРАЇНІ ТА ЙОГО ЗНАЧЕННЯ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ МІСТ

Сучасна система міського озеленення в Україні значною мірою є спадком радянської моделі, що формувалася в умовах централізованого планового господарства. Попри більш ніж чвертьстолітній період незалежного розвитку, ефективна інституційна структура, орієнтована на засади ринкової економіки, досі не була повноцінно сформована. При цьому значна частина елементів колишньої інфраструктури втрачена або перебуває в стані занепаду.

Зокрема, комунальні розсадники, які раніше функціонували майже в усіх великих та середніх містах країни, були або ліквідовані, або передані у приватну власність і часто перепрофільовані на інші види діяльності. Аналогічна ситуація склалася з підприємствами зеленого господарства, що відповідали за створення, утримання й догляд за міськими насадженнями. Унаслідок хронічного дефіциту фінансування ці організації в багатьох населених пунктах фактично припинили свою діяльність.

Контрольні та регуляторні служби, які мали здійснювати нагляд за дотриманням вимог законодавства у сфері озеленення та утримання зелених зон, або були ліквідовані, або настільки обмежені у своїх повноваженнях, що не мають змоги здійснювати ефективний вплив на ситуацію.

Як наслідок, площі озелених територій загального користування в містах суттєво зменшилися. Значна частина садово-паркових об'єктів була вилучена з користування населенням і передана під забудову, а численні тимчасові споруди комерційного призначення (так звані МАФи) захопили території, які раніше виконували естетичну, екологічну та рекреаційну функції. Це призвело до руйнування цілісності ландшафтних композицій і зниження загального рівня благоустрою.

Відсутність системного догляду за зеленими насадженнями спричиняє погіршення їх санітарного стану. Несанкціоновані та часто нефахові обрізки дерев поглиблюють проблему, додатково ослаблюючи рослинність, яка вже демонструє знижену стійкість до дії несприятливих зовнішніх чинників.

Водночас упродовж останніх десятиліть екологічна ситуація набула ще більшої гостроти, що зумовлено прогресуючими змінами клімату, спричиненими глобальним потеплінням. Так, спостерігається підвищення середньорічної температури повітря майже на 2 °С, а кліматичні аномалії, зокрема тривалі й інтенсивні посухи, екстремальні температури в літній період (іноді до плюс 40 °С), нерегулярні атмосферні опади, потужні зливи та буревії, стали звичним явищем. За цих умов роль міської рослинності, зокрема деревних насаджень, значно зросла, оскільки саме вони здатні ефективно пом'якшувати негативний вплив як природних кліматичних, так і антропогенних чинників, створюючи більш комфортне середовище для життя в урбанізованому просторі.

З огляду на це, системний аналіз причин існуючих проблем у сфері зеленого будівництва та обґрунтування шляхів їх подолання є надзвичайно актуальним і соціально значущим завданням.

Науково доведено, що у затінку дерев температура повітря може бути нижчою на 5 °С, а відносна вологість зростає на 7 % і навіть до 15 %. Поверхня ґрунту при цьому охолоджується на 12 °С, що істотно знижує теплове навантаження на навколишнє середовище. У межах міського середовища наявність дерев поблизу будівель дозволяє зменшити витрати на кондиціонування повітря до 12 %. Крім того, зелені насадження зменшують інтенсивність сонячної інсоляції, знижують швидкість вітру, поглинають забруднюючі речовини, зменшують рівень запиленості та шумового забруднення.

Сучасні наукові дослідження засвідчують також позитивний вплив міської рослинності, особливо дерев, на психоемоційний стан населення, зокрема як дітей, так і дорослих. Варто також акцентувати увагу на

архітектурно-художній, містобудівній та рекреаційній функціях зелених насаджень, які сприяють формуванню естетичного, гармонійного та сприятливого для життя міського середовища.

Отже, значення міських зелених зон у сучасних умовах не лише не зменшилося, а, навпаки, суттєво зросло, що зумовлює необхідність їх збереження, раціонального використання та розвитку.

Більшість елементів міського озеленення України – зокрема сквери, парки, сади та вуличні насадження – були закладені в період з 1960 років по 1980 роки. Нині значна частина дерев у цих насадженнях досягла віку понад 50 років, що наближається або перевищує критичну межу біологічної стійкості дерев у міському середовищі, яка, зазвичай, становить від 60 років до 70 років. За відсутності належного, системного й фахового догляду, цей віковий рубіж суттєво зменшується, що призводить до прискореного старіння і деградації зелених насаджень.

Станом на сьогодні в більшості міст України існує гостра потреба в масовому видаленні аварійно небезпечних дерев, а також у невідкладному проведенні реконструкції скверів, парків, бульварів, прибудинкових і внутрішньоквартальних зелених зон. Згідно з чинними нормативами, щорічно має оновлюватися від 5 % до 9 % наявного фонду дерев і кущів. Однак упродовж останніх 30 років ці роботи в багатьох населених пунктах не здійснювалися або виконувалися фрагментарно, що спричинило накопичення критичної кількості ослаблених і небезпечних дерев.

Наслідком цього стало зростання частоти інцидентів під час екстремальних погодних явищ, зокрема буревіїв, коли унаслідок падіння дерев завдається значна матеріальна шкода міській інфраструктурі, а також виникають загрози для життя і здоров'я мешканців. За відсутності комплексного підходу до оновлення та підтримки зелених насаджень, можна очікувати подальше погіршення ситуації у найближчій перспективі.

Проблематика оцінювання стану існуючих зелених насаджень в Україні, а також аналіз основних факторів, що визначають їхню

життєздатність і довговічність, упродовж останніх років детально висвітлювалася у наукових працях таких дослідників, як В. П. Кучерявий, Я. В. Генік, Р. Б. Дудін, С. В. Роговський, С. М. Шевченко, В. П. Безсонова, О. Є. Іванченко та інших науковців.

Впродовж останніх тридцяти років фінансування створення та утримання зелених насаджень в Україні здійснюється за залишковим принципом. Якщо в країнах ЄС і Китаї на утримання 1 м² зелених зон витрачають від 7 доларів до 8 доларів на рік, то в Україні – менше однієї гривні, причому навіть ці кошти часто використовуються неефективно. Хронічний дефіцит фінансування призвів до ліквідації комунальних служб озеленення, а розсадники – знищено або забудовано.

Упродовж тривалого часу догляд за насадженнями обмежувався лише видаленням аварійних дерев і влаштуванням квітників у центрі міст. Перспективне планування та інвентаризація зелених зон не проводилися. Попри певне покращення фінансового стану громад унаслідок децентралізації, озеленення досі не є пріоритетом місцевої влади. Кошти закладають лише на один бюджетний рік, що унеможливорює реалізацію довгострокових проєктів.

Доцільним є впровадження практики приватного фінансування озеленення, як це робиться, зокрема, в Польщі, де подібні проєкти публічно презентуються та підтримуються громадськістю.

У період незалежності України приватні інтереси, на жаль, переважали над суспільними. Зруйновано систему управління зеленим господарством, сформовану в радянський період, а повноваження передано ЖКГ, де фахівці часто не мали відповідної освіти та досвіду, що унеможливило формування ефективної стратегії розвитку зелених зон.

У більшості міст роботи з озеленення проводяться через систему «Прозоро», де тендерні умови часто формулюють під конкретних виконавців. Переможцями стають компанії з найнижчими цінами або зв'язками у владних структурах, тоді як кваліфікація, досвід та ресурсне забезпечення

залишаються поза увагою. Це призводить до несистемного догляду за насадженнями: роботи виконуються частково й без гарантії якості, оскільки виконавець не впевнений у майбутній співпраці.

Часта зміна підрядників заважає накопиченню досвіду, зміцненню матеріально-технічної бази та глибокому знанню об'єктів. У сфері роботи з живими рослинами така практика є неприйнятною. Розв'язати проблему може укладання довгострокових угод із кваліфікованими виконавцями, що сприятиме якості робіт і планомірному розвитку міського озеленення.

Нині контроль за дотриманням правил утримання зелених насаджень покладено на Обласні екологічні інспекції, які не мають ресурсів для оперативного реагування. Як наслідок – випадки знищення та пошкодження насаджень часто залишаються безкарними.

Для вирішення цієї проблеми доцільно запровадити у кожному місті, а у великих – у кожному районі, посаду інспектора-дендролога. Такий фахівець із відповідною освітою та повноваженнями міг би здійснювати контроль за садово-парковими об'єктами, проводити інвентаризацію, готувати матеріали для судових розглядів у разі порушень, а також розробляти плани розвитку зелених зон.

Окрім того, варто ширше впроваджувати сучасні технології, зокрема GPS-інвентаризацію, що дозволяє точно фіксувати місцезнаходження кожного дерева.

В сучасних містах екологічні проблеми загострилися через зростання кількості транспорту, загазованість, запиленість повітря, шум та електромагнітне опромінення. Особливо шкідливим є використання солі та реагентів узимку, що негативно впливає на придорожні рослини.

Кліматичні зміни лише поглиблюють ці проблеми: за останнє десятиліття середньодобова температура зросла на понад 1,5 °C, а кількість і рівномірність опадів під час вегетації зменшилися. У результаті погіршилися умови росту дерев, знизилася їх життєздатність і декоративність, погіршилася приживлюваність нових насаджень.

Ослаблені дерева частіше уражуються шкідниками та хворобами. У таких умовах роль багаторічних зелених насаджень як екологічного та кліматорегулювального чинника суттєво зростає.

Виправлення ситуації можливе завдяки впровадженню спеціальних заходів, спрямованих на підвищення життєздатності рослин в умовах сучасного міського середовища. До них належать: організація зрошення, дощування крон у літній період, захист пристовбурних кругів від потрапляння солі взимку, часткова заміна ґрунту навесні, встановлення захисного обладнання для запобігання пошкодженню стовбурів.

При заміні дерев у придорожніх насадженнях слід використовувати інженерно підготовлені садивні ями з дренажем, автоматичним поливом і аерацією. З огляду на кліматичні зміни та зсув природно-кліматичних зон, необхідно переглянути та адаптувати асортимент озеленювальних рослин відповідно до нових умов.

Біологічні причини погіршення стану багаторічних зелених насаджень в Україні – природне старіння дерев і кущів, особливо в складних умовах поблизу транспортних магістралей і промислових зон. Кліматичні зміни погіршують водне та мінеральне живлення рослин, знижуючи їх життєздатність і довговічність.

Після формувальних обрізувань або топінгу, що позбавляє дерева крони, спостерігаються відмирання коренів, пригнічення та загибель рослин. Зростає шкідливість нових для України шкідників – американського білого метелика, каліфорнійської щитівки, каштанової мінуючої молі, самшитових шкідників та ін. Частішими стали епіфітотії грибних, бактеріальних і вірусних інфекцій, заселення нематодами і мікоплазмами.

Відсутність моніторингу та ефективних заходів погіршує ситуацію, а неконтрольоване розселення адвентивної флори посилює деградацію міських фітоценозів.

В умовах сучасних викликів важливий системний екологічний моніторинг, особливо у великих містах. Він дозволить своєчасно реагувати

на загрози, ефективно використовувати кошти та впроваджувати заходи для збереження міського довкілля.

Питання створення і утримання зелених насаджень в Україні комплексно не досліджує жодна наукова установа через складність і витратність завдання. Зарубіжна література висвітлює ці теми фрагментарно, а інструментальна база і кадри в Україні застарілі. Обмін інформацією між науковцями епізодичний, міжнародна співпраця слабка. Необхідно створити систему наукового моніторингу стану зелених насаджень у великих містах із відповідним фінансуванням. Дослідження мають охоплювати екологічні фактори, санітарний стан, корисну фауну та безпеку дерев, використовуючи сучасні технології – томографи, газоаналізатори, дрони, GPS та комп'ютерний аналіз даних. Міністерство освіти і науки та НАН України повинні підтримати ці дослідження грантами, а у містах-мільйонниках – створити відповідні служби.

У місцевому самоврядуванні та Міністерстві регіонального розвитку відсутні фахівці, які б кваліфіковано аналізували стан зеленого господарства та розробляли рекомендації. У структурах ЖКГ рідко працюють спеціалісти з відповідною освітою, хоча в Україні понад 20 ЗВО їх випускають. Низька заробітна плата не сприяє залученню досвідчених працівників із приватного сектору до державної служби. Аналогічна ситуація в науково-педагогічній сфері: низькі зарплати унеможливають притік молодих кадрів із практичним досвідом у виші. Співпраця між органами місцевої влади і вищими навчальними закладами залишається слабкою. Виправити ситуацію допоможе укладання договорів про співпрацю та фінансування прикладних досліджень з питань створення, реконструкції й утримання зелених зон. Це підвищить науковий рівень проектів і покращить практичну підготовку викладачів і студентів.

Історично територія України тривалий час перебувала під окупацією різних країн, які нав'язували свою культуру. Для простих людей садово-паркові комплекси сприймалися як панські й чужі, що посилювалося

радянською ідеологією та руйнуванням історичних пам'яток садово-паркового мистецтва. Через це важко сформувати повагу до озеленення в містах і селах. Безсистемна посадка дерев і кущів, що практикується від радянських часів, призвела до руйнування багатьох садово-паркових композицій. Більшість внутрішньоквартальних садів і прибудинкових територій створено без проектів, з порушенням норм, що викликає конфлікти з мешканцями. У сучасних умовах необхідно заборонити насадження без проектної документації, щоб забезпечити планомірне озеленення і уникнути нераціональних витрат.

Ментальне сприйняття громадського простору в Україні відрізняється від європейського: для більшості українців своє – це територія власного двору, а громадське – «нічийне», що часто призводить до пошкоджень лав, ліхтарів, газонів, викрадень квітів і обламування гілок у парках і скверах. Це ставлення сформувалося в радянські часи і досі мало змінюється. Потрібна тривала виховна робота у школах і сім'ях, а також жорстке реагування правоохоронців і посилення відповідальності за пошкодження насаджень у публічних зонах.

Для виправлення ситуації необхідно терміново вжити заходів на загальнодержавному та місцевому рівнях:

- визначити балансоутримувачів усіх зелених зон і провести інвентаризацію насаджень;
- посилити адміністративну та кримінальну відповідальність за пошкодження зелених насаджень та обладнання, розширити повноваження щодо складання протоколів;
- розробити і затвердити перспективні плани розвитку зеленого господарства у кожному населеному пункті;
- відновити комунальні розсадники для вирощування адаптованого садивного матеріалу;
- проводити озеленення та утримання зелених зон кваліфікованим персоналом із підтвердженою кваліфікацією та відповідним обладнанням;

- надавати перевагу аборигенним видам рослин із врахуванням досвіду культивування інтродукованих форм;
- посилити виховну та роз'яснювальну роботу серед населення щодо важливості зелених насаджень;
- запровадити програму екологічного моніторингу стану зелених насаджень для оперативного реагування та вдосконалення їх утримання.

Озеленення відіграє ключову роль у забезпеченні сталого розвитку міських територій. З огляду на зростання урбанізації, зміну клімату, погіршення екологічного стану населених пунктів, наявність розвиненої та ефективною системи зелених насаджень є не лише бажаною, але й критично необхідною умовою для формування комфортного та безпечного середовища проживання.

а) Екологічна функція озеленення. Зелені насадження виконують важливу роль у регуляції природного середовища:

- сприяють очищенню повітря шляхом поглинання шкідливих газів, пилу, важких металів та вуглекислого газу;
- забезпечують збагачення атмосфери киснем, що позитивно впливає на здоров'я населення;
- знижують температуру повітря в літній період, зменшуючи ефект «міського теплового острова»;
- сприяють водному балансу територій – затримують і поглинають опади, зменшуючи поверхневий стік і ризик підтоплень;
- підтримують біорізноманіття – зелені зони є середовищем існування для численних видів флори та фауни.

б) Соціальне та рекреаційне значення. Озеленені території забезпечують мешканцям міст можливість для відпочинку, спілкування, активного дозвілля, занять спортом, що безпосередньо впливає на якість життя. Дослідження показують, що наявність парків, скверів та бульварів сприяє зниженню рівня стресу, покращенню психоемоційного стану, зменшенню випадків серцево-судинних захворювань.

Особливого значення набуває озеленення в контексті виховання екологічної свідомості населення. Діти, які мають змогу регулярно перебувати в природному середовищі, виявляють більший рівень відповідальності до довкілля в дорослому віці.

в) Економічна складова озеленення. Розвинена система зелених насаджень опосередковано впливає на економічну стабільність міста:

- підвищується привабливість територій, що сприяє зростанню вартості нерухомості поблизу зелених зон;
- зменшуються витрати на охорону здоров'я населення за рахунок покращення екологічного стану;
- створюються нові робочі місця в галузі озеленення, ландшафтного дизайну, утримання об'єктів благоустрою;
- зменшується потреба в системах кондиціонування та зрошення завдяки природному охолодженню й утриманню вологи.

г) Урбаністичне та стратегічне значення озеленення. Озеленення є одним із ключових елементів сучасного міського планування, що відповідає Цілям сталого розвитку ООН, зокрема ЦСР №11 – «Сталий розвиток міст і громад». Упорядковані зелені зони сприяють підвищенню рівня безпеки, зниженню шумового забруднення, зменшенню конфліктності міського середовища.

Крім того, озеленення є дієвим інструментом адаптації міст до змін клімату. Дерева й інші рослини поглинають вуглець, зменшують парниковий ефект, стабілізують мікроклімат. Саме тому важливо інтегрувати зелену інфраструктуру в усі аспекти міського розвитку.

Озеленення міст – це не лише естетична потреба, а необхідна умова сталого розвитку. Воно забезпечує екологічну стабільність, сприяє збереженню здоров'я мешканців, покращує соціальне середовище та створює економічні переваги. Комплексне планування, належне фінансування та професійне управління зеленим господарством мають стати пріоритетом як на місцевому, так і на державному рівні.

2 ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ МІСТА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО ТА ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ

2.1 Загальна характеристика міста та його природно-кліматичні умови

Місто Хмельницький – обласний центр України, розташований у західній частині країни, на річці Південний Буг (рисунок 2.1). Це важливий адміністративний, економічний, культурний і транспортний вузол Хмельницької області, яка межує з Тернопільською, Рівненською, Житомирською, Вінницькою та Чернівецькою областями. Площа Хмельницького – 90,27 км². Станом на 2023 рік населення обласного центру становить біля 270 тисяч осіб.



Рисунок 2.1 – Загальний вигляд центральної частини міста Хмельницького

Хмельницький має багате історичне минуле. Перша письмова згадка про місто датується 1431 роком. У різні часи місто перебувало під владою Литви, Польщі, Російської імперії, а також було частиною Української Народної Республіки.

До 1954 року Хмельницький мав назву Проскурів. Його сучасна назва пов'язана з гетьманом Богданом Хмельницьким.

Місто Хмельницький розташоване в межах Подільської височини, що обумовлює його природно-кліматичні умови. Цей регіон має помірно континентальний клімат із чітко вираженими сезонами. Місцевість навколо міста переважно рівнинна з легкими пагорбами. Височини та долини річок формують мальовничі ландшафти. Хмельницький розташований на річці Південний Буг, яка відіграє важливу роль у водопостачанні міста та додає природної краси. Також у місті є кілька ставків і невеликих водойм. В околицях міста переважають родючі чорноземи та сірі лісові ґрунти, які сприятливі для сільського господарства.

Місцевість навколо міста переважно рівнинна з легкими пагорбами. Височини та долини річок формують мальовничі ландшафти.

Хмельницький розташований на річці Південний Буг, яка відіграє важливу роль у водопостачанні міста та додає природної краси. Також у місті є кілька ставків і невеликих водойм.

В околицях міста переважають родючі чорноземи та сірі лісові ґрунти, які сприятливі для сільського господарства.

Середня річна температура становить від плюс 7 °С до плюс 9 °С. Середня температура в січні – від мінус 3 °С до мінус 5 °С, хоча можливі сильні морози. Середня температура в липні – від плюс 18 °С до плюс 22 °С, інколи досягає плюс 30 °С і більше.

Річна кількість опадів становить від 500 мм до 650 мм. Найбільше опадів випадає в літній період, що пов'язано з частими дощами й грозами.

Переважають північно-західні та західні вітри. Швидкість вітру зазвичай помірна, але в зимовий період можливі сильні пориви.

Сонячних днів у році близько 200 днів, що характерно для помірного клімату.

Весна починається досить рано, у березні. Погода мінлива, поступово теплішає. Літо тепле, з періодами спекотної погоди. Часті грози. Осінь

тривала й тепла, особливо у вересні та жовтні. Зима переважно м'яка, зі снігопадами та відлигами, але можливі сильні морози.

Хмельницький є важливим промисловим і торговельним центром. Місто відоме своїм ринком – одним із найбільших в Україні. Тут також розвивається легка, харчова та машинобудівна промисловість.

У місті функціонують кілька вищих навчальних закладів, серед яких Хмельницький національний університет та Хмельницький університет управління та права. Є театри, музеї, художні галереї. Відомий Хмельницький обласний музично-драматичний театр ім. М. Старицького.

Серед основних туристичних місць можна виділити:

- Проскурівська вулиця — головна пішохідна зона міста;
- Хмельницький обласний краєзнавчий музей;
- Парк імені Михайла Чекмана – один із найстаріших парків міста;
- дендропарк Поділля – унікальний ботанічний об'єкт регіону;
- Свято-Покровський кафедральний собор – визначна архітектурна пам'ятка.

Хмельницький є містом із сучасною інфраструктурою, затишною атмосферою та багатою історичною спадщиною, що робить його цікавим як для місцевих жителів, так і для гостей. Зелені зони відіграють важливу роль у підтриманні сприятливого екологічного стану міста. Завдяки річці Південний Буг і навколишнім лісовим масивам, Хмельницький має комфортний мікроклімат, сприятливий для проживання.

2.2 Особливості озеленення

Озеленення міста Хмельницького є важливим напрямком розвитку міської інфраструктури, спрямованим на покращення екологічного стану, естетичної привабливості та комфорту життя мешканців. Місто має багаті природні ресурси, включно з річкою Південний Буг та численними парками й

скверами, однак для збереження і розвитку зелених зон потрібні систематичні зусилля.

Відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019 для міста Хмельницького нормативна потреба в зелених насадженнях загального користування з урахуванням вимог екологічної складової на одного мешканця складає від 10,5 м² до 11,0 м². За міжнародними нормами цей показник має бути не менше 20,4 м².

За даними міської влади, площа зелених насаджень на одну особу відповідає середнім показникам для міст України, але для подальшого розвитку потрібне створення нових зелених територій. Норма забезпеченості населення міста Хмельницького зеленими насадженнями загального користування на даний час дотримана, оскільки на одного жителя припадає орієнтовно 11,6 м².

Особливості озеленення вулиць у Хмельницькому. Уздовж вулиць висаджуються переважно липи, каштани, клени, горобини, тополі. Ці види добре адаптовані до міського середовища. Важливість дерев полягає у створенні тіні, очищенні повітря та зниженні температури на тротуарах.

Кущі використовуються для оформлення узбіч або в якості роздільних смуг між проїзною частиною і пішохідною зоною. Однорічні та багаторічні квіти на клумбах прикрашають центральні вулиці та площі. Газони займають значну площу на багатьох бульварах та вулицях, створюючи затишну атмосферу.

Найбільшу площу займають зелені зони вздовж річки Південний Буг між вулицями Старокостянтинівське шосе та Трудовою – 38,0561 га, вздовж річки Кудрянка в районі вулиць Щедріна та Холодноярців – 55,1292 га та лісопаркова зона між вулицями Степанкова та Болохівською – 26,0 га.

Основні зелені зони міста:

- парк ім. Михайла Чекмана – найбільший парк міста, улюблене місце відпочинку мешканців;
- дендропарк Поділля – природний об'єкт, багатий на різноманітні види дерев і кущів;

- сквери та бульвари. Зелені зони в центральній частині міста, зокрема на Проскурівській вулиці;

- прибережні зони річки Південний Буг;

Слід відмітити, що у більшості відведених ділянок під зелені зони, парки, сквери (найбільш критично – у новостворених) відсутні відповідний благоустрій, рекреаційні, спортивні і громадські об'єкти.

Згідно з вимогами «Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України» один раз на 5 років має проводитись інвентаризація зелених насаджень, яка у м. Хмельницькому не проводилась (за виключенням центральної частини). Зелені насадження інших частин Хмельницької територіальної громади не досліджені, також відсутні кількісні показники щодо зелених насаджень обмеженого і спеціального використання.

Основні проблеми озеленення міста Хмельницького – це зменшення кількості зелених насаджень. Серед основних причини – інтенсивна забудова, реконструкція вулиць та створення нових інфраструктурних об'єктів призводять до скорочення площ парків, скверів та інших зелених зон.

Наслідками зменшення площ зелених насаджень – є зниження якості повітря, збільшення рівня шуму та температури в місті.

Значна частина зелених насаджень у парках і вздовж вулиць були висаджені десятки років тому. Частина дерев вимагає санітарної обрізки або повного видалення через аварійний стан. Відсутність систематичного оновлення призводить до поступового зниження якості зелених насаджень.

Обмежене фінансування програм озеленення та догляду за зеленими зонами ускладнює висадку нових рослин, догляд за існуючими насадженнями та створення сучасних ландшафтних об'єктів.

Недостатність місця для висадки, а саме деяких частинах міста, особливо в старих районах, тротуари та проїжджі частини не передбачають місця для дерев чи кущів.

В окремих районах міста зелені зони використовуються не за призначенням: їх забудовують або облаштовують парковки. Бракує жорсткого контролю за збереженням зелених територій.

Пошкодження насаджень, зокрема корені дерев часто пошкоджуються під час реконструкції доріг і тротуарів.

Використання реагентів для зимового утримання доріг шкодить ґрунтам і кореневим системам рослин.

Забруднення повітря автомобільними викидами, сміття у парках та скверах негативно впливають на стан рослинності.

Відсутність активної участі мешканців у питаннях озеленення та догляду за зеленими зонами. Часто відзначаються випадки вандалізму, коли молоді дерева або газони пошкоджуються.

Посухи влітку, сильні вітри та інші екстремальні погодні явища спричиняють стрес для рослин і потребують впровадження адаптивних рішень у виборі видів дерев і кущів.

Річка Південний Буг та прилеглі зелені території також потерпають від забруднення.

У зелених насадженнях міста Хмельницького спостерігається більш раннє пожовтіння і опадання листя деревних рослин у порівнянні з природними екотопами. Особливої уваги потребують гірकोкаштани звичайні, які уражені каштановою мінуючою міллю – інвазійним видом, який спричиняє раннє опадання листя, зменшення кількості плодів.

Загрозливого характеру набуло поширення напівпаразита омели білої на деревах багатьох вулиць міста Хмельницького. Трапляється переважно на листяних породах дерев, особливо сильно вражені омелою білою тополя дельтовидна, клен гостролистий, липа дрібнолиста.

У Хмельницькому проводяться регулярні акції з висадки дерев, до яких залучають громаду, волонтерів та представників бізнесу. Особливо активно озеленюються нові житлові масиви, де створюються сквери та дитячі майданчики з зеленими зонами.

У рамках реалізації проекту «ВзаємоДія» проводиться підготовчий етап заходів з інвентаризації зелених насаджень. Проводяться роботи щодо запровадження внесення даних про зелені насадження на геопорталі міської ради.

Протягом 2024 року на території громади було висаджено 250 дерев та кущів, а в парку ім. Михайла Чекмана висаджено 832 саджанці квітів і трав'янистих рослин.

В останні два роки особливої уваги потребують декоративні насадження, що створені з самшиту вічнозеленого, на пагонах якого спостерігається спалах небезпечного шкідника – вогнівки самшитової.

На території Хмельницької громади у 2024 році проведено роботи зі знищення борщівника Сосновського (площею 97,3 тис. м²), видалення окремих засохлих та пошкоджених дерев (96 дерев), видалення омели (92 дерева), розчистки ділянки від самосіву, аварійних засохлих дерев в поймі р. Південний Буг від вул. Свободи до вул. Старокостянтинівське шосе (права сторона).

Серед заходів для покращення озеленення нашого міста можна рекомендувати:

- розширення зелених зон, зокрема створення нових парків, скверів, зелених бульварів, озеленення промислових і житлових районів;
- оновлення насаджень, а саме висадка нових дерев і кущів, використання адаптованих до клімату видів рослин, включаючи інтродуковані види деревних рослин;
- озеленення міської інфраструктури, а саме встановлення зелених дахів і вертикального озеленення на будівлях, розширення мережі клумб і газонів;
- екологічна освіта, зокрема залучення громадян до акцій із висадки дерев, популяризація збереження природи через освітні програми;

- технічні інновації, серед яких використання автоматизованих систем поливу, моніторинг стану зелених насаджень із застосуванням сучасних технологій;

- захист зелених зон, а саме впровадження жорсткого контролю за збереженням існуючих насаджень та заборона на забудову рекреаційних територій.

Також серед можливих шляхів вирішення проблем з озелененням міста Хмельницького можна виділити наступні:

- розробка міської стратегії озеленення, а саме чіткий план розвитку зелених зон із врахуванням демографічних і екологічних потреб;

- оновлення зелених насаджень, зокрема систематична висадка нових дерев та заміна старих аварійних насаджень;

- залучення громади для проведення екологічних акцій, залучення мешканців до участі у висадженні дерев і догляді за парками;

- залучення коштів з місцевого бюджету, грантів, спонсорів для реалізації програм озеленення.

Реалізація цих заходів може допомогти Хмельницькому зберегти свій статус затишного й екологічно комфортного міста.

Зелені насадження покращують якість повітря, зменшує рівень шуму, створює тінь у спекотні дні та надає естетичної привабливості міським просторам. Однак процес озеленення вулиць має свої особливості, пов'язані з інфраструктурою, кліматом і специфікою забудови.

Озеленення Хмельницького відіграє ключову роль у формуванні комфортного міського середовища і має бути пріоритетним завданням міської влади, розвиток якого посприє покращенню якості життя мешканців та формує позитивний імідж міста. Тому введення інтродукованих рослин, що пристосовані до міських умов, є важливою складовою створення комфортного міського простору, який враховує екологічні, естетичні та соціальні потреби мешканців.

3 БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІРКОКАШТАНУ КРИВАВО-М'ЯСНОГО БРІОТІ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО ВИКОРИСТАННЯ В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

3.1 Біологічні особливості

Aesculus × carnea 'Briotii' (гіркокаштан криваво-м'ясний сорту 'Бріоті') є культиваром гібридного походження, що належить до виду *Aesculus × carnea*. Цей гібрид був отриманий у результаті міжвидової гібридизації *Aesculus hippocastanum* (гіркокаштан кінський) та *Aesculus pavia* (гіркокаштан Павія). У науковій та декоративній літературі також вживаються альтернативні назви: «каштан кінський рожевий Бріоті», «каштан червоний Бріоті», «каштан червоноквітковий Бріоті».

Сорт був селекціонований у 1858 році у Франції і названий на честь ботаніка та селекціонера П'єра Луї Бріоті, який здійснював активну діяльність у галузі гібридизації декоративних рослин у Версалі. Відзначається високою декоративною цінністю завдяки насичено-червоному забарвленню суцвіть, що зумовлює його широке використання у міському озелененні, зокрема в парках і ботанічних садах.

Рослина характеризується як середньоросле листяне дерево з щільною, добре сформованою кроною, що має округлу або іноді широко-конічну форму. У дорослому віці дерево досягає висоти від 12 метрів до 20 метрів, а діаметр крони становить від 8 метрів до 12 метрів. Максимальні розміри досягаються приблизно у віці 50 років. Середній річний приріст у висоту становить від 20 см до 35 см (рисунок 3.1).

Формування крони цього сорту відбувається природним шляхом, без потреби у регулярному обрізуванні, що становить істотну перевагу при його використанні в умовах урбанізованого середовища, зокрема в озелененні міських просторів.



Рисунок 3.1 – Зовнішній вигляд
гіркокаштана криваво-м'ясного Бріоті

Коренева система представлена стрижневим типом із добре розвиненою мережею дрібних коренів, сконцентрованих у поверхневих горизонтах ґрунту. Основна частина кореневої маси розміщується у верхньому, переважно горизонтальному, шарі, що сприяє ефективному поглинанню вологи та поживних речовин.

Молоді пагони мають зелене забарвлення, тоді як кора характеризується червонувато-коричневим кольором із виразними

видовженими тріщинами. Листковий апарат складний, пальчастий, складається з п'яти або семи сегментів (лопатеї), що мають долонеподібну форму. Довжина листків варіюється від 8 см до 15 см. Забарвлення темно-зелене, з глянцевою блиском. У порівнянні з *Aesculus hippocastanum*, листки сорту 'Бріоті' є меншими за розміром і мають темніше забарвлення.

У осінній період листя набуває жовто-коричневих відтінків, хоча загальний декоративний ефект восени менш виражений порівняно з деякими іншими листяними породами.

Цвітіння *Aesculus* × *carnea* 'Briotii' у кліматичних умовах міста Хмельницького розпочинається зазвичай на початку або в середині травня. Дерево формує великі, вертикально розташовані мітлоподібні суцвіття пірамідальної форми, довжиною до 25 см. Під час періоду цвітіння особливу декоративність надають ефектні, насичено-криваво-червоні квітки з характерною жовтою плямою в центрі. Квітки більші за розмірами, ніж у *Aesculus hippocastanum*, мають дзвіночкоподібну форму з хвилястими краями пелюсток, що додає рослині естетичної привабливості.

Завдяки інтенсивному рожевому забарвленню квітів, сорт 'Бріоті' вважається одним із найбільш декоративно виразних представників гібридного походження, що широко використовується у ландшафтному дизайні. Рівень здатності до запліднення у цього гібриду нижчий, ніж у його батьківських форм, що зумовлює відносно помірне плодоношення. Проте стійкість до ураження шкідниками в період цвітіння сприяє збереженню декоративного вигляду дерев протягом тривалого часу.

Плодоношення помірне. Плід представлений округлою, зеленуватою, тригніздною коробочкою, вкритою короткими шипами або гладкою, діаметром від 3 см до 4 см. У стадії стиглості набуває блідо-коричневого або темно-коричневого забарвлення. Внутрішня структура плоду містить від двох до трьох блискучих, коричневих насінин, схожих на горіхи. Дозрівання відбувається восени. Плоди, як і в інших представників роду *Aesculus*, є неїстівними.

Гібридний сорт гіркокаштан Бріоті виявляє добру адаптивну здатність до родючих, помірно зволжених, добре дренованих ґрунтів із нейтральною або слабо кислою реакцією середовища. Хоча рослина демонструє відносну стійкість до короткотривалої посухи, вона негативно реагує на тривале перезволоження та застій вологи. Завдяки здатності адаптуватися до ущільнених та трансформованих ґрунтів, характерних для урбанізованих територій, сорт вважається перспективним для міського озеленення.

У сучасних умовах *Aesculus* × *carnea* 'Briotii' набув поширення в регіонах з помірним і субтропічним кліматом Європи та Північної Америки, де його активно використовують у декоративному садівництві – у парках, скверах, на міських вулицях. На території України поширення цього гібриду поки що обмежене. Поодинокі екземпляри гіркокаштану криваво-м'ясного можна побачити в Києві (зокрема, на вулиці Дмитра Чижевського), у міських насадженнях Ялти, а також у ботанічних садах і дендрологічних колекціях.

Сорт став об'єктом суспільного резонансу у зв'язку з корупційним інцидентом, що стався навесні 2013 року: в межах програми озеленення вулиці Хрещатик у місті Києві було закуплено 289 саджанців гібриду 'Briotii' на загальну суму майже три мільйони гривень. Однак пізніше з'ясувалося, що висаджені дерева не відповідали заявленому сорту, а були звичайними гіркокаштанами (*Aesculus hippocastanum*). Станом на кінець 2014 року досудове розслідування у цій справі залишалось незавершеним [3].

3.2 Екологічні особливості

Гіркокаштан криваво-м'ясний Бріоті є цінною породою для зелених насаджень у містах, адже володіє рядом важливих екологічних функцій, які позитивно впливають на стан навколишнього середовища.

Однією з головних переваг є висока стійкість до забруднення повітря: рослина здатна затримувати пил, гази, важкі метали та інші шкідливі

речовини. Листкова поверхня добре абсорбує токсини, а густе листя затримує зважені частки, сприяючи очищенню повітря.

До ґрунтових умов не вимогливий, може рости навіть на важких глинах, але віддає перевагу родючому, рихлому, досить зволоженому. Не переносить застою вологи і засоленості. Віддає перевагу рясному поливу, але витримує короткочасну посуху. До морозів і сильним заморозків абсолютно стійкий на всій території України.

Завдяки щільній кроні, дерево створює значну площу затінення, що сприяє зниженню температури повітря у спекотні дні, зменшує випаровування вологи з ґрунту, покращує мікроклімат та формує комфортні умови для відпочинку.

Крім того, дерево ефективно поглинає шум, особливо у складі групових посадок або в насадженнях вздовж транспортних артерій. Таким чином, воно знижує рівень акустичного навантаження, покращуючи санітарно-гігієнічні умови життя людей.

Як біоіндикатор, гіркокаштан Бріоті може сигналізувати про надлишок забруднювальних речовин у повітрі чи ґрунті: поява плям на листі, зміни в забарвленні чи передчасне опадання можуть свідчити про несприятливі екологічні фактори.

Гіркокаштан криваво-м'ясний Бріоті віддає перевагу сонячним місцям або легкій напівтіні. Добре дренований, вологий, багатий органічними речовинами. Підходить для різних типів ґрунтів, але найкраще росте на глинистих і суглинкових ґрунтах. Витривалий до морозів, підходить для вирощування в помірних кліматичних зонах.

Використовується для озеленення міських парків, алей, садів завдяки своїм декоративним властивостям і красивим червоним квітам. Ця рослина прикрашає ландшафт своїм привабливим виглядом, особливо під час цвітіння. Завдяки своїй густій кроні дерево створює приємну тінь у літню спеку. Витримує умови міського середовища, включаючи забруднення повітря.

Гіркокаштан криваво-м'ясний Бріоті активно застосовується в фітомеліоративних заходах, спрямованих на покращення природного середовища урбанізованих територій.

Рослина сприяє поліпшенню структури ґрунту: листопадний опад створює гумусовий шар, який підвищує родючість, збагачує ґрунт органічними речовинами, покращує водно-повітряний режим. Коренева система послаблює процеси ущільнення, сприяє аерації і водопроникності.

Густе листя та широка крона ефективно захищають ґрунт від ерозії, особливо на відкритих територіях або схилах, де інші породи не приживаються. Дерево виконує також функцію вітрозахисної смуги та біологічного фільтра, здатного затримувати пил, шкідливі речовини та навіть певну кількість атмосферних опадів.

Здатність до транспірації (випаровування вологи з листя) дає змогу зменшувати перегрів повітря та поверхні ґрунту влітку, підвищуючи відносну вологість і створюючи сприятливі мікрокліматичні умови в міських мікрорайонах.

Також дерево втягує в себе важкі метали, забруднювачі, продукти викидів автомобілів, що робить його придатним для використання в зоні транспортного навантаження.

Гіркокаштан криваво-м'ясний Бріоті має високу декоративну цінність, що робить його популярною породою в садово-парковому та міському озелененні. Найвиразніша його ознака – це яскраве цвітіння. Суцвіття мають рясне забарвлення, що варіюється від рожево-червоного до криваво-малинового з жовтими краплями. Великі квіткові піраміди добре видно здалеку і служать кольоровим акцентом у ландшафтних композиціях.

Рослина приваблює запилювачів (бджіл, джмелів), що робить її ще й біологічно цінною для підтримки урбаністичної екосистеми.

Листяне покриття зберігає декоративність з весни до пізньої осені, а правильна симетрична крона створює привабливий силует у будь-який період року. Гіркокаштан добре виглядає як солітер, у рядових посадках

вздовж вулиць, на алеях, у парках, скверах, а також у складі декоративних груп.

Його витривалість, невибагливість до умов утримання та тривалий період декоративності роблять цей гібрид універсальним засобом для ландшафтного оформлення найрізноманітніших урбаністичних середовищ.

Застосування. Гібридний сорт *Aesculus × carnea 'Briotii'* має високий потенціал у декоративному озелененні як урбанізованих територій, так і приватних садиб. Завдяки яскравому та насиченому забарвленню квітів він може виконувати роль виразного колористичного акценту навіть у межах обмежених просторових композицій. Особливо ефектно дерево виглядає в якості солітера в малих садах, а також у складі деревно-кущових груп, де утворює потужні кольорові масиви. Сорт придатний для висаджування на міських бульварах, площах, у скверах і паркових зонах. *'Briotii'* вважається одним із найефектніших сортів гіркокаштана з-поміж тих, що цінуються за естетичні властивості суцвіть.

У народній медицині представники роду *Aesculus*, зокрема гіркокаштан кінський, використовуються завдяки наявності біологічно активних речовин. З лікувальною метою застосовують квітки, кору молодих гілок, шкірку з насіння та сік, отриманий зі свіжих квіток. Дані властивості, однак, не розповсюджуються безпосередньо на декоративні гібриди без додаткових фармакологічних досліджень.

У молодому віці рекомендоване проведення формувального обрізування, яке сприяє розвитку симетричної, щільної крони. Проте надмірне оголення штамбу не рекомендується, оскільки надмірна інсоляція може призводити до утворення тріщин на корі. Для профілактики грибкових захворювань, зокрема борошнистої роси, доцільно обирати для висадки ділянки з добрим повітрообміном. Рекомендовано також регулярне прибирання опалого листя восени з подальшим знищенням шляхом спалювання.

Гібрид гіркокаштану Бріоті вирізняється підвищеною стійкістю до патогенних організмів та шкідників порівняно з батьківськими формами, проте у несприятливих умовах можливе ураження антракнозом (плямистістю листя), борошнистою россою, а також попелицею. З метою захисту доцільно застосовувати фунгіциди системної та контактної дії, зокрема препарати на основі активних речовин, представлених у засобах Швидкість, Світч, Максим, Ордан, Хорус, Квадріс, Ридоміл Голд тощо. Підбір препаратів і методів захисту бажано здійснювати після консультації з фахівцем, однак за сучасних інформаційних можливостей кваліфікований садівник може самостійно ідентифікувати проблему та обрати ефективні засоби.

Профілактична обробка рослин має проводитися регулярно, орієнтовно один раз на місяць, що дозволяє запобігти масовому поширенню збудників хвороб. Наприклад, для боротьби з ґрунтовими шкідниками, зокрема личинками жуків, доцільним є застосування препарату Актара (у концентрації 1 г на 1 л води, з поливом від 30 мл до 100 мл розчину під кожен рослину залежно від її розміру).

Сорт чутливий до низки грибкових захворювань, включаючи коралову плямистість, а також може уражатися каштановою мінуючою міллю та щитівкою *Pulvinaria regalis*. Крім того, фіксуються випадки зараження латентною формою вірусу кільцевої плямистості суниці, що передається через механічні пошкодження або нематод-носіїв, зокрема *Xyphinema diversicaudatum*.

3.3 Перспективи інтеграції гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті у зелені зони Хмельницького

У квітні 2023 року Комунальним підприємством по зеленому будівництву і благоустрою міста Хмельницької міської ради було придбано і висаджено на вулиці Соборній 25 екземплярів гіркокаштану криваво-

м'ясного Бріоті (рисунок 3.2). На їх закупівлю з бюджету міста виділили майже 200 тисяч гривень.



Рисунок 3.2 – Гірकोкаштани криваво-м'ясні Бріоті на вулиці Соборній
(квітень 2023 року)

На початку березня на вулиці Соборній зняли частково бруківку для облаштування місць для майбутніх гіркокаштанів. Саджанці висаджували у заздалегідь підготовлені лунки (рисунок 3.3).



Рисунок 3.3 – Висаджування саджанців гіркокаштана Бріоті у підготовлені лунки (квітень 2023 року)

У квітні 2024 року на цій же вулиці було висаджено ще 4 екземпляри гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті (рисунок 3.4).

Станом на січень 2025 року дерева гіркокаштану криваво-м'ясного Бріоті, що були висаджені у 2023 році виглядали добре (рисунок 3.5).

Для встановлення стану висаджених у 2023 році і 2024 році гіркокаштанів Бріоті нами з січня по червень 2025 року було проведено інвентаризацію цих насаджень. Згідно наших досліджень на вулиці Соборній було інвентаризовано 18 дерев гіркокаштану висаджених у 2023 році і 4 дерева у 2024 році (таблиця 3.1).



Рисунок 3.4 – Гірकोкаштани криваво-м'ясні Бріоті на вулиці Соборній висаджений у 2024 році (травень 2025 року)



Рисунок 3.5 – Гірकोкаштани криваво-м'ясні Бріоті на вулиці Соборній висаджений у 2023 році (січень 2025 року)

Таблиця 3.1 – Морфологічні характеристики гіркокаштанів криваво-м'ясних Бріоті у місті Хмельницькому

№ п/п	Рік висадки	Висота, м	Діаметр, мм	Примітки
вулиця Соборна				
1	2024	2,3	25	
2	2023	4,5	60	
3	2023	3,5	65	
4	2023	4,0	60	
5	2023	4,5	65	
6	2023	4,5	60	
7	2023	3,5	45	
8	2023	4,0	50	Механічні пошкодження
9	2023	4,5	46	
10	2023	3,5	60	
11	2023	4,0	65	
12	2023	3,5	55	Парусність крони
13	2023	3,5	70	
14	2023	3,5	60	
15	2023	3,8	65	Механічні пошкодження
16	2023	3,5	60	
17	2023	3,5	45	Механічні пошкодження
18	2023	4,0	60	Механічні пошкодження
19	2023	3,5	65	Пошкодження цикадкою (щитівкою)
20	2024	2,3	35	
21	2024	1,7	35	
вулиця Шевченка				
22	2024	2,2	32	Загущення крони

Окрім того, нами був ідентифікований ще один екземпляр гіркокаштану Бріоті на вулиці Шевченка поблизу ресторану Фенікс. На нашу

думку, цей екземпляр був висаджений власниками ресторану Фенікс (рисунок 3.6, таблиця 3.1).



Рисунок 3.6 – Гіркокаштани криваво-м'ясні Бріоті на вулиці Шевченка

Усереднені дані стосовно висоти і діаметру рослин висаджених у 2023 році і 2024 році наведено на рисунку 3.7.

Як видно з рисунку 3.7 гіркокаштани, що висаджені у 2023 році мають середню висоту 3,85 метри при середньому діаметрі 5,87 см, а гіркокаштани, що висаджені у 2024 році мають середню висоту 2,13 метри при середньому діаметрі 3,18 см.

З наведених даних, можна зробити висновки, що у середньому за рік гіркокаштан криваво-м'ясний Бріоті в умовах міста Хмельницького може збільшуватися у висоту до 1,72 метра і збільшувати свій діаметр на 2,69 см.

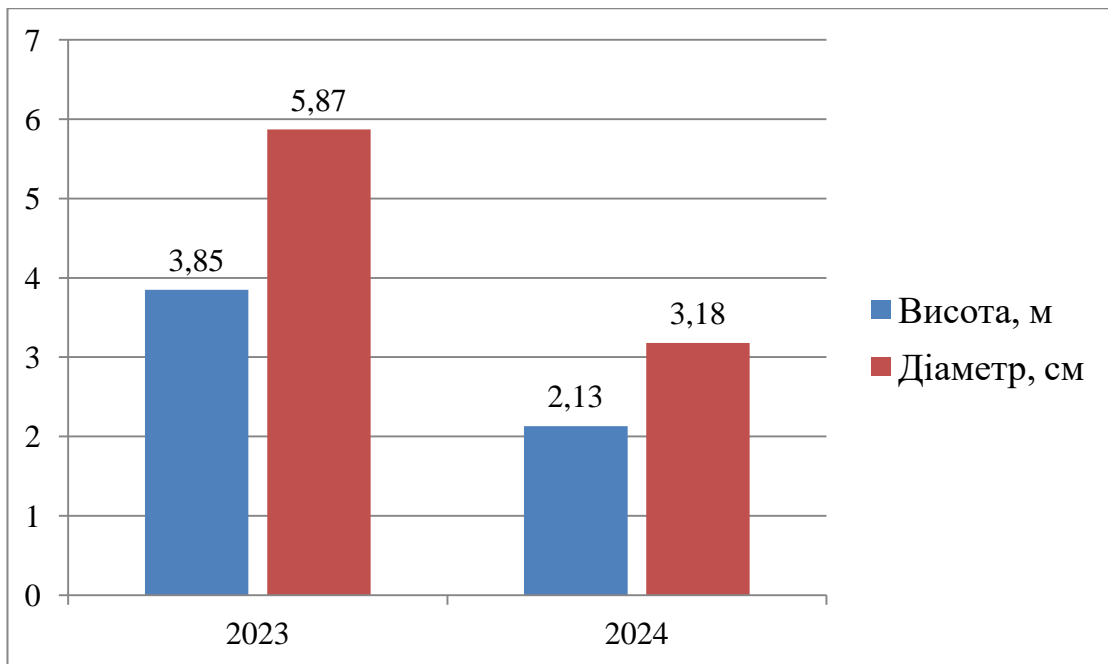


Рисунок 3.7 – Усереднені дані висоти і діаметру гіркокаштанів криваво-м'ясні Бріоті висаджених у 2023 році і 2024 році

Стосовно санітарного стану дерев було виявлено механічні пошкодження у 4 дерев (рисунок 3.8).



Рисунок 3.8 – Механічні пошкодження на гіркокаштанах Біоті

На гіркаштанах з механічними пошкодженнями можна помітити пошкоджену кору з численними тріщинами і ранами, які частково були оброблені садовим варом або аналогічною захисною пастою (зелено-сірий колір). Оголена деревина з яскраво-помаранчевим забарвленням – це ознака свіжого механічного чи біотичного пошкодження. У глибших тріщинах є сліди активності, схожі на тунелі або ходи — вони можуть свідчити про наявність деревоточців. Ймовірно, дерево пошкоджене личинками вусачів (*Cerambycidae*) або короїдами, які прогризають кору та камбій, лишаючи після себе глибокі ходи. Такі ушкодження можуть знижувати провідність флоєми та викликати некрози.

Яскраво-помаранчевий колір деревини може бути ознакою інфікування грибами, наприклад, з родів *Fusarium*, *Nectria* або *Phytophthora*. Часто такі гриби проникають через рани, які вже були зроблені комахами.

Імовірна початкова травма (від техніки, людей або морозів), а згодом – колонізація патогенами або шкідниками.

Рекомендуємо очистити пошкоджену ділянку від мертвої кори, але акуратно, не ушкоджуючи живу тканину. Обробити фунгіцидом контактної дії (наприклад бордоська рідина або мідьвмісний препарат). Захистити рану садовим варом або спеціальною пастою з фунгіцидом. Провести профілактичне обприскування інсектицидами проти личинок деревоточців (наприклад, імідаклопридом або препаратами на його основі). Встановити механічний захист стовбура (пластикова сітка або обмотка).

У одного з дерев гірко каштана було виявлено пошкодження шкідником (рисунок 3.9). Найімовірніша причина – шкідники з групи короїдів або вусачів (*Cerambycidae*). Ушкодження мають видовжену або овальну форму, що характерно для вихідних отворів жуків-вусачів. Каштан міг бути уражений такими шкідниками, як вусач-каштановий (*Cerambyx cerdo*) або споріднені види, якщо в регіоні є сприятливі умови. Також подібні сліди можуть залишити личинки вусачів, які харчуються деревиною в середині стовбура.



Рисунок 3.9 – Гірकोаштан Бріоті вражений шкідником

Рекомендуємо обстежити внутрішню частину ушкодження, чи є залишки бурової муки (тріски, пил) – це буде ознакою личинок комах. Провести обстеження в теплу пору року – можливо, побачите дорослих жуків або вихідні отвори. Для захисту дерева варто обробити рани садовим варом. Встановити захисну сітку або фарбування вапном, щоб попередити нові пошкодження.

Під час досліджень насаджень гіркокаштана Бріоті в міських насадженнях міста Хмельницького було встановлено, що цей гібрид зацвітає на кілька днів пізніше ніж, гіркокаштан звичайний і квітне дещо довше (рисунок 3.10).

Окрім того нами було помічено, що ті екземпляри гіркокаштанів Бріоті, які зростають у затінку інших дерев мають значно менші розміри і майже не квітнуть, тому висаджувати цей гібрид в умовах затінення є недоцільним (рисунок 3.11).



Рисунок 3.10 – Цвітіння гірко каштану Бріоті



Рисунок 3.11 – Гіркокаштан Бріоті в умовах затінення на вулиці Соборній

Отже, згідно проведених досліджень встановлено, що гіркокаштан Бріоті (*Aesculus* × *carnea* 'Briotii') є перспективною декоративною породою для озеленення міського середовища Хмельницького завдяки своїм біологічним, естетичним, екологічним та фітомеліоративним перевагам. Це декоративне дерево середніх розмірів, гібрид гіркокаштана звичайного та каштана червоного, що поєднує в собі високу декоративність і стійкість до несприятливих умов.

Клімат Хмельницького є сприятливим для вирощування гіркокаштана Бріоті. Він витримує міські умови: забруднення повітря, ущільнення ґрунтів, слабку освітленість та періодичну посуху.

Особливістю гібриду є великі темно-зелені пальчасті листки та ефектне цвітіння – рожево-червоні суцвіття (китиці) до 20 см завдовжки, які з'являються у травні (рисунок 3.12 і рисунок 3.13). Це робить гіркокаштан Бріоті цінним елементом для озеленення парків, бульварів, скверів та вулиць міста, зокрема в композиціях з іншими декоративними породами.



Рисунок 3.12 – Суцвіття гіркокаштана Бріоті

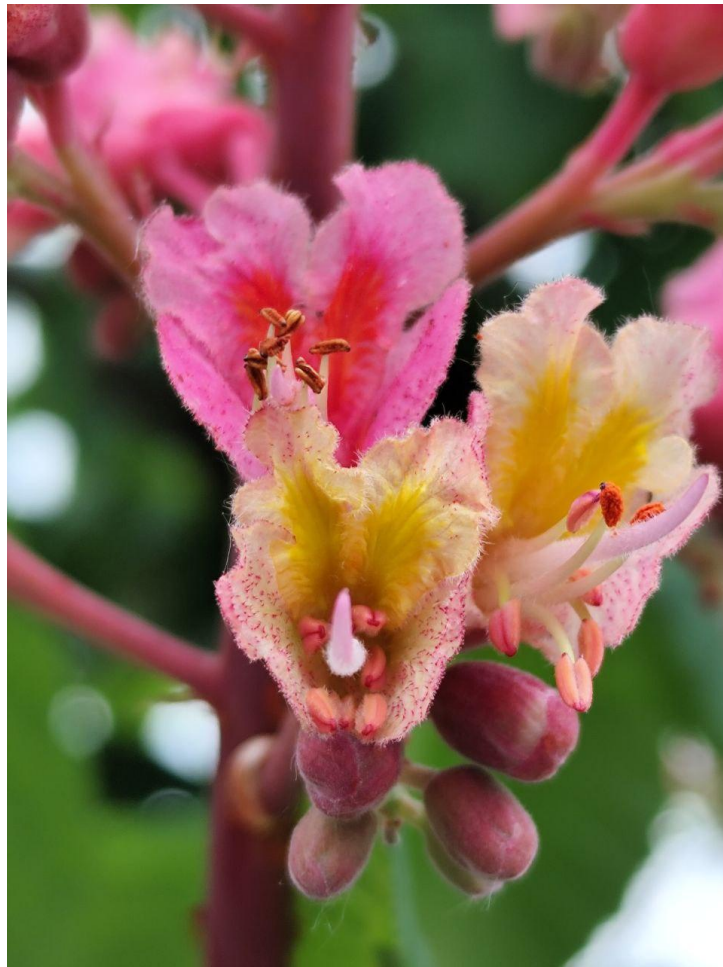


Рисунок 3.13 – Квіти гіркокаштану Бріоті
(збільшено у 4 рази))

На відміну від каштана звичайного, Бріоті менш схильний до ураження мінуючою міллю (*Cameraria ohridella*) та деякими грибковими хворобами, що є важливим чинником у міському середовищі, де обмежене застосування хімічного захисту.

Дерево має добре розвинену крону, яка ефективно виконує функції затінення, зниження температури повітря влітку, зменшення шумового та пилового забруднення. Це важливо в умовах інтенсивної урбанізації Хмельницького.

Для використання в озелененні міста Хмельницького досить перспективним є у наступних насадженнях:

- алейні насадження вздовж вулиць та доріг;

- паркові зони та сквери як солітер або в групових посадках (за достатньої освітленості);
- озеленення освітніх і медичних закладів;
- комбіновані композиції з іншими деревами і кущами в ландшафтному дизайні (за достатньої освітленості).

ВИСНОВКИ

Стан міського озеленення в Україні характеризується значним занепадом через брак фінансування, неефективне управління та відсутність системного підходу. Попри критичну екологічну ситуацію та зростаючі кліматичні виклики, зелені насадження залишаються важливим чинником екологічної стабільності, соціального комфорту й економічного розвитку міст.

Озеленення міста Хмельницького охоплює парки, сквери, прибережні зони та вуличні насадження. Площа зелених насаджень загального користування в середньому відповідає нормативам України, проте значно поступається міжнародним стандартам.

Водночас виявлено низку проблем, що стримують розвиток озеленення: скорочення площ зелених насаджень через забудову, незадовільний стан багатьох дерев, ураження інвазійними видами (як-от мінуюча міль, омела біла), нестача фінансування, обмежений громадський контроль та недостатня участь мешканців у догляді за зеленими зонами.

Потреба в оновленні та модернізації озеленення міста є актуальною. Рекомендовано впровадження нових підходів до озеленення – зокрема, використання адаптованих та інтродукованих видів рослин.

Гіркокаштан криваво-м'ясний Бріоті (*Aesculus × carnea «Briotii»*) є перспективною декоративною породою для використання в озелененні міського середовища, зокрема в умовах міста Хмельницького. Його біологічні характеристики, зокрема середні розміри дерева, компактна округла крона, рясне рожево-червоне цвітіння, помірне плодоношення та невибагливість до ґрунтових умов, роблять його надзвичайно привабливим для ландшафтного дизайну.

Гібрид демонструє добру адаптацію до умов урбанізованого середовища: витримує короткочасну посуху, забруднення повітря,

ущільнення ґрунтів, а також відзначається морозостійкістю. Завдяки цим властивостям він ефективно виконує функції зеленого фільтра, знижує температуру повітря, рівень шуму, покращує мікроклімат міських територій і водночас має високий естетичний потенціал.

Результати досліджень насаджень у місті Хмельницькому, зокрема на вулиці Соборній, підтверджують добру приживлюваність, задовільний ріст і декоративність гібриду. Середній річний приріст дерев становив близько 1,7 м у висоту та 2,7 см у діаметрі, що є позитивним показником. Однак виявлено поодинокі випадки механічних пошкоджень і ураження шкідниками, що вимагає регулярного догляду, профілактичних обробок і захисту дерев у період адаптації.

Висаджування гіркокаштану Бріоті у затінених місцях є неефективним, оскільки дерева в таких умовах мають знижені темпи росту й практично не квітнуть. Це свідчить про потребу дотримання умов освітленості при проектуванні зелених насаджень.

Гіркокаштан криваво-м'ясний Бріоті є цінною породою для озеленення вулиць, парків, скверів, освітніх і громадських просторів. Його інтеграція в зелену інфраструктуру міста Хмельницького може значно покращити екологічний стан і естетичну привабливість міського середовища.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Кваліфікаційна робота : методичні рекомендації для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» / Н. Г. Міронова, О. О. Єфремова, С. М. Шевченко. Хмельницький : ХНУ, 2023. – 38 с.
2. Артамонов Б. Б. Прогноз впливу кліматичних змін у Хмельницькій області на навколишнє середовище і населення / А. А. Артамонов, С. М. Шевченко, А. О. Дячук // Scientific Bulletin of UNFU, 2019. – Т. 29(2). – С. 88–90. – Режим доступу: <https://doi.org/10.15421/40290217> (дата звернення 05.05.2025).
3. Дудин Р. Б. Консервація, реставрація та реконструкція садово-паркових об'єктів : навч. посібник / Р. Б. Дудин, С. В. Роговський, Н. М. Крупа // Львів : Видавництво «Новий Світ-2000», 2021. – 258 с.
4. Роговський С. В. Сучасні проблеми створення та утримання зелених насаджень у населених пунктах України / С. В. Роговський // Науковий вісник НЛТУ України. – 2019. – Т. 29(1). – С. 9–15.
5. Шевченко С. М. Сучасний стан деревних насаджень парку імені Івана Франка міста Хмельницького / С. М. Шевченко, О. О. Єфремова, А. О. Дячук, О. П. Матеюк // Scientific Bulletin of UNFU, 2025. – 35(1), – С. 52–59. – Режим доступу: <https://doi.org/10.36930/40350107> (дата звернення 06.05.2025).
6. Шевченко С. М. Синантропна рослинність скельних садів міста Хмельницького / С. М. Шевченко, А. В. Паламарчук / Регіональні геоекологічні проблеми в умовах сталого розвитку. Збірник наукових праць IV Міжнар. наук.-практ. конференції (Рівне, 22-24 вересня 2020 р.). – Рівне : О. Зень, 2020. – 180 с. – С. 174–176.
7. Кучерявий В. П. Принципи реконструкції та благоустрою парку культури і відпочинку імені М. Чекмана у Хмельницькому / В. П. Кучерявий,

Р. Б. Дудин, Т. М. Левусь, С. М. Мельничук // Науковий вісник НЛТУ України, 2013. – №23(9). – С. 121–126. – Режим доступу: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2013/23_9/121_Kucz.pdf (дата звернення: 10.05.2025).

8. Решетюк О. В. Комплексний аналіз дендрофлори парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва імені Ф. Шиллера у Чернівцях / О. В. Решетюк // Scientific Bulletin of UNFU, 2023. – № 33(5). – С. 28–39. – Режим доступу: <https://doi.org/10.36930/40330504> (дата звернення: 10.05.2025).

9. Баюра О. М. Таксономічний склад та загальний стан дендрофлори прибережно-захисної смуги річки Південний Буг / О. М. Баюра, В. А. Вітенко, С. А. Коваль, І. В. Козаченко // Scientific Bulletin of UNFU, 2024. – № 34(3). – С. 15–20. – Режим доступу: <https://doi.org/10.36930/40340302> (дата звернення: 10.05.2025).

10. Коджебаш А. В. Аналіз складу та показники видового різноманіття дендрофлори Ватутінського міського парку та дендропарку ім. Т. Г. Шевченка м. Звенигородка / А. В. Коджебаш, В. П. Шлапак, І. В. Козаченко // Scientific Bulletin of UNFU, 2024. – № 34(5). – С. 9–15. – Режим доступу: <https://doi.org/10.36930/40340501> (дата звернення: 10.05.2025).

11. Бессонова В. П. Аналіз видового складу та стану деревної рослинності парку ім. Богдана Хмельницького у м. Дніпропетровську / В. П. Бессонова, О. Є. Іванченко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер. : Лісівництво та декоративне садівництво, 2013. – Вип. 187(1). – С. 11–15. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_lis_2013_187_1_3 (дата звернення 05.05.2025).

12. Moskalets T. Bio-ecological characteristics of Malus genus species in the context of prospective directions in horticulture and landscape forestry / T. Moskalets, O. Kratiuk, M. Ivankiv, S. Shevchenko, N. Shevchuk, // Scientific

Horizons, 2024. – № 27(12). – Р. 9–26. – Режим доступу: <https://doi.org/10.48077/scihor12.2024.09> (дата звернення 07.05.2025).

13. Планування міст і транспорт : навч. посібник / О. С. Безлюбченко, С. М. Гордієнко, О. В. Завальний – Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 271 с.

14. Геренчук К. І. Природа Хмельницької області / К. І. Геренчук, Й. М. Свинко, С. В. Трохимчук . – Львів : Вища школа, 1980. – 152 с.

15. Екологічний паспорт Хмельницької області у 2023 році. Хмельницький, 2024. – 163 с.

16. Екологічна мережа міста Хмельницького : монографія / Н. Г. Міронова, Л. К. Казімірова, Л. С. Юглічек, С. М. Шевченко. – Хмельницький : ПП Заколотний М. І., 2019. – 270 с.

17. Der Garten / D. Beverley, B. Phillips. – London : Parragon Books Ltd. – 2007. – 512 p.

18. Кадуріна А. О. Основи озеленення населених місць: методичні вказівки для студентів 4-го курсу спеціальності 206 «Садово-паркове господарство» / А.О. Кадуріна, Ю.С. Назарчук // Одеса : Видавець С.Л. Назарчук, 2021. – 36 с.

19. Озеленення населених місць: підручник для студентів вищих навчальних закладів / В. П. Кучерявий, В. С. Кучерявий – Львів : Видавництво «Новий Світ-2000», 2020. – 666 с

20. Кучерявий В. П. Деревя, чагарники, ліани в ландшафтній архітектурі: навч. посібник / В. П. Кучерявий, Р. Б. Дудин, Н. П. Ковальчук. – Львів : Кварт, 2004. – 138 с.

21. Володіна Є. М. Європейській досвід зеленого благоустрою / Є. М. Володіна [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://jkg-portal.com.ua/ua/publication/one/jevropejskj-dosvd-zelenogo-blagoustroju-33866> (дата звернення : 07.05.2025).

22. Шевченко С. М. Фітонцидні властивості деревних рослин у культурфітоценозах урбанізованого середовища / С. М. Шевченко,

П. І. Лепікаш. Сучасні проблеми урбоекосистем : зб. матеріалів Міжн. наук.-практ. конф. – Кам’янець-Подільський : Друкарня Рута, 2020. – С. 105–110.

23. Shamray M. Bioecological assessment of the state of the adventitious fraction of the dendroflora of recreational and park landscapes (Dnipro) / M. Shamray, O. Didur // *Environmental Problems*, 2022. – № 7(4). – P. 224–232. – Режим доступу: <https://doi.org/10.23939/ep2022.04.224> (дата звернення 20.05.2025).

24. Масальський В.П. Вплив паркових насаджень на температурний режим урбанізованого середовища / В. П. Масальський, С. І. Кузнецов // *Scientific Bulletin of UNFU*, 2018. – 28(7). – С.49–52. – Режим доступу: <https://doi.org/10.15421/40280710> (дата звернення 19.05.2025).

25. Правила утримання зелених насаджень у населених пунктах України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-06#Text> (дата звернення 15.05.2025).

26. Michalowski A. Drzewa pomnikowe w krajobrazie kulturowym / A. Michalowski // *Uprawa i ochrona drzew. Międzynarodowa konferencja dęb «Bartek» wśród europejskich drzew weteranów. Ochrona debu «Bartek»*, 2011. – № 24. – P. 13–15.

27. Siewniak M. Pielęgnowanie drzew – dzisiaj / M. Siewniak // *Uprawa i ochrona drzew. II Forum współczesnych metod pielęgnacji drzew (Warszawa, 11 czerwca)*, 2010. – № 21. – P. 5–13.

28. Lakicevic M. Measuring dendrofloristic diversity in urban parks in Novi Sad (Serbia) / M. Lakicevic, K. Reynolds, S. Orlovic // *Trees, Forests and People*, 2022. – № 8. – P. 1–8. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100239> (дата звернення 20.05.2025).

29. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія : навчальний посібник / О. А. Калініченко. – Київ : Вища школа, 2003. – 199 с.

30. Бессонова В. П. Видове багатство деревних насаджень та їх життєвий стан в Обухівкому парку Дніпропетровської області / В. П. Бессонова, О. Є. Іванченко, А. В. Скляренко // *Scientific Bulletin of*

UNFU, 2024. – № 34(2). – С. 17–25. – Режим доступу: <https://doi.org/10.36930/40340202> (дата звернення 23.05.2025).

31. Бессонова В. П. Видове багатство дендрофлори та естетичне оцінювання фітоценозів парку смт Магдалинівка / В. П. Бессонова, О. Є. Іванченко // *Scientific Bulletin of UNFU*, 2020. – № 30(1). – С. 25–32. – Режим доступу: <https://doi.org/10.36930/40300104> (дата звернення 23.05.2025).

32. Копилова, Т. В. Дендрофлора та ландшафтна організація арборетуму ім. В. В. Пашкевича Національного дендрологічного парку «Софіївка» / Т. В. Копилова, Ю. О. Рум'янков, О. Л. Порохнява, Г. І. Музика, В. Я. Заячук, Л. В. Вегера // *Scientific Bulletin of UNFU*, 2024. – № 34(3). – С. 30–37. – Режим доступу: <https://doi.org/10.36930/40340304> (дата звернення 26.05.2025).

33. Вітенко В. А.. Аналіз дендрофлори Дослідної станції тютюництва ННЦ «ІЗ НААН» України / В. А. Вітенко, В. П. Миколайко, Р. В. Подзерей, В. Г. Парахненко, П. І. Пясецький, А. В. Моргун // *Scientific Bulletin of UNFU*, 2024. – № 34(1). – С. 14–19. – Режим доступу: <https://doi.org/10.36930/40340102> (дата звернення 26.05.2025).