

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 206 – “Садово-паркове господарство”

«Допустити до захисту»
Декан агрономічного факультету
Мицик О. О.

_____ 2020 р.
«_____»_____

**Аналіз вертикального озеленення та рекомендації до
його удосконалення в правобережній частині м. Дніпро**

Здобувач вищої освіти: _____ Ратушний М. М.

Керівник дипломної роботи
д. б. н., професор _____ Бессонова В. П.

Консультанти:

з охорони праці
доцент кафедри ЕМТП _____ Кравець В. В.

Нормоконтролер
к.б.н., доцент _____ Пономарьова О.А.

Дніпро, 2020

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
Агрономічний факультет
Кафедра садово-паркового господарства

Освітній ступінь «*Магістр*»
Спеціальність 206 – «*Садово-паркове господарство*»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

завідувач кафедри
садово-паркового
господарства

проф. В.П. Бессонова _____

підпис

«_____» _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

РАТУШНОМУ МИХАЙЛУ МИКОЛАЙОВИЧУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Аналіз вертикального озеленення та рекомендації до його удосконалення в правобережній частині м. Дніпро»

Керівник роботи: д. б. н., професор Бессонова В. П., затверджені наказом вищого навчального закладу від «29» жовтня 2020 р. №2754

2. Строк подання студентом роботи на кафедру «10» грудня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: визначення видового складу, життєвого стану, біологічних особливостей витких деревних рослин Правобережжя м. Дніпро.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити):

1. Дослідження видового складу витких деревних рослин у Ботанічному саду ДНУ, на вулицях та у парках Правобережжя м. Дніпро.

2. Виявлення життєвого стану.

3. Визначення відповідності видів витких багаторічних рослин екологічним умовам.

4. Дослідження біологічних особливостей витких багаторічних рослин у насадженнях Правобережжя м. Дніпро.

5. Розробка проектних рішень використання витких багаторічних рослин в озелененні парків м. Дніпро

5. **Перелік графічного матеріалу:** таблиці (6 шт.), рисунки (56 шт.)

6. **Консультанти розділів роботи:**

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
4	Доц. Кравець В. В.		

7. **Дата видачі завдання:** _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розробка плану-програми досліджу.	вересень 2019	
2	Ознайомлення з літературою за темою роботи.	жовтень – грудень 2019	
3	Написання літературного огляду.	січень – березень 2020	
4	Пошук відповідних методик, оволодіння методиками, необхідних для виконання роботи.	квітень 2020	
5	Визначення видового різноманіття витких багаторічних рослин Правобережжя м. Дніпро та оцінка життєвого стану	травень – серпень 2020	
6	Розробка проектних рішень вертикального озеленення парків м. Дніпро	червень – серпень 2020	
7	Аналіз отриманих результатів та написання експериментальної частини.	серпень – вересень 2020	
8	Написання заходів з охорони праці.	вересень 2020	
9	Формулювання висновків і оформлення списку літератури.	жовтень 2020	
10	Друкування роботи, перевірка.	листопад 2020	
11	Захист дипломної роботи.	грудень 2020	

Здобувач вищої освіти _____ Ратушний М. М.

(підпис)

Керівник роботи _____ Бессонова В. П.

(підпис)

Зміст

Реферат.....	5
Вступ.....	6
1. Огляд літератури.....	8
1.1. Вертикальне озеленення – спосіб покращення екологічних умов міст та їх естетичної привабливості.....	8
1.2. Види вертикального озеленення.....	15
1.3. Роль і методи вертикального озеленення парків і вулиць.....	22
1.4. Особливості вертикального озеленення різних міст України.....	26
1.5. Агротехніка вирощування деревних ліан.....	28
2. Умови проведення досліджень.....	31
2.1. Аналіз кліматичних і погодних умов м. Дніпро.....	31
2.2. Характеристика ґрунтів м. Дніпро.....	34
3. Експериментальна частина.....	36
3.1. Характеристика об'єктів дослідження.....	36
3.2. Методика проведення роботи.....	47
3.3. Результати проведеної роботи та їх аналіз.....	48
3.3.1. Виткі деревні рослини Ботанічного саду ДНУ.....	48
3.3.2. Виткі деревні рослини в озелененні вулиць та парків Правобережжя м. Дніпро.....	53
3.3.3. Проектні рішення використання витких рослин в озелененні парків м. Дніпро.....	60
4. Охорона праці.....	65
4.1. Дослідження стану охорони праці в ДДАЕУ.....	65
4.2. Дослідження виробничого травматизму в ДДАЕУ.....	67
4.3. Розробка проекту інструкції з охорони праці при визначені асортименту витких деревних рослин.....	67
4.4. Рекомендації щодо поліпшення умов праці в ДДАЕУ.....	70
Висновки та пропозиції.....	71
Список використаної літератури.....	73

Реферат

Магістерська робота: 78 с., 9 табл., 56 рис., 65 літературні джерела.

Об'єкт дослідження: виткі багаторічні рослини Правобережжя м. Дніпро.

Мета роботи: визначити асортимент, кількісний та якісний стан витких багаторічних рослин та їх відповідність екологічним умовам зростання на правобережній частині м. Дніпро, дослідження їх біологічних особливостей, розробити проектні рішення вертикального озеленення парку м. Дніпро.

Методи дослідження: інвентаризаційні, екологічні, фізіологічні, порівняння, аналізу, синтезу.

Проведена інвентаризація витких багаторічних рослин на вулицях С. Єфремова, Яворницького, Бронетанкова, Андрія Фабра, Набережна Перемоги, Січеславська набережна, Шмідта, Ласточкина, Старокозацька, площі Шевченко та Соборна й у парках ім. Т. Г. Шевченка, ім. Л. Глоби, ім. Ю. Гагаріна та у Ботанічному саду ДНУ м. Дніпро. Досліджено кількісний та якісний стан витких багаторічних рослин та їх відповідність екологічним умовам зростання. Встановлено, що виткі багаторічні рослини на території Правобережжя м. Дніпро представлені 6 видами та 1 формою на вулицях (*Parthenocissus quinquefolia*, *Parthenocissus tricuspidata*, *Parthenocissus tricuspidata f. Veitchii*, *Humulus lupulus*, *Vitis amurensis*, *Heder helia* та *Campsis radicans*) та 3 види у парках вулицях (*Parthenocissus quinquefolia*, *Humulus lupulus*, *Heder helia*). Більшість рослин вулиць та парків знаходиться у доброму стані. Запропоновано використання витких багаторічних рослин у вертикальному озелененні парків ім. Т. Г. Шевченка та ім. Л. Глоби.

Ключові слова: правобережжя м. Дніпро, виткі рослини, життєвий стан, проектні пропозиції

Вступ

Зростання міського населення призвело до серйозних соціальних, економічних й екологічних проблем. Через щільність міської забудови практично не залишилося місця для зелених насаджень, парків, скверів. Скорочуються не тільки міські рекреаційні зони, але й заміські зелені насадження, які виконують роль зелених міських поясів (Ткаченко, 2019).

Для компенсації постійного погіршення умов в населених пунктах необхідно, щоб система озеленення була максимально різноманітною за своїм складом і виконувала санітарно-захисні функції. Одним з компонентів цієї системи є вертикальне озеленення, роль якого в даний час недооцінена.

В умовах забудови, що все більше ущільнюється, в м. Дніпро скорочується простір для створення зелених насаджень. У зв'язку з цим актуальності набуває саме вертикальне озеленення. З його допомогою можна досягти великого обсягу зеленої маси на малій площі, а при використанні витких рослин можливе створення різноманітних композиційних елементів оформлення простору. Вони можуть служити для зонування території, для захисту від шуму, пилу або сонця, а також для декорування непривабливих будівель. Тому виткі рослини є затребуваними для вирощування в культурі (Седаєва, 2019).

Мета даної роботи: визначити асортимент, кількісний та якісний стан витких деревних рослин та їх відповідність екологічним умовам зростання на правобережній частині м. Дніпро, розробити проектні рішення вертикального озеленення парків ім. Т. Г. Шевченко та ім. Л. Глоби у м. Дніпро.

Для досягнення мети ми поставили наступні завдання:

- визначити види багаторічних витких рослин, що використані в озелененні вулиць та парків у правобережній частині м. Дніпро;
- виявити життєвий та фітосанітарний стан витких деревних рослин;

– встановити відповідність видів витких багаторічних рослин екологічним умовам їх зростання;

– розробити проектні рішення вертикального озеленення парків ім. Т. Г. Шевченко та ім. Л. Глоби м. Дніпро.

Об'єкт дослідження: виткі багаторічні рослини Правобережжя м. Дніпро.

Предмет дослідження: видовий склад, фітосанітарний стан та рівень відповідності екологічним вимогам витких багаторічних рослин.

Матеріали та методи: інвентаризаційні, маршрутний, екологічні, порівняння, аналізу, синтезу.

Наукова новизна одержаних даних: вперше проведено визначення видового складу, життєвого стану витких багаторічних рослин Правобережжя м. Дніпро; розроблено проектні рішення вертикального озеленення на території парків ім. Т. Г. Шевченко та ім. Л. Глоби м. Дніпро.

Практичне значення одержаних результатів: отримані дані можуть бути використані для коригування асортименту витких багаторічних рослин та покращення рівня вертикального озеленення правобережної частини м. Дніпро.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Вертикальне озеленення – спосіб покращення екологічних умов міст та їх естетичної привабливості

Вертикальне озеленення – це вирощування декоративних рослин на різноманітних конструкціях у вертикальному напрямі. Велика кількість видів декоративних рослин надають широкі можливості для створення виразних архітектурних композицій і формування образу міста у цілому.

У створенні зеленої вертикальної структури в сучасних містах закладений величезний потенціал, який все більше реалізується з використанням новітніх конструкцій і систем українських і зарубіжних компаній. Застосування нових технологій у створенні зелених стін, таких як краплинний полив, комплексні біомінеральні добрива для гідропоніки, нові синтетичні компоненти субстратів розширюють можливості використання цього виду озеленення (Лазарева, 2011).

Використання технологій вирощування рослин у вертикальній площині створює не тільки комфортний, красивий і екологічний простір, але і вносить вклад у стійкий розвиток екосистеми міста, що особливо затребувано в благоустрої міської забудови, де найчастіше через дефіцит горизонтальній площі неможливий інший тип озеленення (Хуснутдинова, 2016).

У практиці озеленення виткі деревні рослини відзначаються багатогранними якостями. Вони відіграють велику позитивну гігієнічну та практичну архітектурно-декоративну роль, мають господарсько-економічне і, в ряді випадків, спеціальне значення. Застосування й використання витких деревних рослин різноманітні. Їх широко застосовують для оформлення альтанок, трельяжів, відгородження спортивних та інших майданчиків, для притінення пішохідних і проїзних доріг ("зелені тунелі"), для притінення й оформлення балконів, терас, фасадів будинків, для декоративного вбрання павільйонів, огорож, гrotів, арок, підпірних стін тощо. Сучасні технології

дозволяють створювати сади з гарною рослинністю, що підіймається зеленим килимом по фасадах будівель, утворюючи живі стіни. Ці стіни – не просто плющ або виноград, що увиває фасад, як це було впродовж сторіч. Таке оформлення передбачає використання різноманітних систем кріплення і живлення рослин. Важливо і те, що догляд за такими зеленими шедеврами практично мінімальний, а їх мала вага не потребує підсилення стін будівлі (Вінічук, 2014).

Вертикальна система озеленення є раціональною й естетичною настільки це можливо. Вона має ряд незаперечних переваг у порівнянні з традиційними видами озеленення:

- дивовижний візуальний ефект – килим живих рослин, що покривають стіни інтер'єру, приносить свіжість живої природи в приміщення в будь-який час року. Неповторні композиції з різних, ретельно відібраних рослин, дозволяють створювати живі витвори мистецтва;

- позитивна роль живих рослин для офісних працівників і клієнтів: очищення повітря від шкідливих домішок і мікроорганізмів, збагачення киснем, регулювання вологості, поглинання шуму та пилу;

- економія горизонтальної зони – «живі стіни» розташовані тільки на вертикальних поверхнях;

- простота догляду – полив й освітлення регулюється таймером;

- ефективний рекламний інструмент – завдяки своїй незвичності та приголомшливому вигляду «вертикальний благоустрій» привертає увагу, відрізняє приміщення від офісної маси (Вычегжанина, 2012).

При вертикальному озелененні будівлі рослини повинні бути підпорядковані їх архітектурному рішенню. Прийоми вертикального озеленення житлових і громадських будівель слід підбирати в першу чергу відповідно з їх функціональним призначенням і зовнішнім виглядом, орієнтацією і поверховістю (Осинцева, 2012).

Ефективність оформлення будівель і споруд залежить від навколишнього середовища та кліматичних умов конкретного району. При

виборі рослин варто враховувати їх декоративні і біологічні властивості. Існує кілька принципів підбору рослин: функціональний, екологічний, декоративний і систематичний (Хуснутдинова, 2017).

1. Функціональний принцип. На майданчиках для відпочинку і південних фасадах озеленення виконується в силу функціональної необхідності: для збагачення середовища киснем (це особливо актуально для мегаполісів), захисту від перегріву, пилу та шуму, створення тіні, зменшення інтенсивності відбитої радіації від стін будівель. Для того щоб рослини (густооблиствені ліани) виконували всі ці функції, необхідно враховувати їх природні властивості: висоту, густоту і щільність листя.

2. Екологічний принцип. Для досягнення ефекту слід пам'ятати, які погодні умови необхідні для кожного виду рослин. Одні види невибагливі до сезонних перепадів температури, інші ростуть тільки при певній температурі, також важлива родючість і склад ґрунту. Різні умови для розвитку і зростання ліан складаються в залежності від орієнтації будівлі на схід, північний схід і північний захід (середні мікрокліматичні показники), на південь і захід (умови для більш теплолюбних і посухостійких рослин), на північ (найбільш несприятливі умови) (Кувшинов, 1995).

3. Декоративний принцип. Вертикальне озеленення покликане підкреслити частини фасадів, переваги архітектурних рішень або, навпаки, приховати недоліки і невиразні частини, наприклад глухі стіни. Слід відзначити, що для досягнення найбільш виразного ефекту не варто використовувати в одній композиції різні ліани багатьох видів. Оптимальний варіант – вид, який використовується для більшої частини озеленення, і будь-який додатковий (Хуснутдинова, 2017).

Особливу увагу слід звернути на текстуру листя рослин. Рослини з листям більших текстур слід використовувати для великих площин і елементів фасаду, що сильно виділяються (балконів, фронтонів, консолей тощо). Якщо текстура листя тонка, рослини доцільно використовувати для малих форм (вони не будуть візуально зменшувати об'єкт) і для переднього

плану композиції. Важливе значення мають і такі фактори, як тривалість цвітіння, виразність в осінній період, щільність.

4. Систематичний принцип. Для досягнення практичного, естетичного та художнього ефектів рослини повинні належати до споріднених видів і мати кілька спільних рис (Ефимцев, 2012).

Зовнішнє озеленення будівель на сьогодні є ефективним засобом для поліпшення екологічної ситуації в містах. Сучасні прийоми і конструкції дозволяють створювати зручні, ефективні та економічні системи зовнішнього озеленення будівель. Використання сучасних технологій вертикального озеленення дає можливість створювати унікальні дизайни фасадів, що наповнюють вулиці та будівлі живою рослинністю без залучення додаткових територій (Таранець, 2015).

Велика роль вертикального озеленення і при використанні в інтер'єрі. Включення рослинних елементів у внутрішні приміщення дозволяє поліпшити показники мікроклімату. До основних параметрів мікроклімату відносять температуру повітря, відносну вологість і швидкість руху повітря. Саме рослини здатні виконати значиму регулюючу роль, так як вони забезпечують поглинання вуглекислого газу, виділення кисню, іонізацію та зволоження повітря. Так, температура повітря в озелених приміщеннях нижче на 1,5–3 °С, а вологість повітря на 10–15 % перевершує вологість приміщень без рослин, що в цілому позитивно впливає на багато аспектів здоров'я і діяльності співробітників (Акимов, 1990).

Крім того вони виконують структурну функцію, розділяючи різні зони, і вносять додаткові стилістичні акценти. Рослини також забезпечують не тільки підвищення візуального комфорту шляхом екранування різних частин приміщення, але і сприяють звукопоглинанню, впливають на очищення повітря за рахунок утримання пилу і твердих частинок. Саме тому вкрай важливо включати рослинні елементи в структуру внутрішнього простору робітників і рекреаційних приміщень (Алексеичук, 2018).

Бажання людини усамітнитися з природою і насолодитися красою навколишнього світу призвело дизайнерів до пошуку нових оригінальних рішень для створення інтер'єрів приміщень. Є кілька сучасних тенденцій в озелененні офісних приміщень, такі як створення настільних міні-садків, підлогових фітомодулей, рослинних груп, вертикальних садів і багатьох інших. Так само можна використовувати прийом «дзеркальна трава», який представляє собою ємкість для рослин, що зроблена з прямокутних призм. Але найпопулярнішим результатом цих пошуків стала саме ідея використання вертикального озеленення в офісному просторі (Малоштан, 2016; Ярмош, 2012).

Вертикальне озеленення – це озеленення вертикальних площин в інтер'єрі та в екстер'єрі. При необхідності поділу великих приміщень на зони вертикальне озеленення дає одну з найбільш привабливих можливостей у порівнянні зі звичайними ширмами та перегородками. Вертикальне озеленення є найперспективнішим і сучасним методом фітодизайну в інтер'єрі. За допомогою «живих стін» можна створювати незвичайні, цікаві інсталяції, як у житлових, так і в громадських приміщеннях, роблячи їх домінантою інтер'єру. Вони вимагають до себе мінімальної уваги та догляду, а дають максимум ефекту та яскравості (Тараканова, 2014).

Це універсальний екологічний спосіб зробити інтер'єр комфортним і здоровим, естетично привабливим, позитивно впливаючи на здоров'я людини й екосистеми (Вычегжанина, 2012).

Сучасна інтерпретація вертикального озеленення починається з винаходу фітостіни. Приблизно в 1931–1938 рр. професор університету в Урбана-Шампейні Стенлі Харт Уайт займався розробкою нового типу саду, покликаного вирішити проблеми ландшафтно-паркового дизайну. У 1938 р. він отримав перший в світі патент на вертикальну фітостіну. У тексті патенту був відзначений новий метод отримання архітектурної структури будь-якої форми, висоти і розміру, покритою рослинністю (Антошина, 2018).

Наступним ідеологом в історії вертикального озеленення став знаменитий ботанік із Франції Патрік Бланк, чії роботи можна побачити в різних країнах світу. Його спосіб озеленення фасадів будівель, мостів та інших складних конструкцій полягає в монтуванні металевої рами з тонким прошарком із полімерної повсті, куди висаджуються насіння рослин і саджанці. Ця повсть має капілярну структуру і виконує також функцію транспортування води з добривами. Така система дозволяє влаштовувати зелені зони не тільки зовні, але і всередині приміщень. Бланк створював справжні витвори мистецтва з індивідуальним «малюнком», враховуючи при цьому правила створення функціонуючих екосистем (Завадская, 2015).

Останнім часом використання вертикальних композицій набуло великої популярності. Це обумовлюється економією місця в приміщенні, використанням фітомодулей для зонування офісної території, поліпшенням мікроклімату повітря за рахунок насичення повітря киснем (Ярмош, 2014).

Сучасні технології дозволяють створювати різноманітні конструкції, декоративні рішення, використовуючи різноманітні рослини, починаючи від трав і квітів і закінчуючи чагарниками. Вертикальне озеленення несе не тільки утилітарні функції але і естетичні, допомагаючи зробити офісний простір комфортним і здоровим (Вычегжанина, 2012).

У художньому сенсі вертикальне озеленення стіни приміщення виконується по-різному:

- використанням монокультури (мох, ліани, плющ тощо) по всій площі стіни або її окремої частини або декількох частин. Наприклад, щоб виділити зону відпочинку, зелень поміщають над диваном або симетрично по обидві сторони від нього;
- розміщенням рослин горизонтальними рядами або по діагоналі, що дає зорове розширення простору приміщення;
- створенням геометричної композиції з виступаючою центральною частиною і більш низькорослими насадженнями по краях;

– створенням композиції із зелених рослин, що періодично розбавляються квітучими екземплярами як акцентами інтер'єру (Григорян, 2018).

Виткі деревні рослини є незамінними для покращення зовнішнього вигляду непривабливих фасадів будинків. Навіть мінімальне озеленення стін таких будівель ліанами значно поліпшує зовнішній вигляд споруд. Ці рослини є незамінними там, де є нестача площі для нормального розвитку деревних рослин, щоб створити потрібний декоративний та гігієнічний ефекти. Також, виткі рослини використовують і для створення гірлянд між деревами в алеях та однорядних посадках на вулицях, в парках, бульварах, для декорування стовпів вуличних ліхтарів, завдяки чому збагачується зелений вигляд міст і селищ. Ці рослини з успіхом застосовують як ґрунтопокривні для створення ґрунтозахисного й ґрунтозакріплювального покриття на відкосах берегів ставків та інших водойм, на схилах ярів і балок, для укриття відкосів доріг, підземних споруд (Ткаченко, 2015).

Сади на дахах набувають все більшого розповсюдження. Вчені стверджують, що озеленений дах – це природний регулятор мікроклімату в приміщеннях. Такий дах працює як живий «кондиціонер»: взимку захищає від холоду, а влітку – від спеки, та знижує затрати на утримування. Створення саду на даху має наступні переваги:

- за рахунок озеленення на третину знижуються витрати на кондиціонування та опалення;
- озеленення захищає покриття крівлі від руйнування під впливом ультрафіолетових променів і механічних пошкоджень. Термін експлуатації покриття в цьому випадку збільшується в 2–3 рази;
- додатковий рослинний шар адсорбує до 20 % шкідливих речовин і пилу, що містяться в повітрі;
- рослини виробляють додатковий кисень – дослідженнями встановлено, що трав'яний газон на даху площею всього 15 м² виділяє кисень, якого достатньо для дихання 50 осіб;

– озеленені дахи поглинають дощову воду (таким чином знімають навантаження з каналізаційних систем і не дають відносно чистій дощовій воді змішатися зі стічними водами);

– «зелені дахи» є прикрасою міст і середовищем існування міської фауни (Бережна, 2006).

1.2. Види вертикального озеленення

Перш ніж приступати до облагороджування фасаду, рекомендовано спочатку вирішити, які поверхні слід прикрашати та який спосіб озеленення буде найбільш доцільним. Так, за площею, що охоплюється екстер'єрним полотном, вертикальні стіни поділяються на суцільні та часткові. При суцільному варіанті озеленення декорують глухі стіни, позбавлені будь-якого орнаменту. Часткове фітодекорування застосовують при дизайні фасаду будинків із балконами, лоджіями, верандами або іншими архітектурними елементами (Кувшинов, 1995).

Існує безліч способів і конструкцій для створення вертикального озеленення саду, кожен із яких вирішує конкретно позначену задачу. Серед найпопулярніших можна виділити наступні:

– жива огорожа, для створення якої потрібний паркан, трельяж або ж ширма. За основу можна висаджувати в'юнкі рослини, наприклад, такі, як плющ, дикий виноград, декоративну квасоллю та інші види ліан.

Живоплоти використовуються здебільшого для облаштування зовнішньої огорожі, поділу декоративного саду на функціональні зони, створення живої ширми в якості фону, перекриття простору та як спосіб маскування. Живоплоти є одним із різновидів топіарного мистецтва, поряд із цим і інші форми топіарів можуть використовуватися як елементи вертикального озеленення (Горохов, 1991);

– арки, які створюють із різних матеріалів: каменю, цегли, дерева і навіть бетону. Подібним елементом дизайну мальовничо прикрашають

територію, збільшують простір за рахунок так званого «ефекту тунелю». Досить мальовничо арка виглядає на ділянці, де за нею відкривається вид на невеликий ставок або озеро. Гарними рослинами для створення арок є іпомея, жимолость, ломиніс;

– підвісні горщики та контейнери. Для подібного оформлення підійдуть контейнери різного розміру, які будуть кріпитися на поверхню, що декорують, за допомогою мотузок або ланцюжків. Найчастіше в підвісні конструкції висаджуються петунії, пеларгонії, бегонії та інші ампельні рослини. Вони, як правило, найкраще переносять посуху, жарку погоду і вітер. Контейнерні форми дерев та декоративних кущів можна розглядати як мобільні елементи вертикального озеленення. Вони добре підходять для озеленення доріжок, ганків, патіо, відкритих терас на дахах (Нехуженко, 2004);

– пергола. За допомогою оформлення перголою можна вирішити масу завдань, пов'язаних, наприклад, із маскуванням непоказних будівель на ділянці, або ж зі створенням додаткової затишної зони відпочинку. Найбільш характерною конструкцією перголи є чотири опорних стовпа, на яких зверху кріпиться відкрита решітка. Як правило всю конструкцію виготовляють із дерева, яке чудово виглядає в будь-якому ландшафті. Для оформлення перголи підходить витка троянда;

– вертикальна квіткова клумба. Опорою для такої конструкції може виступати безпосередньо сам фасад будівлі. Як правило, в такому випадку використовуються рослини, які можуть самостійно «підніматися» по фасаду (Кучерявий, 2005).

Ампельне озеленення набуло широкого розповсюдження в Європі у ХХ столітті, а саме всякого роду кашпо, підвісні горщики, вертикальні клумби та квіткові вежі. Особливо добре вони прижилися в містах, де панує бетон і скло і так мало місця для зелені.

Основою ампельного озеленення є літники, які відрізняються особливо розкішним цвітінням і, що не менш важливо, його тривалістю. Виведено все

нові і нові сорти літників для вазонів і підвісних кошиків, до яких пред'являються підвищені вимоги до стійкості в екстремальних умовах проростання – невеликий об'єм субстрату, сонячне місце, сухий ґрунт, вітрові навантаження (Хуснутдинова, 2016).

Усі виткі рослини для вертикального озеленення поділяються на три групи:

– рослини, що прикріплюються до опори за допомогою повітряних коренів: виноград п'ятилисточковий, кампсис. Ці рослини використовують при озелененні стін без штукатурки;

– рослини, що чіпляються за опору черешками листя, або самим листям. До них відносяться: виноград амурський, виноград справжній і лисий тощо. Рослини другої групи застосовують біля гладких стін, де монтуються спеціальні опори;

– рослини, що охоплюють опори стеблами та піднімаються вгору по спіралі; до них відносяться: лимонник, кірказон, актинідія. Опори влаштовують у вигляді вертикальних планок товщиною не більше 5–8 см. В іншому випадку рослина не охоплює опору, а ковзає і падає вниз. На трельяжах і перголах для цього виду рослин використовують тонкі бруси або товстий дріт (Ерохіна, 1987).

За типом висадки рослин розрізняють: модульні сади, килимові сади та панно, палети. Для створення модульного саду використовують спеціальні модулі – металеві або пластикові ящики, які заселяють зеленими насадженнями та квітами. Після висадки всі ящики об'єднують в модулі та кріплять їх на заздалегідь вмонтований каркас. Для створення настінного килимового панно прийнято використовувати різного роду зелені конструкції, включаючи модулі. Їх кріплять на каркас по заздалегідь продуманій схемі. Як результат на стіні «виростає» цілісна композиція з різноманітних рослин і квітів. Палети – це дерев'яні конструкції, в які саджають рослини. У готовому вигляді вони нагадують гілки дерев із листям (Брагіна, 1980).

Озеленення вертикальних площин отримало сьогодні новий поштовх до розвитку на прикладі розробки та впровадження технології облаштування фітостіни, яка запатентована французьким дизайнером Патріком Бланком. Технологія фітостін основана на гідропонному способі вирощування рослин. Існує багато модифікацій на основі базового принципу системи. Модульні блоки при монтажі з'єднуються, формуючи об'єднану систему необхідних розмірів, що відповідає площі стіни, яку необхідно озеленити. В систему окрім подачі поживного розчину та зрошення входить також насос рециркуляції та ємкості для збору відфільтрованого поживного розчину. Фітостіни П. Бланка за їх технологією облаштування можна визначити як фітосайдинг (Солоненко, 2017).

Ще однією групою вертикального озеленення є озеленення дахів (рис. 1.1–1.4). Існує два типи озеленення міських дахів: інтенсивний та екстенсивний. При екстенсивному озелененні на крівлі створюється килим із газонних трав або низькорослих багаторічників, якому потрібно мало ґрунту та догляду. Таке озеленення виконується зазвичай на експлуатованих крівлях, на похилих дахах (Титова, 2002).



Рис. 1.1. Озеленення даху в ЖК *Park Residence* м. Дніпро (вул. С. Єфремова, 24)



Рис. 1.2. Озеленення даху (пер. Барикадний, 1)

Для екстенсивного озеленення часто використовуються різні види та сорти очитків. Ці рослини швидко розростаються і вже на другий рік дають

суцільний килим. У приватних садах такі крівлі добре створювати на альтанках, господарських блоках, невеликих садових будиночках. Краще, якщо крівля буде скатна, тоді озеленений дах буде видно і знизу.



Рис. 1.3. Озеленення крівлі на вул. Січеславська Набережна м. Дніпро



Рис. 1.4. Сад на даху будинку у м. Дніпро (вул. Жуковського 3г)

Інтенсивне озеленення дахів – це створення повноцінного саду з доріжками, водоймами, квітниками, деревами. Такі сади використовуються так само, як і звичайні, – для відпочинку, споглядання, ігор, занять на свіжому повітрі. Зазвичай вони створюються в містах, де не вистачає місця для зелених насаджень (Боговая, 2012).

Як окремий вид вертикального озеленення можна виділити озеленення схилів. Схили рельєфу є природними вертикалями. Озеленення схилів може відбуватися з попереднім проведенням земляних робіт із облаштування терас чи габіонів (об'ємний каркас із металевої сітки з шестикутними осередками, який заповнюється камінням, галькою або щебенем) (Солоненко, 2017).

Основна проблема озеленення схилу – його кривизна та захист від можливої ерозії ґрунту. Для того, щоб захистити схил від ерозії використовують об'ємну полімерну георешітку. Її використання дозволяє укріпити ґрунт схилів значної крутизни і форми. Після укладання георешітки її засипають ґрунтовою сумішшю з подальшим висівом газону та висадкою рослин. Якщо крутизна схилу значна, вдаються до гідропосіву з допомогою спеціальної машини (Мазаник, 2017).

Цікавим рішенням вертикального озеленення є тривимірний ландшафтний інсталяція, яка представляє собою поєднання сучасного мистецтва та ландшафтного дизайну. Виникла вона в 20 столітті та відома під назвою «*Green Art*». У «*Green Art*» формі каркаси конструкцій заповнені ґрунтовою сумішшю з мохом сфагнумом та гідрогелем, які утримують вологу. По поверхні конструкцій висаджуються квітково-декоративні рослини або мохи, що дозволяє створити різноманітні рослинні форми й отримати майже миттєвий результат. Слід зазначити недовговічність таких конструкцій із рослин. Але форма «*Green Art*» особливо доречна при тимчасовому оформленні території (виставок, конференцій тощо), коли використання контейнерних, у тому числі і топіарних форм є недостатнім (Солоненко, 2017).

Метод, запропонований П. Бланком, заснований на досягненнях гідропоніки – технологія вирощування рослин без ґрунту на водних поживних розчинах (Козеева, 2016).

У даний час існують 6 основних типів гідропонних систем: волога культура (*Deep Water Culture – DWC*), періодичне зволоження (*Ebb / Flow*), крапельний полив (реверсивний / нереверсивний) – *Drop System (recovery / non-recovery)*, живильний шар (*Nutrient Film Technique – NFT*), аеропоніка (*Aeroponic*), гнотова система (*Wick system*). Модифікації цих базових типів дозволяють комбінувати рослини з різними вимогами (Улейская, 2001).

За методикою П. Бланка до стіни будівлі кріпиться металева рама, на неї – вологостійкий пластиковий каркас, покритий полімерною повстю з отворами для посадки рослин. Товщина конструкції до 8 см, а вага 1м² не перевищує 30 кг. Волога і поживний мінеральний розчин надходить і розподіляється з встановлених на даху ємностей під дією гравітації (Blanc, 2008).

Оскільки суцільне озеленення поверхні стіни є завданням масштабним і витратним, іспанським архітектором Еміліо Ллобато був запропонований

метод вертикального озеленення з використанням модульної плитки під назвою «жива стіна».

Принцип функціонування модулів також заснований на використанні гідропоніки, але основна його відмінність і перевага в тому, що вона знімна, мобільна та практично не обмежує у виборі форм. Подібні системи зручно використовувати для озеленення вертикальних конструкцій підпірних стін, мостів, автомобільних розв'язок, вертикальних елементів дизайну вуличних відкритих рекреаційних просторів (Сердюк, 2017).

Американський архітектор Енріке Браун запропонував свій метод використання рослин для декорування фасадів шляхом їх висадки в контейнерах на перекриттях. Контейнери заповнені ґрунтом, стаціонарно закріплені на перекриттях, а для рослин використаний додатковий вертикальний каркас. Така система значно полегшує догляд і оперативну заміну рослин.

Контейнери, заповнені рослинним субстратом і виконані з легких пластикових матеріалів застосовують у дизайні вуличних просторів для декорування підпірних стін і опорних конструкцій автомобільних розв'язок, оскільки надають можливість використання сезонного посадкового матеріалу. Знаменитий італійський архітектор Гаetano Пеше в 1993 році на замовлення японської компанії *Oguraya Yamamoto Corporation* спроектував офісну будівлю *Organic Building* в Осаці, декорувавши фасад плитами з квітковими контейнерами. Його рішення засноване на методі гідропонного живлення і поливу.

В умовах несприятливого клімату для озеленення фасадів китайські дизайнери Jianxing Cai, Chao Chen, Qi Wang, & Jiang Wu розробили концепцію «зеленого вікна». Елементи конструкції віконної рами є контейнерами для рослин (Солоненко, 2017; Шарлай, 2018).

1.3. Роль і методи вертикального озеленення парків і вулиць

Без сумніву, вертикальне озеленення є одним із сучасних видів озеленення та одночасно дизайнерським прийомом, який органічно вписується в систему сучасного міста і є дієвим засобом озеленення в ландшафтному будівництві, використання якого розширює можливості благоустрою, а об'єкти озеленення набувають гармонії та краси (Голубець, 2003).

Переваг у такого способу озеленення безліч. У першу чергу – це один із можливих варіантів фільтрації забрудненого повітря в умовах щільної забудови мегаполісів. Декоративну роль і естетичне значення вертикального озеленення важко перебільшити. Ліани, в'юнкі рослини, виноградні лози та інші рослини прикрасять архітектурні форми саду – альтанки, перголи й арки. Вертикальні сади і клумби, оригінальні фітомодулі та фітостіни – все це архітектори створюють по концепції живих стін із рослин, для більш комфортного та екологічного життя міського населення. Науковці висунули цікаві ідеї використання водоростей в облаштуванні вертикальних клумб, створюють концепції формування живоplotів із новаторських матеріалів. Разом із вертикальним озелененням будівель інженери пропонують нетривіальні концепції енерго- та теплопостачання житла (Марченко, 2016).

Рослини здатні регулювати температурний режим, захищати від зайвого сонця, пилу, шуму, вітру, підвищити вологість повітря, збагатити його киснем, створити природне затінення. Вертикальне озеленення захищає стіни будівель від косих дощів і частково від морозів взимку, осушує фундаменти будівель, дієво декорує і маскує естетично неприглядні об'єкти та споруди, дозволяє зонувати території озеленення (Брагіна, 1980).

Вертикальне озеленення характеризується пластичністю та є багатовекторним і багатофункціональним у ландшафтному будівництві, а його використання є одним із найпрестижніших, доступних і виразних засобів декорування (Кучерявий, 2005).

У даний час вертикальні методи озеленення використовуються однаково, як із метою поліпшення навколишнього середовища, так і з естетичними намірами. Ідеї вертикального озеленення реалізуються не тільки в проектах приватних будинків і присадибних ділянок, але і для декорування, озеленення міських територій і об'єктів. Варіанти вертикального озеленення можна знайти в оздобленні балконів, вікон, різних огорож (Марченко, 2016).

Сфера вертикального озеленення широка, тому що фітодизайн по суті є універсальним інструментом, який відповідає всім вимогам сучасного дизайну і в той же час залишає природну красу та привабливість (Козеева, 2016).

Найбільш простими, доступними, відтвореними і близькими до практичної реалізації є модульні конструкції типу «вертикальні лікувальні сади» та різні варіації модульних гідропонних установок типу «*Lafasad*». «Килимові» технології також нескладні в реалізації й експлуатації. Однак їх використання обмежується нерозвиненістю ринку комплектуючих і деякими технологічними складнощами (Солоненко, 2017).

У цій області також слід досліджувати та вирішити цілий ряд науково-технічних питань, зазначають Госсе Д. Д., Кукуджанов Ю. А. (2016). До сих пір ще не підібраний асортимент рослин, що придатні для вирощування в килимових або модульних конструкціях. Слід проводити дослідження по виявленню причин погіршення стану багатьох видів рослин при вирощуванні в фітостінах і пошук нових видів, що добре ростуть на вертикальних конструкціях. Також потребують вдосконалення датчики, що дозволяють дистанційно контролювати вологість, температуру та інші параметри субстрату та живильного розчину для спрощення догляду за фітостінами.

За час існування вертикального озеленення склалися певні методи та особливості благоустрою вертикальних площин, наприклад:

- метод вертикального озеленення з використанням каркаса з рослинним субстратом дозволяє створювати ефектні масштабні композиції, практично не обмежує автора у виборі посадкового матеріалу;

– використання модульної плитки дозволяє створювати різні композиційні акценти і художні інсталяції. Ландшафтна композиція відразу володіє очікуваним естетичним ефектом;

– застосування гідропонного методу поливу та підживлення рослин полегшує догляд за композицією, зводячи його до періодичного контролю за системою і патронажного догляду за рослинами (Сердюк, 2017).

Традиційно для озеленення стін використовувалися в'юнкі багаторічні рослини, висаджені безпосередньо у відкритий ґрунт. Існує два протилежні погляди на подібний вид оформлення стіни. Противники даного способу озеленення стверджують, що кореневі системи руйнують фундамент, прихильники, навпаки, дотримуються думки, що коріння рослин прибирають зайву вологу від фундаментів, а зелена маса захищає стіну від перегріву.

Елементами вертикального озеленення в цьому методі можуть виступати стіни будівель, дверні та віконні прорізи, балкони, підпірні стінки, укуси, огорожі, перголи, арки, трельяжі, альтанки та бельведери. У садах в'юнкі рослини можуть бути використані для створення зелених пірамід, колон, арок, для декорування різних садових споруд (Ерохіна, 1987).

Опори для рослин повинні бути міцними та непомітними. Існує два типи опор: окремостоячі – використовують для декоративних, овочевих і плодкових культур, на городі і в саду; пристінні опори – для декоративних рослин, дозволяють рослинам підніматися по вертикальній стіні і частково покрити її (Горохов, 1991).

Використання будівельних конструкцій із контейнерами з ґрунтом може функціонувати як на основі гідропонного, так і прямого поливу, в залежності від кліматичних умов і садивного матеріалу. Переваги даного методу полягають у довговічності конструкції і варіативності ландшафтних композицій.

При використанні будівельного матеріалу, який є рослинним субстратом і практично не вимагає додаткових витрат по догляду за рослинами, архітектор не обмежений у виборі пластичного рішення фасаду.

Але для досягнення матеріалом проектного естетичного ефекту потрібен певний час (Мазаник, 2017).

При оформленні в'юнкими рослинами громадських і житлових будинків використовують різні прийоми: суцільне озеленення, озеленення групою ліан і поодинокими ліанами з організованим формуванням їх гілок по «певній системі».

Під час суцільного озеленення фасадів будівель із віконними та дверними отворами необхідно передбачати ретельне формування пагонів навколо вікон та входів. Вікна житлових будинків затінюють більшою мірою, ніж громадських. При суцільному озелененні доцільно застосовувати ліани, що здатні самотійно чіплятися за стіни, які висаджують на відстані 1,5–3 м один від одної у заздалегідь підготовлені ями (Брагіна, 1980).

При озелененні житлових будинків рекомендують використовувати групи ліан, масиви чи поодинокі ліани з вільним формуванням їх гілок. Їх розміщують на фасадах як самотійно, так і пов'язаними між собою горизонтальними відгалуженнями, утворюючи різні поєднання. Ці поєднання доцільно використовувати для оформлення житлових типових будівель, що відрізняються простим рішенням фасадів. Якщо фасади мають південну, південно-західну та західну орієнтації, їх доцільно озеленювати переважно масивами з в'юнких рослин, що закривають великі ділянки фасаду.

Ряди балконів і лоджій озеленюють, як правило, групою ліан або поодинокими ліанами. При цьому ліани можна піднімати вгору по торцевих гранях огорожі балконів, по простінку, а також по решітці, що огорожує балкон. Групові посадки ліан можуть включати 2–4 рослини, залежно від розміщення рядів балконів і лоджій по фасаді. При озелененні простінків і віконних прорізів кущі ліан висаджують зазвичай по осях простінків, формуючи бокові гілки над вікнами (Колесников, 1964).

Ліани розміщують на фасадах житлових і громадських будівель і в певному ритмі. Ритмічне чергування може бути різним, але обов'язково має бути підпорядковане ритму архітектурних елементів будівлі. Залежно від

архітектурного рішення будівель композиції вертикального озеленення можуть бути симетричними й асиметричними (Брагіна, 1980).

При озелененні невисоких підпірних стінок застосовують низькорослі багаторічні ліани (жимолость каприфоль, плетисті троянди). Їх можна використовувати також у поєднанні з однорічними в'юнкими й ампельними квітковими рослинами, які підсилюють декоративний ефект композиції. При оформленні високих підпірних стінок висотою 2 м та більше використовують високі ліани. Висаджують їх або на верхній терасі, або в ґрунт безпосередньо біля підпірної стіни (Ерохіна, 1987).

1.4. Особливості вертикального озеленення різних міст України

Попри те, що вертикальне озеленення є перспективним напрямком, що активно розвивається в сучасній світовій архітектурі, він практично не отримує реалізації в Україні. Можливість використання вертикального озеленення фасадів у нашому кліматичному поясі підтверджено успішним застосуванням цього методу в Німеччині, Франції, Австрії, Канаді, Голландії і Великобританії (Шарлай, 2018).

Асортимент ліан у вуличному озелененні міста м. Львова досить бідний і представлений близько 30 видами витких рослин. Прибудинкові території озеленені такими видами деревних ліан: актинідія Коломікта (*Actinidia kolomicta*), актинідія гостра (*Actinidia arguta*), актинідія пурпурова (*Actinidia purpurea*), деревогубець круглолистий (*Celastrus orbiculata*), кампсис повзучий (*Campsis radicans*), деревогубець виткий (*Celastrus scandens*), ломиніс виноградолистий (*Clematis vitalba*), ломиніс Жакмана (*Clematis jackmanii*), ломиніс фіолетовий (*Clematis viticella*), жимолость каприфоль (*Lonicera caprifolium*), плющ звичайний (*Hedera helix*), дівочий виноград трикінцевий (*Parthenocissus tricuspidata*), дівочий виноград п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia*), шипшина багатоквіткова (*Rosa multiflora*), виноград амурський (*Vitis amurensis*), лимонник китайський

(*Schizandra chinensis*), вістерія китайська (*Wisteria sinensis*), виноград справжній (*Vitis vinifera*), вістерія Флорибунда (*Wisteria floribunda*) (Кучерявий, 2003).

Корнійчук В. С. та Кохно М. А. (1998) відмітили, що в Житомирському Поліссі особливого практичного значення набувають плодові виткі деревні рослини – всі види винограду, актинідії коломікта й гостра, лимонник китайський. Деякі виткі деревні рослини можна успішно застосовувати як ґрунтопокривні рослини, наприклад, плюш колхідський, плющ звичайний, який є аборигеном Житомирського Полісся (північно-західна частина), проте він нерідко обмерзає вище рівня снігорового покриву, зате добре зимує під снігом. Значне поширення набув дикий виноград п'ятилисточковий, який при відсутності опори розростається поверхнею ґрунту, перетворюючись у ґрунтопокривну рослину.

За даними авторів у Житомирському Поліссі інтродуковано такі виткі деревні рослини: актинідія коломікта та гостра, виноград амурський, Ламбрусків (*Vitis labrusca*), лісовий (*Vitis sylvestris*), виноград прибережний (*Vitis riparia*), виноград Тунбергів (*Vitis thunbergii*), виноградівник акотінолистий (*Ampelopsis aconitifolia*), дикий виноград п'ятилисточковий, та тризагострений, деревогубець круглолистий та чіпкий, жимолость каприфоль, кампсис повзучий, ломиніс виноградолистий, короткохвостий (*Clematis brevicaudata*), Жакмана, хвилівник великолистий (*Aristolochia macrophylla*), маньчжурський (*Aristolochia mandshuriensis*), плющ звичайний, колхідський (*Hedera colchica*) (Корнійчук, 1998).

За результатами спостережень Бойко Т. О., Дементьєвої О. І., Котовської Ю. С. (2019) на території Херсона, виявлено 31 вид деревних витких рослин. Більшість ліан листопадні, тільки *Hedera helix*, *Hedera colchica*, *Lonicera giraldii*, *Lonicera japonica* є вічнозеленими рослинами та один вид напіввічнозелених ліан *Lonicera × brownii*. Останнім часом у вертикальному озелененні набуває популярності *Fallopia baldshuanica*, який

квітне впродовж 2,0–2,5 місяців, а також *Parthenocissus tricuspidata*, який створює щільне покриття вертикальних поверхонь.

1.5. Агротехніка вирощування деревних ліан

Ліани є найбільш перспективною життєвою формою рослин в озелененні. При малій площі живлення вони мінімально використовують життєвий простір і мають значний вплив на людину, а завдяки пластичності форм можуть досить гарно повторювати контури опори. Ліани мають декоративне, господарське, гігієнічне, економічне та різноманітне спеціальне значення. Можливості їх використання та застосування для різних цілей досить широкі та різноманітні (Панасюк, 2011).

Неодмінною умовою створення високодекоративних і довговічних композицій з витких рослин є суворе дотримання технології їх посадки і догляду за ними в умовах міського середовища. При цьому велику увагу слід приділяти створенню повноцінного живильного шару ґрунту і вибору місця розташування ліан із урахуванням орієнтації житлових будинків та інших споруд (Лаптев, 1971).

Перед посадкою ліан обов'язково глибоко готують ґрунт – перекопують на глибину 50–60 см із метою поліпшення його водно-повітряного режиму. Між підготовчими роботами (підготовкою ґрунту, викопуванням ям) і посадкою повинно пройти не менше 20–30 днів, щоб забезпечити усадку ґрунту в ямі.

Ліани можна висаджувати в ями, розміщені в смузї озеленення і на асфальті, а також в ящики і діжки біля входів у будівлі і на балконах. При суцільному озелененні глухих стін (торців) або огорож можлива посадка ліан у траншеї. Посадочні ями можна розташовувати безпосередньо біля стіни і за вимощенням. Розміщення ям біля стіни можливо в тих випадках, коли воно не суперечить технічним нормативам запобігання від замокання основ і фундаментів. Розміри посадкової ями повинні значно перевищувати обсяг

кореневої системи висадженої рослини. Діаметр ями для рослин, що висаджуються в смугу озеленення, може становити 50–60 см при глибині 60 см. Діаметр ями, що розміщується на асфальті, повинен бути збільшений до 0,6–0,7 м при глибині 0,7 м (Брагіна, 1980).

Для запобігання проникненню вологи до фундаменту дно посадкової ями захищають шаром жирної глини товщиною 10 см, яку укладають із ухилом в сторону від стіни. Крім того, частину стіни, що стикається з ямою фундаменту, теж обмазують глиною. За глиняним замком в якості дренажу укладають шар щебеню або гальки товщиною 10–15 см. Поверх дренажу насипають земельну суміш. Посадкову яму за мощенням у смугі газону влаштовують так само, але по контуру її обрамляють бетонним або цегляним бортиком висотою над рівнем землі 7–10 см (Горохов, 1991).

Ліани, висаджені в ями біля стіни, формуються і піднімаються по дротяній опорі, прикріпленій до вбитих в стіну анкерів, а посаджені в яму за вимощенням – по вбитих в ями металевим штангах або кілочкам і прикріпленому до їх верхньої частини дроту, який натягують під кутом до анкерів у стіні (Колесников, 1964).

Кращі результати дає весняна посадка, так як при осінній недостатньо вкорінені ліани нерідко страждають від морозів. При осінній посадці добре приживаються виноград дівочий п'ятилисточковий, амурський і північноамериканські види, деревогубець, жимолость каприфоль (Кучерявий, 2005).

В процесі догляду в'юнкі рослини обрізають і проріджують. Метою цих заходів є створення рівномірного, рівного і густого покриття, а також ряснішого і тривалого цвітіння. Обрізка витких рослин служить також ефективним прийомом регулювання сили росту цих рослин у просторі, що відводиться для їх розвитку. У всіх випадках обрізають всі гілки і пагони, що затіняють і порушують структуру вертикального покриття. Гілки, що далеко відходять від стіни, видаляють до того, поки вони не стали порушувати кордон простору, відведеного даній рослині (Брагіна, 1980).

При вирощуванні ліан на схилах є специфічні особливості. Найбільш придатними є наступні види: *Parthenocissus tricuspidata*, *Hedera colchica*, *Parthenocissus quinquefolia*, *Hedera helix*, *Parthenocissus incerta* та інші види та форми ліан, які мають стебла та кореневища, що легко вкорінюються, або ліани, які легко утворюють кореневі відростки. Їх висаджують у відповідно розміщені та добре підготовлені посадкові лунки, які заповнюють рихлим поживним ґрунтом, де вони швидко приживаються, а їх довгі стебла, що стеляться по землі, розростаються в різних напрямках по схилах. При цьому їх можна направити в потрібний напрямок, прищиплюючи до землі. При наявності вологого та рихлого ґрунту стебла багатьох ліан досить легко укорінюються в вузлах і тим самим скріплюють ґрунт (Панасюк, 2011).

Завдяки густому листю ліан та сплетінню їх стебел і пагонів, вони вберігають поверхню ґрунту від вивітрювання, пересушення, ущільнення. Під ліанами ґрунт буде залишатися рихлим, вологим, сприятливим для розвитку коренів дерев, чагарників і багатьох трав'янистих багаторічних рослин. Також ліани захищають ґрунт схилів від вимивання, бо вони розсіюють потоки води і зменшують швидкість її течії (Лаптев, 1971).

2. Умови проведення досліджень

2.1. Аналіз кліматичних і погодних умов м. Дніпро

Клімат м. Дніпро помірно-континентальний та характеризується контрастними умовами температури: сувора зима та спекотне літо з високою амплітудою температурних коливань, середньорічною кількістю опадів близько 500 мм із сильними відхиленнями у той чи інший бік від середнього, потужними вітрами та високим випаровуванням (Шапар, 2009).

Амплітуда температур між абсолютним максимумом і мінімумом становить 79 °С (абсолютний максимум температури +41 °С, абсолютний мінімум -38 °С). Середньорічна температура повітря від +8,8 °С зі значною амплітудою між багаторічними середньомісячними температурами найтеплішого та найхолоднішого місяців. Середньомісячні температури найбільш теплого місяця – липня – +22,1 (табл. 2.1). Частота переходу температур на поверхні ґрунту через 0°С досягає 10–15 разів на рік (Горб, 2006).

Таблиця 2.1

Середні багаторічні температури повітря у м. Дніпро, °С

Місяць	Середня місячна температура повітря (норма), °С	Абсолютний максимум температури повітря		Абсолютний мінімум температури повітря	
		температура	Рік	Температура	рік
Січень	-3,6	12,3	2005	-30,0	1950
Лютий	-3,4	17,5	1990	-27,8	1954
Березень	1,8	24,1	1983	- 19,2	1987
Квітень	9,7	31,8	2012	-8,2	2003
Травень	16,2	36,1	2007	-2,4	2007
Червень	19,9	37,8	2009	3,9	1950
Липень	22,1	39,8	2002	5,9	1983
Серпень	21,4	40,9	2010	3,9	1970
Вересень	15,6	36,5	1994	-3,0	1986
Жовтень	9,0	32,6	1999	-8,0	2001
Листопад	2,0	20,6	2010	-17,9	1999
Грудень	-2,4	16,3	1999	-27,8	1997

Суттєве значення для кліматичних умов м. Дніпро мало відхилення температури у грудні 2019 р. на 4,7 °С, що становило +2,3 °С при нормі в -2,4 °С та у 2020 р. – у січні на 3,4 °С, що становило +0,2 °С при нормі в -3,6 °С, у лютому на 4,1 °С, що становило +0,7 °С при нормі в -3,4 °С та у березні на 5,1 °С, що становило +6,9 °С при нормі в 1,8 °С (табл. 2.1–2.2.) (Погода..., 2019–2020).

Таблиця 2.2

**Середньомісячні температури повітря у м. Дніпро, °С
(дані Дніпровської метеостанції)**

Рік	Місяці												Середня за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2020	0,2	0,7	6,9	8,9	13,8	21,7	23,5	22	19,4	13,2	3,7		11,5
2019												2,3	

Такі різкі зміни клімату досить негативно впливають на стан рослин та можуть стати причиною зникнення окремих видів.

Таблиця 2.3

Середня багаторічна кількість опадів у м. Дніпро, мм

Місяць	Норма, мм	Місячний мінімум		Місячний максимум	
		мм	рік	Мм	рік
Січень	45	9	(1975)	103	(2004)
Лютий	43	3	(1954)	102	(1953)
Березень	45	4	(1986)	106	(2015)
Квітень	38	0,1	(2009)	100	(1976)
Травень	44	4	(2003)	139	(2004)
Червень	64	2	(1957)	152	(1977)
Липень	59	1	(1995)	133	(2003)
Серпень	43	0,3	(1949)	217	(1960)
Вересень	41	0,7	(2005)	133	(2002)
Жовтень	39	2	(1951)	119	(1960)
Листопад	46	5	(1978)	126	(1995)
Грудень	45	7	(1951)	120	(1981)
За рік	552	298	(1957)	934	(2004)

Опади в межах міста утворюються в результаті проходження над ним атмосферних фронтів, рідше – внаслідок процесів, які відбуваються всередині повітряних мас. В середньому за рік у м. Дніпро випадає 477 мм

атмосферних опадів. Абсолютний місячний максимум спостерігався в серпні 1960 р. – 217 мм, мінімум – у квітні 2009 р. – 0,1 мм (табл. 2.3). Найвологіший місяць – червень, найсухіший – жовтень. Влітку кількість опадів становить 80 % річної суми (Чугай, 1973).

Найсуттєвішими відхиленнями кількості опадів у 2020 р. від норми були наступні: у лютому випало 225 % від норми, а травні 178 %, а у січні, березні та липні лише близько 50 %, у серпні та жовтні випало взагалі 29 % опадів від норми (табл. 2.3–2.4.) (Погода..., 2019–2020).

Таблиця 2.4

**Середньомісячна кількість опадів у м. Дніпро, °С
(дані Дніпровської метеостанції)**

Рік	Місяці												Сума за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2020	25	98	22	34	79	48	31	13	32	11	35		456
2019												28	

Величини сумарної сонячної радіації змінюються з півночі на південь від 4200 до 4400 МДж/м², радіаційний баланс – від 1800 до 1950 МДж/м², тривалість сонячного сяйва – від 2050 до 2150 годин на рік, сума активних температур вище 10 °С – від 2700 до 3400. Тривалість безморозного періоду (періоду вегетації) в середньому 185 днів на рік. Показник атмосферного тиску взимку становить біля 1021 гПа, влітку знижується до 1012–1013 гПа (Горб, 2006).

Характерною особливістю степів є висока випаровуваність: близько 900–1000 мм на рік, що перебільшує кількість опадів у 1,5–2 рази. Коефіцієнт зволоження у Степовому Придніпров'ї становить близько 0,8. Загалом територія відноситься до ареалів із нестійким та недостатнім зволоженням. У літній період рівень зволоження низький, випаровування переважає над кількістю опадів: гідротермічний коефіцієнт у середньому складає 0,66.

Вологість повітря – вміст водяної пари в повітрі, характеризується величинами абсолютної, відносної вологості та дефіциту вологості.

Абсолютна вологість змінюється у відповідності зі зміною температури повітря. Відносна вологість повітря у липні зменшується у південно-східному напрямку від 66 % до 62 %, у січні становить 84–81 %. Відносна вологість повітря є показником насичення повітря водяною парою. Річний і добовий хід відносної вологості протилежний ходу температури повітря і абсолютної вологості. У річному ході відносна вологість досягає максимуму взимку (Ліпінський, 2003).

Найбільшу повторюваність у місті мають вітри з півночі, найменшу – з північного та південного заходу. Найбільша швидкість вітру – в січні-лютому, найменша – влітку. У січні вона в середньому становить 5,4 м/с, у липні – 3,7 м/с.

У холодний період утворення хмар пов'язано в основному з проходженням фронтів. У цей час спостерігається суцільний покрив шаруватих хмар. У теплий період при посиленні конвекції утворюються купчасті хмари різних ярусів і видів при хмарності 4–5 балів. Суцільна хмарність відзначається тільки при проходженні фронтів із купчастими, купчасто-дошовими хмарами при невеликій повторюваності шаруватих хмар. Добовий хід хмарності взимку не виражений. Влітку протягом доби найбільша хмарність спостерігається в другій половині дня. Особливо чітко виражений добовий хід купчастих хмар: після полудня спостерігається їх максимум, вночі – мінімум або їх відсутність. Найменша хмарність спостерігається в серпні, найбільша – в грудні (Чугай, 1973).

Серед інших погодних явищ трапляються тумани (від 50 днів на рік на височинах та до 70 днів у знижених ділянках), хуртовини (10–20 днів), грози (до 25–30 днів) та град (4–5 днів) (Пасічний, 1992).

2.2. Характеристика ґрунтів м. Дніпро

Місто Дніпро розташоване на чорноземах звичайних малогумусних, середньоглибоких важкосуглинистих та легкоглинистих на лесових

суглинках. Водний режим цих ґрунтів характеризується як непромивний. Вміст чорнозему на території міста від 2,5 до 4,0 %, глини – в межах 27–58 %, піску – до 33–69,4 %, вапна – не більше 2,3 % (Пасічний, 1992).

Інтразональні типи ґрунтів зосереджені у долинах річок, зокрема найбільших – Дніпра та Самари. Вони представлені лучно-чорноземними поверхнево-солонцюватими ґрунтами в комплексі із солонцями, чорноземами солонцюватими на важких глинах, лучно-чорноземними ґрунтами в долині р. Дніпра, лучними солонцюватими ґрунтами вздовж заплави Дніпра, Орелі і Самари, дерновими переважно оглеєними піщаними та супіщаними ґрунтами на річкових алювіальних пісках (Павлов, 1999).

Реакція ґрунтового розчину чорноземних та лучночорноземних ґрунтів є нейтральною або слабколужною, солонцюватих ґрунтів – середньолужна, солонців – лужна (Попов, 1968).

Бонітет ґрунтів м. Дніпро знижується з півночі на південь. Найвищою родючістю характеризуються чорноземи звичайні середньогумусні, найнижчою – солонці.

Для ґрунтів міста характерний надлишок цинку – в 4,3, свинцю, кальцію, натрію і фтору – в 2, нікелю та міді – в 1,5, хрому та марганцю – в 1,4 рази в середньому більше фону (Сердюк, 2004).

3. Експериментальна частина

3.1. Характеристика об'єктів дослідження

Дослідження здійснювали в Правобережній частині м. Дніпро. Дніпро є великим індустріальним центром із потужним промисловим потенціалом, де сконцентровано металургійний, гірничо-збагачувальний, хімічний та машинобудівний комплекси. У зв'язку з цим головні екологічні проблеми в місті пов'язані з підвищеним рівнем забруднення атмосферного повітря.

За даними Чугай А. В., Чернякова О. І., Базика Ю. В. (2018) м. Дніпро входить до переліку найбільш забруднених міст України. Всі ці обставини обумовлюють високий рівень техногенного навантаження на повітряний басейн міста.

Обстеження витких деревних ліан здійснювали на вулицях С. Єфремова, Яворницького, Бронетанкова, Андрія Фабра, Набережна Перемоги, Січеславська набережна, Шмідта, Ласточкина, Старокозацька, площі Шевченко та Соборна й у парках ім. Т. Г. Шевченка, ім. Л. Глоби, ім. Ю. Гагаріна та у Ботанічному саду ДНУ м. Дніпро.

На території Правобережної частини м. Дніпро було виявлено наступні види витких деревних ліан.

Актинідія гостра (*Actinidia arguta* (Siebold et Zucc.) Planch. ex Miq.) – багаторічна деревна ліана завдовжки до 15 м. Листки чергові, цілісні, на коротких голих черешках, шкірясті, подовжено-овальні або еліптичні, з короткою гострою верхівкою, клиноподібною основою, довжиною 8–15 см. Квіти правильні, 5-пелюсткові, білі, запашні, дво-, іноді – однодомні або полігамні, в пазушних малоквіткових суцвіттях. Плід – ягода зеленого кольору, різної форми (в основному кулеподібно-еліптичної), з соковитою ароматною м'якоттю (рис. 3.1). У природних умовах росте на півдні Далекого Сходу, в Кореї і Японії. Одна з високорослих деревних ліан. На батьківщині актинідія гостра витримує морози до -50°C , але в середній

смузі Європи нерідко обмерзає. Вимагає ґрунти пухкі, поживні, з достатком вологи і нейтральною реакцією (Колесников, 1974).

Форма Київська гібридна (*Kyivska hybridna*) являє собою деревоподібну ліану до 30 м. Для її вирощування необхідна шпалера. Плоди подовжено-овальної форми від світло-зеленого до темно-зеленого кольору. Особливості сорту: морозостійкість до -35°C . Висока стійкість до хвороб. Рослина дводомна, вимагає чоловічу рослину для запилення.

Форма Перлина саду (*Perlyna sadu*) – деревовидна ліана до 10 м, із дуже рясним плодоношенням. Ягоди темно-зелені, округлі. Плодоношення настає у серпні. Для запилення потрібна чоловіча особина. Морозостійкість висока, не вимагає укриття.

Форма Вереснева (*Veresneva*) – високоросла субтропічна ліана, з великою силою росту, виростає до 10 м у висоту, в плодоношення вступає на 2–3 рік після посадки. Дозріває з другої половини вересня. Морозостійкість висока.

Форма Фігурна (*Figurna*) – високоросла середньозимостійка ліана. Сорт високоврожайний, великоплідний, пізнього строку дозрівання (рис. 3.2). Невибаглива рослина, плодоносить щорічно, не пошкоджується шкідниками (Плотникова, 2011).



Рис. 3.1. *Actinidia arguta*



Рис. 3.2. *Actinidia arguta* f. *Figurna*

Актинідія китайська (*Actinidia chinensis* Planch.) – гнучка в'юнка ліана з Китаю, яка в довжину досягає в середньому 8 м, кора пагонів

здерев'яніла, з червоно-коричневим відтінком. Культура листопадна, листя велике, широке, шкірясте, опушене знизу маленькими волосками. Плоди також злегка опушені, м'якоть зелена (рис. 3.3). Коріння китайської актинідії поверхнєве. Ліані необхідна якісна опора, висотою більше 2 м, з цією метою можна використовувати живопліт, альтанку, створювати ширми для зонування ділянки. Цвіте вона в кінці травня – на початку червня. Квітки спочатку білі, потім стають жовто-кремовими, по запаху нагадують аромат троянди. Не буде повноцінно рости на важких ґрунтах, їй підходять суглинні або супіщані ґрунти. Для культури необхідний завжди вологий ґрунт.

Актинідія аргу́та пурпурова садова (*Actinidia argute* x *Actinidia purpurea*) – ліана, що обплітає своїми гнучкими бурими стеблами опорні конструкції вище 3 метрів. Довгасте листя у формі еліпса зеленого кольору, з загостреним кінчиком. Нижні листки бувають опущеними і на них видні короткі білясті волоски. Дозрівання плодів відбувається в вересні. Плоди до трьох сантиметрів у довжину, мають форму циліндра, блискучі і пофарбовані в пурпуровий колір з темним відтінком (рис. 3.4). Віддає перевагу вологим і поживним ґрунтам.



Рис. 3.3. *Actinidia chinensis*



Рис. 3.4. *Actinidia argute* x *Actinidia purpurea*

Актинідія коломикта (*Actinidia kolomikta* Maxim) – деревна ліана висотою до 8–10 м. Батьківщина виду – Далекий Схід, Японія і Китай. Листя тьмяні тонкі, іноді нерівнобокі, частіше яйцевидної форми, довжиною 8–10 см. Рослина дводомна. Чоловічі екземпляри (рис. 3.5) мають квітки,

зібрані в суцвіття по 12–17 шт., квітки жіночих екземплярів розташовані по одному або по два-три. Актинідія коломікта вважається найзимостійкішою серед видів роду. Зростає повільніше актинідії гострої. Не переносить сухості повітря і ґрунту. Ґрунти актинідії потрібні родючі, легкі, нейтральні або в крайньому випадку – слабокислі (рН 6,5–7,0). Неприпустимо близьке залягання ґрунтових вод, так як стовбур ліани почне вимокати (Колесников, 1974).

Актинідія полігама (*Actinidia poligama* (Siebold & Zucc.) Maxim.) у природних умовах зустрічається в Кореї, Китаї, Японії, південних районах Приморського краю, на Сахаліні і на Далекому Сході. Дерев'яниста листопадна ліана, що досягає в довжину до 4–5 м і має червоно-бурі пагони. Молоді пагони покриті сірувато-коричневою корою. Листя великі, яйцевидні або овальні, досить тонкі, зелені, з загостреним кінчиком і тупою основою, пилчасті або дрібнозубчасті по краю, розташовані по черзі. Восени листя покривається сріблясто-білими цятками. Квітки ароматні, середніх розмірів, поодинокі або зібрані в пучки по 2–3 штуки, в діаметрі досягають 2–2,5 см, формуються в пазухах листків молодих пагонів. Плід – багатонасінна соковита ягода, має циліндричну або веретеновидну форму з трохи загостреним носиком (рис. 3.6). До ґрунтових умов досить вимоглива, віддає перевагу добре зволоженим, дренажним, пухким, родючим, водо- і повітропроникним ґрунтам.



Рис. 3.5. *Actinidia kolomikta*



Рис. 3.6. *Actinidia poligama*

Плющ колхідський (*Hedera colchica* К.Коч) – реліктова ліана, є повзучим чагарником, що росте вгору за рахунок своїх додаткових коренів, які чіпляються за стовбури і гілки рослин, стіни будівель, огорожі, піднімаючись у висоту до 23–30 метрів. Природними районами зростання вважаються південні регіони північної півкулі, Австралія, Кавказ. Листя щільні шкірясті, вічнозелені, верхня сторона глянцева, а нижня має махрову поверхню, виростають до 20 см, при ширині 15–17 см, сидять на черешках від 1 до 3 см (рис. 3,7). На одному чагарнику ростуть гілки, які несуть жіночі та чоловічі пагони, тобто квітучі і не квітучі гілки. Їх можна відрізнити за формою листя – чоловічі листки більш округлі, а жіночі – витягнутої форми. Цвітіння починається восени, квіточки двостатеві, жовті або білі, невеликого розміру. Плоди (розміром 10–13 мм) з'являються взимку, також зібрані в грона, мають чорний колір, всередині кожного плоду від 3 до 5 насінин. Віддає перевагу вологим поживним ґрунтам (Колесников, 1964).

Плющ звичайний (*Hedera helix* L.) поширений повсюдно в Західній, Центральній і Південній Європі, а також в Південно-Західній Азії. У природі його висота може досягати 30 метрів. По черзі розташовані листочки з довгими черешками мають від 3 до 5 лопатей (рис. 3.8). Шкірясте глянцеве темно-зелене з блідими жилками листя має серцеподібну основу. Маленькі зелено-жовті квіточки з виступаючими тичинками зібрані в суцвіття-парасольки. Утворюються чорні круглі плоди. Потребує високої вологості та родючих ґрунтів.



Рис. 3.7. *Hedera colchica*



Рис. 3.8. *Hedera helix*

Хвильник великий (*Aristolochia macrophylla* Lam.) – чагарникова ліана до 10–12 м завдовжки, з великим округлим, серцеподібним листям до 25–30 см в діаметрі, на коротких черешках довжиною 5–7 см (рис. 3.9). Квітки поодинокі зелено-жовтих відтінків, схожі на вигнуту трубку, з трилопатеvim коричневим відгином, не більше 3 см у довжину. Тривалість цвітіння 5–25 днів. Для кращого розвитку підбирають добре удобрений ґрунт, напівтінисте, закрите від протягів, місце, оскільки сильний вітер здатний порвати листя. Полив потрібен постійний, оскільки пересихання ґрунту згубно позначається на самопочутті рослини. У природних умовах росте в Північній Америці.

Хвильник манчжурський (*Aristolochia manshuriensis* Kom.) – чагарникова ліана висотою до 15 м (рис. 3.10). Поширена в південній частині Приморського краю, в Китаї і Кореї. Має велике (довжиною до 30 см) листя округло-серцеподібної форми. Квітки по одному або двоє на коротких квітконіжках звисають з пазухи листа. Квітка складається з довгої зігнутої біля основи трубки і широкого трилопатевого зеленувато-жовтого відгину. Плід – велика шестигранна циліндрична коробочка. Потребує вологих родючих ґрунтів (Александрова, 2001).



Рис. 3.9. *Aristolochia macrophylla*



Рис. 3.10. *Aristolochia manshuriensis*

Обівник грецький (*Periploca graeca* L.) – реліктовий середземноморський вид, чагарникова ліана, стебла якої досягають довжини до 30 метрів (рис. 3.11). Для вирощування в культурних посадках їй

обов'язково потрібна опора, так як в'юнкі стебла без неї будуть прямими і спадаючими. Коренева система дорослої рослини характеризується сильною розгалуженістю, що становить певні незручності при пересадці. Гладкі глянцеві листки насиченого темно-зеленого кольору з щільною текстурою мають яйцеподібну форму з яскраво вираженою центральною жилкою. Довжина листа може варіюватися від 6 до 10 см. Зеленовато-фіолетові незвичайної форми квітки в суцвіттях напівпарасольках, квітнуть у період з квітня по червень. По завершенні цвітіння утворюються плоди циліндричної форми, які дозрівають до серпня. Потребує поливу та незасолених ґрунтів.

Кампіс укорінливий (*Campsis radicans* (L.) Seem. ex Bureau) – велика багаторічна деревна ліана з повітряними коренями-присосками на стеблах, якими вона може підніматися на висоту 5–7 м (у природі до 10 м). Листя крупне, непарноперисте, складається з 7–11 маленьких листочків із зубчастими краями насиченого зеленого кольору. Цвіте в червні-липні, має червоні або оранжево-червоні воронкоподібні квіти довжиною до 7 см (рис. 3.12). Батьківщиною рослини є плато Озарк (Центральна Америка). Потребує родючих ґрунтів та збалансованого поливу (Плотникова, 2011).



Рис. 3.11. *Periploca graeca*



Рис. 3.12. *Campsis radicans*

Хміль звичайний (*Humulus lupulus* L.) – багаторічна витка рослина. Стебла можуть вирости до 6–7 метрів у довжину, в'ються за годинниковою стрілкою і обвивають найближчу опору – якщо їх направити по стеблу дерева або стовпа, то будуть рости вгору, в іншому випадку можуть розростатися

горизонтально. Стебла мають чотиригранну форму і їх поверхня повністю покрита дрібними колючими шипами. Листя рослини досить велике, на черешках, п'ятилопате, долонеподібної форми (рис. 3.13). Пофарбовані в зелений колір. Краї листя зубчасті. На одній рослині можуть розташовуватися чоловічі – зеленувато-білі, зібрані в невеликі волотисте суцвіття, та жіночі – шишкоподібні, салатого відтінку, до 5–6 см у довжину, квітки. Хміль досить стійкий до посухи, так як має дуже розвинене кореневище, яке розростається. Віддає перевагу родючим ґрунтам.

Жимолость Бруна (*Lonicera x brownie*) – напіввічнозелений чагарник, довжина пагонів може досягати 2–3 м (рис. 3.14). Листя має еліптичну форму, два листа зростаються між собою, утворюючи єдиний диск. Нижня сторона має сизуватий відтінок, верхня – темно-зелена. Квітки можуть мати різний відтінок, але найпоширеніший варіант – садова жимолость із червоно-помаранчевими бутонами. При цьому сама зовнішня частина квітки матиме червоний колір, а всередині він буде яскраво-помаранчевим. Бутони великі, довжина квіток досягає 5 см, при цьому вони зібрані в суцвіття, тому жимолость виглядає дуже красиво. Рослина віддає перевагу супіщаним та суглинистим ґрунтам, потребує помірного поливу.



Рис. 3.13. *Humulus lupulus*



Рис. 3.14. *Lonicera x brownie*

Жимолость каприфоль (*Lonicera caprifolium* L.) зростає на Кавказі, в Закавказзі, в центрі і на півдні Європи. Виткий чагарник висотою до 3–5 м. Листя щільне, шкірясте, широкоеліптичне, довжиною 4–10 см, зверху темно-

зелене, знизу сизе (рис. 3.15). Верхівкові дві-три пари листків зростаються своїми основами, утворюючи суцільну манжетку навколо пагона. Вінчик квітки довжиною 3–5 см, жовтувато-білий, іноді зі слабким пурпуровим відтінком. Плоди – помаранчево-червоні ягоди. Росте досить швидко. Рясно цвіте лише на освітлених місцях. Віддає перевагу родючим ґрунтам та помірному поливу (Мартынов, 2018).

Жимолость тосканська (*Lonicera etrusca* Santi) – напіввічнозелений виткий чагарник висотою до 3–4 м, що росте на різних ділянках у вигляді куща або ліани (рис. 3.16). У природі поширений на території південної частини Середньої Європи, Північної Африки, Південно-Західної Азії. Молоді пагони сірі з пурпуровим відливом, з віком набувають сірувато-вохристого забарвлення. Листя темно-зелене, округле або широкоеліптичне, гостре або тупе, досить щільне, довжиною до 6–7 см; із нижнього боку голе або опушене, білувато-зелене. Квітки жовтувато-білі, часто з пурпуровим відтінком, ароматні, сидять на залозисто-опушених або голих квітконосах, зібрані в густі головчаті суцвіття. Плоди кулясті, червоні, містять плоско-опуклі насінини. Віддає перевагу родючим ґрунтам та помірному поливу.



Рис. 3.15. *Lonicera caprifolium*



Рис. 3.16. *Lonicera etrusca*

Жимолость Гекротта (*Lonicera x heckrottii* Rehder) – листопадний, вертикально зростаючий слабо виткий чагарник, який з віком трохи оголюється (рис. 3.17). У висоту досягає 2–4 м, при ширині 1,5–3 м. Молоді пагони пурпурно-червоного кольору. Листки широко-еліптичної форми,

розташовані супротивно, великі, 8–10 см у довжину і 3,5–5,5 см в ширину, зелено-блакитного кольору, шорсткі, сидять глибоко, верхня пара листя зростається під суцвіттями, утворюючи при цьому майже круглі диски. Квіти розташовані в пазухах зрощених листків по 15–30 штук, деякі квіти являють собою трубочки до 4 см в довжину, симетричні, двогубі, з червоно-блакитним або пурпуровим зовні віночком і ясно-жовтим всередині. Плоди – невеликі ягоди, розміром з горошину, червоного кольору, розташовані поодинокі. Віддає перевагу родючим ґрунтам та рясному поливу.

Жимолость Генрі (*Lonicera henryi* Hemsl.) – напіввічнозелений слабо виткий чагарник з блискучими коричневими, всередині порожніми гілками (рис. 3.18). Яйцевидно-ланцетні бронзово-зеленого кольору листки досягають у довжину 4–8 см і завширшки 1–2,5 см. Парні квіткі 2-губі, від жовтуватого-червоного до пурпурних, сидять на голих або опушених коротких квітконосах. Розмір віночка 2 см. Зав'язь вільна, трьохгнізда. Ягоди у жимолості Генрі чорно-пурпурного кольору. У природних умовах поширена в західній частині Китаю і Східному Тибеті. Віддає перевагу родючим ґрунтам та рясному поливу (Плотникова, 2011).



Рис. 3.17. *Lonicera x heckrottii*



Рис. 3.18. *Lonicera henryi*

Виноград дівочий п'ятилисточковий (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch.) природно зростає на сході Північної Америки. Пагони дівочого винограду можуть досягати довжини 20–25 м. Листки шкірясті, темно-зелені, пальчасто-складні, з п'ятьма листочками, дуже

декоративні (рис. 3.19). Вусики з п'ятьма-вісьмома розгалуженнями закінчуються дисковидними присосками. Плоди (ягоди) дрібні, чорні, неїстівні. Віддає перевагу суглинистим ґрунтам, дорослим рослинам полив не потрібний (Мартинов, 2018).



Рис. 3.19. *Parthenocissus quinquefolia* Рис. 3.20. *Parthenocissus tricuspidata*

Виноград дівочий тригосторокінцевий (*Parthenocissus tricuspidata* (Siebold & Zucc.) Planch.) – деревовидна ліана до 20 м завдовжки (рис. 3.20). Їого природний ареал – Китай, Японія, а в Росії – південь Приморського краю. Листя 10–20 см довжиною з великими грубими зубцями, темно-зелені, зверху блискучі. У рослини на кінцях вусиків є дисковидні розширення, за допомогою яких ліана прикріплюється до кори дерев і скель. Цвітіння триває з середини червня до початку липня. Плоди – синювато-чорні ягоди, 6–8 мм у діаметрі. До ґрунтів та поливу не вибагливий (Плотникова, 2011).



Рис. 3.22. *Vitis amurensis*

Виноград амурський (*Vitis amurensis* Rupr.) зростає на Далекому Сході, на північному сході Китаю, півночі Кореї. Ліана піднімається по опорах за допомогою вусиків на висоту до 22 м (рис. 3.22). Листя велике, широкояйцевидне, довжиною 12–25 см, глибоко три-п'ятилопате, темно-зелене, зморшкувате. Рослина зазвичай дводомна, але зустрічаються особини з двостатевими квітками. Квітки дрібні, жовтуваті, зібрані в складні кисті. Плоди кулясті до 1,2 см у діаметрі, фіолетові або сині, їстівні. Віддає перевагу бідним піщаним ґрунтам (Мартынов, 2018).

3.2. Методика проведення роботи

Дослідження здійснювали з використанням загальноприйнятих методик із урахуванням отриманих результатів і вимог до вивчення зелених насаджень.

Аналіз використання витких деревних рослин в озелененні вулиць і парків м. Дніпро здійснювали маршрутним методом.

Визначення систематичної належності рослин проводили з використанням визначника Д. М. Доброчаєвої та ін. (1999). Життєвий стан витких деревних рослин проводили за шкалою Мозолевської Є. Г. (2010).

Таблиця 3.1

Лісопатологічні категорії стану деревних рослин для міських насаджень (за Е. Г. Мозолевською)

Категорія стану	Характеристика стану
0	<i>без ознак ослаблення</i>
1	<i>малоослаблене</i> (в кроні менше 25 % сухих гілок, крона слабоажурна, приріст послаблений у порівнянні з нормальним)
2	<i>середньоослаблене</i> (сухих гілок 25–50 % , можуть бути місцеві пошкодження гілок, кореневої шийки та стовбура, механічні пошкодження, одиночні водяні пагони)
3	<i>сильно ослаблене</i> (сухих гілок 50–75 % , крона зріджена, признаки попередніх категорій виражені сильніше, признаки гнилі)
4	<i>всихаючі</i> (в кроні більше 75 % сухих гілок, на стовбурі і гілках признаки ураження хворобами та шкідниками)
5	<i>сухостій поточного року</i>
6	<i>сухостій минулих років</i>

Розробку проектних рішень виконували за допомогою наступних програм:

– *Realtime Landscaping Architect 2014*, яка створена для розробки різноманітних проектів ландшафтного дизайну і пропонує широкі можливості для спеціалізованого планування. Використовувалася для візуалізації існуючої території об'єкта та проектування нових елементів;

– *Adobe Photoshop CS3* – графічний редактор, що був застосований для оздоблення елементів рослинами.

3.3. Результати проведеної роботи та її аналіз

3.3.1. Виткі деревні рослини Ботанічного саду ДНУ

Ботанічний сад Дніпровського національного університету був організований у 1931 р. у нагорній частині міста Дніпро на правому високому березі Дніпра. Колекційний фонд рослин ботанічного саду – більше 3000 видів, різновидів, форм і сортів, серед яких є рослини, занесені в Червону книгу Європи, України, і рослини, що знаходяться під загрозою зникнення.

За біоморфологічними ознаками у складі колекції 159 таксонів представлені деревами, 148 – кущами, 45 – напівкущами, 661 – багаторічними трав'янистими рослинами, 363 – сукулентами, 85 – ліанами, 71 – епіфітами. На секторі витких рослин зростають ломиноси, актинідія, кірказон, текома укорінена, вістерія та інші деревні ліани, перспективні для вертикального озеленення (Ботанічний..., 2017; Домницька, 2008).

У таблиці 3.2. наведено перелік витких деревних рослин Ботанічного саду ДНУ, що стійкі до кліматичних умов м. Дніпро.

Аналіз видового складу зелених насаджень Ботанічного саду ДНУ дозволив встановити, що виткі деревні рослини на його території представлені 19 видами, 4 формами, які належать до 8 родин та 8 родів.

Таблиця 3.2

Виткі деревні рослини Ботанічного саду ДНУ

№ п/п	Назва		Рік посадки	Кількість
	Українська	Латинська		
1	2	3	4	5
Родина Актинідієві (<i>Actinidiaceae</i>)				
1	Актинідія гостра	<i>Actinidia argute</i>	1950, 2004	5 2
2	Актинідія гостра х Актинідія пурпурна	<i>Actinidia argute</i> x <i>Actinidia purpurea</i>	2005	2
3	Актинідія гостра ф. Київська гібридна	<i>Actinidia argute</i> <i>f. Kyivska hybridna</i>	2005	1
4	Актинідія гостра ф. Перлина саду	<i>Actinidia argute</i> <i>f. Perlyna sadu</i>	2012	1
5	Актинідія гостра ф. Вереснева	<i>Actinidia argute</i> <i>f. Veresneva</i>	2005	1
6	Актинідія гостра ф. Фігурна	<i>Actinidia argute</i> <i>f. Figurna</i>	2005	1
7	Актинідія китайська	<i>Actinidia chinensis</i>	2003	2
8	Актинідія коломікта	<i>Actinidia colomikta</i>	1950	5
9	Актинідія полігама	<i>Actinidia poligama</i>	2003	2
Родина Аралієві (<i>Araliaceae</i>)				
10	Плющ колхідський	<i>Heder colchica</i>	2001	2
11	Плющ звичайний	<i>Heder helia</i>	1951	3
Родина Хвилівникові (<i>Aristolochiaceae</i>)				
12	Хвилітник великий	<i>Aristolochia macrophylla</i>	1952	3
13	Хвилітник манчжурський	<i>Aristolochia manshuriensis</i>	1970	3
Родина Барвінкові (<i>Apocynaceae</i>)				
14	Обівник грецький	<i>Periploca graeca</i>	1966	2
Родина Бігнієві (<i>Bignoniaceae</i>)				
15	Кампіс укорінливий	<i>Campsis radicans</i>	1958	3
Родина Коноплеві (<i>Cannabaceae</i>)				
16	Хміль звичайний	<i>Humulus lupulus</i>	1983	1
Родина Жимолостеві (<i>Caprifoliaceae</i>)				
17	Жимолость Броуна	<i>Lonicera x brownie</i>	2003	2
18	Жимолость каприфоль	<i>Lonicera caprifolium</i>	1968, 2003	1 5
19	Жимолость тосканська	<i>Lonicera etrusca</i>	2005	1
20	Жимолость Гекротта	<i>Lonicera x heckrottii</i>	2013	1
21	Жимолость Генрі	<i>Lonicera henryi</i>	1973	1
Родина Виноградові (<i>Vitaceae</i>)				
22	Виноград дівочий п'ятилисточковий	<i>Parthenocissus</i> <i>quinquefolia</i>	1962	1
23	Виноград дівочий тригосторокінцевий	<i>Parthenocissus</i> <i>tricuspidata</i>	1958	1

Провідними родинами досліджуваної дендрофлори є *Actinidiaceae* та *Caprifoliaceae* (по 5 видів, що становить 26,3 % від загальної кількості видів).

Названі родини охоплюють 52,6 % видового складу дослідженої дендрофлори. З інших 8 родин 3 представлені лише одним видом та 3 – двома (рис. 3.23; табл. 3.2).

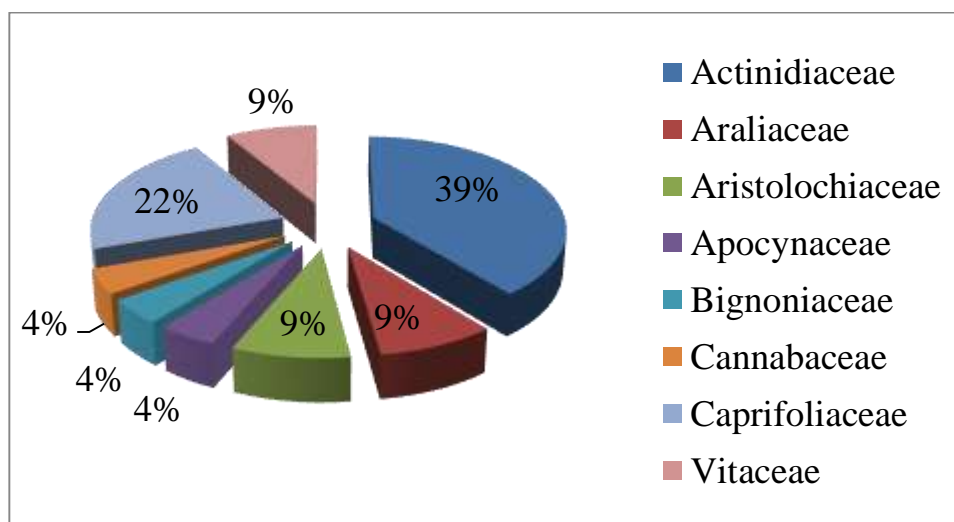


Рис. 3.23. Розподіл видів та форм деревних ліан Ботанічного саду ДНУ за родинами

Якщо порівнювати отримані дані стосовно видового різноманіття витких деревних рослин Ботанічного саду (рис. 3.24) м. Дніпро із різноманіттям інших дендрофлор, то виявляється наступне. В урбанофлорі м. Львова налічується 30 видів витких деревних рослин (Кучерявий, 2003), у той час як сучасна дендрофлора м. Херсон представлена 31 видом деревних ліан (Бойко, 2019).



Рис. 3.24. Виткі деревні рослини на території Ботанічного саду ДНУ

Більшість деревних ліан є листопадними видами (73,7 %), але 3 із них (15,8 %) є напіввічнозеленими (жимолості Броуна, Генрі, тосканська) та 2 види (10,5 %) – вічнозелені (рід *Heder*).

Серед інтродукованих рослин алохтонної фракції переважають види азіатського походження: *Actinidia argute*, *Actinidia chinensis*, *Actinidia colomikta*, *Actinidia poligama*, *Heder colchica*, *Aristolochia manshuriensis*, *Periploca graeca*, *Parthenocissus tricuspidata*. До деревних ліан північноамериканського походження належать *Campsis radicans*, *Parthenocissus quinquefolia*, а переважно європейського – *Lonicera caprifolium* (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

**Географічна структура витких деревних рослин Ботанічного саду ДНУ
(без урахування гібридів)**

Фракція	Кількість видів	Кількість родів
Аборигенні види	5	4
Алохтонні види	11	8
північноамериканські	2	2
в тому числі переважно азіатські	8	5
переважно європейські	1	1

Аналіз екологічної структури дослідженої дендрофлори (табл. 3.4) показав, що за водним режимом більше половини видового складу – мезогідрофіти (9 видів, 47,4 % від загальної кількості) (*Actinidia argute*, *Actinidia argute x Actinidia purpurea*, *Actinidia chinensis*, *Actinidia poligama*, *Heder colchica*, *Heder helia*, *Aristolochia manshuriensis*, *Lonicera x heckrottii*, *Lonicera henryi*). Значне поширення представників цієї екологічної групи зумовлено підтриманням оптимальних умов зволоження за рахунок штучного зволоження зелених насаджень.

Аналіз екологічної структури витких багаторічних рослин Ботанічного саду ДНУ

Відношення до водного режиму	Види
Мезогігрофіти	<i>Actinidia argute, Actinidia argute x Actinidia purpurea, Actinidia chinensis, Actinidia poligama, Heder colchica, Heder helia, Aristolochia manshuriensis, Lonicera x heckrottii, Lonicera henryi</i>
Мезофіти	<i>Actinidia colomikta, Aristolochia macrophylla, Periploca graeca, Campsis radicans, Lonicera x brownie, Lonicera caprifolium, Lonicera etrusca</i>
Мезоксерофіти	<i>Parthenocissus quinquefolia, Parthenocissus tricuspidata, Humulus lupulus</i>

Широко представлені у дослідженій дендрофлорі Ботанічного саду ДНУ мезофіти – 7 видів, що становить 36,8 % відповідно (*Actinidia colomikta, Aristolochia macrophylla, Periploca graeca, Campsis radicans, Lonicera x brownie, Lonicera caprifolium, Lonicera etrusca*). Невеликою кількістю видів представлені мезоксерофіти (види роду *Parthenocissus, Humulus lupulus*). Хоча в останню групу входить лише 15,8 % від загальної кількості видів, проте в степовій зоні в умовах недостатнього зволоження саме вони є цінними видами для вертикального озеленення.

За режимом мінерального живлення переважають мегатрофи (14 видів, 73,7 %). Рослини цієї екологічної групи найменш характерні для сухих степів, напівпустель, а також антропогенних екоотопів. Значно меншу частку видів нараховують мезотрофи (5 видів, 26,3 %) – *Actinidia chinensis, Periploca graeca, Lonicera x brownie*, рід *Parthenocissus*.

3.3.2. Виткі деревні рослини в озелененні вулиць та парків Правобережжя м. Дніпро

При вивченні витких деревних рослин Правобережжя м. Дніпро найбільш детально були дослідженні території загального користування, до них у першу чергу належать берегова частина міського парку культури та відпочинку імені Т. Г. Шевченка, парк ім. Л. Глоби, парк ім. Ю. Гагаріна, а також насадження на вулицях С. Єфремова, Яворницького, Бронетанкова, Андрія Фабра, Набережна Перемоги, Січеславська набережна, Шмідта, Ласточкина, Старокозацька, площі Шевченко та Соборна.

Види витких деревних ліан використовуються в озелененні міста як живі огорожі на металевих конструкціях, для декорування стін будівель та стовбурів дерев, для укріплення та декорування схилів. Більшість з них знаходиться у незадовільному стані. Наприклад, огорожа з *Parthenocissus quinquefolia* за адресою Комсомольська вулиця, буд. 64–66, розрослася на велику відстань від початкового місця посадки та заважає пересуванню місцевих жителів і догляду за територію парку ім. Л. Глоби (рис. 3.25). Гарноквітучі деревні ліани в насадженнях зустрічаються дуже рідко, що знижує загальний декоративний ефект багатьох із них.



Рис. 3.25. *Parthenocissus quinquefolia*, вул. Комсомольська вулиця, буд. 64–66

На вул. С. Єфремова деревні ліани перебувають у досить доброго стані та представлені 3 видами – *Parthenocissus quinquefolia* (2 бали за шкалою

Мозолевської О. Г.) в озелененні парканів та стіни, *Parthenocissus tricuspidata* (1 бал, відповідно) в декоруванні стін будинку (рис. 3.26) та *Vitis amurensis* (3 бали, відповідно) на паркані (рис. 3.27).



Рис. 3.26. Ліани роду *Parthenocissus* на вул. С. Єфремова



Рис. 3.27. *Vitis amurensis* на паркані (перехрестя вул. С. Єфремова та пл. Шевченко)

На вулицях Бронетанкова, Андрія Фабра зустрічаються на фасадах будинків *Parthenocissus quinquefolia*, *Parthenocissus tricuspidata* (рис. 3.28 – 3.29), стан яких оцінено у 2 бали. Також в невеликих кількостях зростає *Humulus lupulus* – на парканах, вздовж доріг у досить незадовільному стані (4 бали), та *Vitis amurensis* на парках і металевих сходах у будівлю (1 бал) (рис. 3.30).



Рис. 3.28. Вертекальне озеленення фасаду будівлі на вул. Бронетанкова 1а



Рис. 3.29. *Parthenocissus quinquefolia* на вул. Андрія Фабра
13



Рис. 3.30. *Vitis amurensis* на вул. Андрія Фабра 16

Виноград дівочий п'ятилисточковий (2 бали), зростає по вулиці Набережна Перемоги, 37Д, біля аквапарку *Harry Day*. Ліана маскує паркан та слугує зеленим фоном декоративної композиції. Рослини перебувають у відмінному стані, але потребують більш належного догляду для коригування пагонів, що розростаються за межу паркану (рис. 3.31–3.32).



Рис. 3.31–3.32. *Parthenocissus quinquefolia* на вул. Набережна Перемоги, 37Д

На вул. Шмідта було виявлено 5 видів деревних ліан – *Parthenocissus quinquefolia* (3 бали), *Parthenocissus tricuspidata* (1 бал), *Humulus lupulus* (3 бали), *Vitis amurensis* (4 бали) та *Campsis radicans* (1 бал) (рис. 3.33). Аналогічний асортимент деревних ліан відзначений на вул. Ласточкина у м. Дніпро, а також там було визначено *Parthenocissus tricuspidata* f. *Veitchii* (1 бал).



Рис. 3.33. Вертикальне озеленення (вулиця Шмідта, 14)

Деревні ліани на вул. Січеславська набережна та Старокозацька (3.34) представлені 2 видами – *Vitis amurensis* та *Parthenocissus quinquefolia* (по 2 бали). Виноград п'ятилисточковий на вул. Січеславська набережна 53, прикрашає і маскує паркан, підкреслює візуальний ефект тераси (рис. 3.35).



Рис. 3.34. *Vitis amurensis* на вул. Старокозацька, 50



Рис. 3.35. *Parthenocissus quinquefolia* на вул. Січеславська набережна, 53

На площі Шевченко та вулиці Яворницького зростають *Parthenocissus quinquefolia* та *Heder helia*, що декорує фасад кафе та стовбури дерев. Рослини перебувають у відмінному стані (по 1 балу) (рис. 3.36).

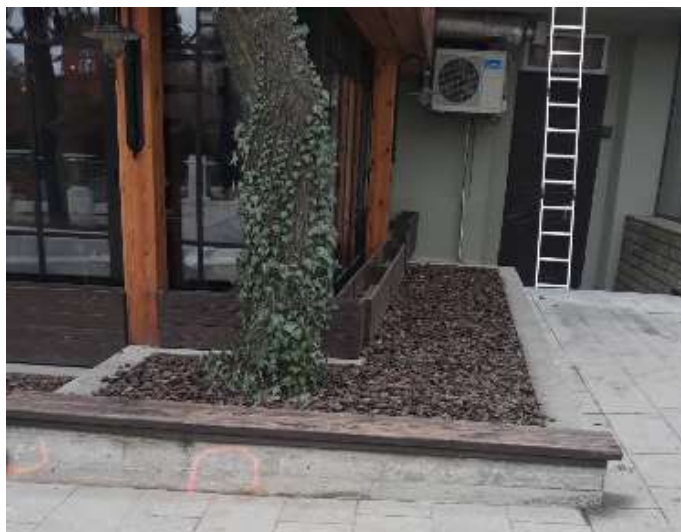


Рис. 3.36. *Heder helia* на вул. Яворницького

Асортимент деревних ліан Соборної площі представлений *Parthenocissus quinquefolia* та *Campsis radicans* (по 2 бали).

Під час аналізу деревних ліан та території парків Правобережжя м. Дніпро було визначено, що на території парку ім. Т. Г. Шевченко зростають 2 види – *Parthenocissus quinquefolia* (1 бал) та *Humulus lupulus* (1 бал). Біля тенісного майданчику виноград дівочий маскує та декорує огорожу, але в більшій мірі утворює зарослі разом із хмелем (рис. 3.37).



Рис. 3.37. *Parthenocissus quinquefolia* у парку ім. Т. Г. Шевченко

Parthenocissus quinquefolia (2 бали), що зростає у парку ім. Л. Глоби по вулиці Дмитра Яворницького, 95, маскує недоліки архітектурної споруди, грає пілозахисну та вітрозахисну роль. Також цей вид широко поширений і у

західній алеї парку (навпроти колеса огляду) – зростає каскадом із паркану до бордюру, де були виявлені його поєднання з *Humulus lupulus* (1 бал).



Рис. 3.38–3.39. *Parthenocissus quinquefolia* у парку ім. Л. Глоби

У парку ім. Ю. Гагаріна окрім розповсюджених двох паркових видів наявний *Heder helia*, який найімовірніше за все поширився сюди із території Ботанічного саду ДНУ. Всі рослини недоглянуті (4 бали) та погіршують вигляд парку, лише можна відзначити декоративний вигляд плюща звичайного (2 бали) на стовбурах дерев (рис. 3.40).



Рис. 3.40. *Heder helia* на стовбурі дерева

Загальні результати виявленого асортименту деревних ліан в озелененні вулиць та парків Правобережжя м. Дніпро наведено у таблиці 3.5. З таблиці видно, що найбільш розповсюдженим видом є *Parthenocissus quinquefolia*, який поширений на усіх дослідних ділянках, а *Parthenocissus tricuspidata* f. *Veitchii* зустрічається лише на вул. Ласточкина.

**Асортимент деревних ліан в озелененні вулиць та парків
Правобережжя м. Дніпро**

Ділянка	Вид						
	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> f. <i>Veitchii</i>	<i>Vitis amurensis</i>	<i>Humulus lupulus</i>	<i>Campsis radicans</i>	<i>Heder helia</i>
Вул. С. Єфремова	+	+		+			
Вул. Бронетанкова	+	+		+	+		
Вул. Андрія Фабра	+	+		+	+		
Вул. Набережна Перемоги	+						
Вул. Шмідта	+	+		+	+	+	
Вул. Ласточкина	+	+	+	+	+	+	
Вул. Січеславська набережна	+			+			
Вул. Старокозацька	+			+			
Пл. Шевченко	+						+
Вул. Яворницького	+						+
Пл. Соборна	+					+	
Парк ім. Т. Г. Шевченко	+				+		
Парк ім. Л. Глоби	+				+		
Парк ім. Ю. Гагаріна	+				+		+

Таким чином вертикальне озеленення вулиць та парків Правобережжя м. Дніпро недостатнє. Слабо використовуються можливості застосування витких багаторічних рослин – їх дуже малий відсоток, лише на деяких вулицях (Ласточкина, Шмідта) зустрічається певне різноманіття видів. Також дуже малий відсоток якісного вертикального озеленення ділянок – переважно озелененні паркани, рідше – фасади будівель.

Загалом було відмічено 6 видів та 1 форма витких багаторічних рослин на вулицях та 3 види у парках правобережної частини м. Дніпро. Більшість рослин знаходиться у доброму стані. Оцінку 4 бали отримали лише 4 види рослин на вулицях Шмідта та А. Фабра, а також у парку ім. Ю. Гагаріна, що зумовлено антропогенним навантаженням на ділянки та неналежним доглядом за рослинами.

3.3.3. Проектні рішення використання витких рослин в озелененні парків м. Дніпро

Проект вертикального озеленення в парку ім. Т. Г. Шевченко

Для розробки проектних рішень вертикального озеленення парків був обраний парк ім. Т. Г. Шевченко, а саме оглядовий майданчик біля спуску до зупинки громадського транспорту (рис. 3.41). Ділянка розташована у зоні тихого відпочинку.



Рис. 3.41. Ситуаційне розміщення ділянки у парку ім. Т. Г. Шевченко, обраної для проектування

Оглядовий майданчик оточений декоративною огорожею, але вона потребує реконструкції. Поруч знаходиться напівзруйноване кафе з літньою терасою (рис. 3.42).



Рис. 3.42. Ділянка, обрана для проектування вертикального озеленення

Пропонуємо на даній ділянці парку ім. Т. Г. Шевченко оновити покриття майданчика та застосувати наступні елементи: альтанку, арку, перголу, перголу-гойдалку, ліхтарі, а у центрі розмістити конусовидну конструкцію для ліан (рис. 3.43).



Рис. 3.43. Запроектовані конструкції для вертикального озеленення ділянки

Ґрунти м. Дніпро чорноземи звичайні малогумусні, середньоглибокі важкосуглинисті та легкоглинисті. На території міста зустрічаються такі групи урбаноземів: природні непошкоджені ґрунти, природно-антропогенні поверхнево перетворені, антропогенні глибоко перетворені ґрунти. Ліани в проєктованому асортименті вимагають високої і середньої родючості ґрунту та в цілому відповідають умовам парку ім. Т. Г. Шевченко: *Heder helia*, *Clematis crispa*, *Parthenocissus tricuspidata f. Veitchii*, плетисті троянди групи Кордеса.

Heder helia пропонуємо взяти за основу композиції як вічнозелену рослину, що створить декоративний ефект протягом року, та застосувати в оздобленні літньої тераси кафе, ліхтарів, альтанки (рис. 3.44–3.45).



Рис. 3.44. Озеленення літньої тераси

Перголу та перголи-гойдалки пропонуємо оздобити плетистими трояндами групи Кордеса, що створить надзвичайний декоративний ефект влітку та на початку осені (рис. 3.45–3.46).



Рис. 3.45. Оздоблення альтанки та пергол-гойдалок



Рис. 3.46. Оформлення спусків



Рис. 3.47. Центральний елемент композиції

Початок спуску до зупинки можна оформити аркою з *Parthenocissus tricuspidata f. Veitchii*, який виглядає досить гарно протягом усього періоду вегетації (рис. 3.46).

Центральний елемент композиції доречно оформити гарноквітучими ліанами, наприклад, *Clematis crispa* (рис. 3.47).

Проект вертикального озеленення в парку ім. Л. Глоби

У парку ім. Л. Глоби для розробці проектних рішень вертикального озеленення обрали ділянку в спортивній зоні, а саме майданчик для гри у настільний теніс (рис. 3.48). Ділянка розташована зі сторони проспекту Д. Яворницького.

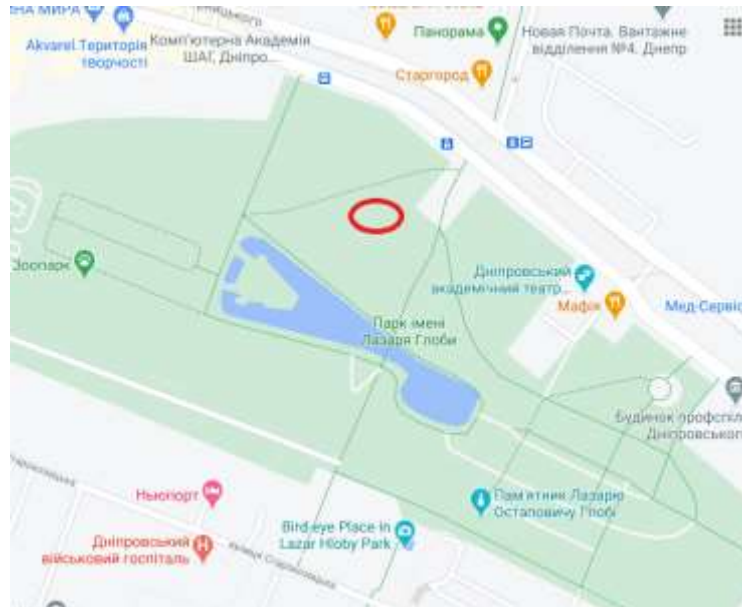


Рис. 3.48. Ситуаційне розміщення ділянки у парку ім. Л. Глоби, обраної для проектування

На обраній ділянці знаходяться 3 столи для гри у настільний теніс та 2 лави. Територія виглядає досить неохайно (рис. 3.49).



Рис. 3.49. Ділянка, обрана для проектування вертикального озеленення

Пропонуємо на даній ділянці парку ім. Л. Глоби замінити старі лави на більш сучасні лави-перголи, встановити подібну гойдалку для відпочинку гравців або їх друзів та дітей та ліхтарі, що мають спеціальну опору для витких ліан. Доцільно всю ділянку огородити парканом, а між столами встановити перегородки, щоб гравці не заважали один одному (рис. 3.50).



Рис. 3.50. Запроектовані конструкції для вертикального озеленення ділянки

Для вертикального озеленення пропонуємо використати наступні багаторічні ліани: плечисті троянди групи Рамблери для озеленення перегородок, *Parthenocissus tricuspidata f. Veitchii* для маскуванню огорожі, *Clematis crispa* для лав-пергол та гойдалки-перголи, *Lonicera caprifolium* в оздобленні ліхтарів (рис. 3.51–3.52).



Рис. 3.51–3.52. Запроектоване вертикальне озеленення майданчику у парку ім. Л. Глоби

4. Охорона праці

4.1. Дослідження стану охорони праці в Дніпровському державному аграрно-економічному університеті

Відповідно до вимог нормативних документів в університеті розроблена відповідна документація з питань дотримання безпеки та охорони праці. Розроблені і затверджені програми вступних інструктажів для працівників і студентів, які поміщені у журналах вступного інструктажу.

Згідно вимог нормативних документів реєструються первинний, позаплановий і цільовий інструктажі для працівників, студентів, аспірантів. Журнали реєстрації інструктажів знаходяться у спеціаліста з питань охорони праці.

Випадків, пов'язаних з порушенням безпеки праці, безпеки життєдіяльності у колективі університету, на робочих місцях, під час організації навчально-виховного процесу у 2020 році не виявлено.

Перед початком кожного навчального року серед учасників навчально-виховного процесу організовано проведення інструктажів з безпеки життєдіяльності, здійснено обстеження технічного стану будівель і споруд.

Головними завданнями служби охорони праці ВНЗ є:

- постійна підготовка заходів по організації роботи з охорони праці у ВНЗ;
- попередження виробничого травматизму і професійних захворювань працівників і учнів.

За все відповідає ректор ВНЗ, є окрема посада інженера з охорони праці. По факультету за охорону праці відповідає декан, на кафедрі – завідувач. При прийомі на роботу всі проходять вступний інструктаж у інженера з охорони праці. Викладачі, що проводять лабораторні заняття, проводять первинний інструктаж зі студентами.

На службу охорони праці покладаються такі обов'язки:

- виявлення небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- проведення аналізу стану і причин травматизму, нещасних випадків і професійних захворювань працівників і учнів;
- надання допомоги підрозділам ВНЗ в організації проведення вимірів параметрів небезпечних і шкідливих факторів при атестації робочих місць за умовами праці, паспортизації навчальних приміщень;
- інформування працівників та учнів від імені ректора ВНЗ про стан умов праці і навчання, вжиті заходи щодо захисту від впливу небезпечних і шкідливих факторів на робочих місцях;
- проведення спільно з представниками відповідних підрозділів ВНЗ та уповноваженими (довіреними) особами з охорони праці профспілок або трудового колективу перевірок, обстежень технічного стану будівель, споруд, обладнання на відповідність їх вимогам правил і норм з охорони праці, ефективності роботи вентиляційних систем тощо;
- участь в розробці колективних договорів, угод з охорони праці;
- розробка нових і перегляд чинних інструкцій з охорони праці для працівників і учнів відповідно до стандартів безпеки праці;
- розробка програми та проведення вступного інструктажу з охорони праці з усіма знову прийнятими на роботу до ВНЗ;
- надання методичної допомоги щодо організації та проведення інструктажів; первинного на робочому місці, повторного, позапланового та цільового;
- проведення різного виду інструктажів з працівниками і учнями в ВНЗ.

4.2. Дослідження виробничого травматизму в Дніпровському державному аграрно-економічному університеті

Дослідження виробничого травматизму проводять статистичним методом за наступною методикою.

Коефіцієнт частоти травматизму, K_q , визначається за наступною формулою:

$$K_q = \frac{T}{P} \cdot 1000,$$

де T – кількість нещасних випадків; P – кількість працівників; 1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму, K_g :

$$K_g = \frac{D}{T},$$

де D – кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу, $K_{вт}$:

$$K_{вт} = \frac{D}{P} \cdot 1000$$

За останні 5 років травматизму працівників на робочому місці не було.

4.3. Розробка проекту інструкції з охорони праці при визначені асортименту витких деревних рослин

4.3.1 Загальні положення

До самостійної роботи допускаються особи, які пройшли інструктажі з охорони праці (вступний і первинний на робочому місці), які пройшли стажування під керівництвом бригадира або досвідченого наставника, перевірку знань вимог охорони праці.

Допускається виконувати тільки ту роботу, яка доручена керівником робіт, не допускати на робоче місце сторонніх осіб і не передоручати свою роботу іншим особам.

На час грози всі види польових робіт припинити. Не ховатися від грози в кабінах машин, під машинами, під поодинокими деревами і іншими предметами, що підносяться над навколишньою місцевістю.

При груповій роботі (двоє або більше працівників) керівником робіт з числа студентів призначається старший. Виконання розпоряджень старшого обов'язково для інших.

У процесі виробничої діяльності на студентів впливають небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- рухомі машини і механізми;
- підвищені запиленість і загазованість повітря робочої зони;
- підвищена або знижена температура повітря робочої зони;
- підвищений рівень шуму на робочому місці;
- підвищена або знижена вологість повітря;
- підвищена або знижена рухливість повітря;
- підвищений рівень ультрафіолетової радіації.

Якщо стався нещасний випадок, надати потерпілому першу долікарську допомогу (при відсутності людей на місці події – самодопомога), повідомити керівника робіт про нещасний випадок, при необхідності викликати бригаду швидкої допомоги по телефону 103 (Беликов, 2014).

4.3.2 Вимоги безпеки перед початком роботи

Студенти перед початком виконання роботи повинні:

- пройти інструктаж з питань охорони праці з записом до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасного випадку, які проводить викладач та розписатися;
- при отриманні від керівника робіт завдання ознайомитися з маршрутами руху до місця роботи і схемою руху під час роботи;

- оглянути засоби індивідуального захисту, переконатися в справності і відповідності за розміром;
- одягти засоби індивідуального захисту, заправитися, щоб не було звисаючих кінців, волосся прибрати під головний убір.

4.3.3 Вимоги безпеки під час роботи

При роботі під час інвентаризації необхідно дотримуватися таких правил:

- роботу проводити у відповідності з отриманим завданням і технологією;
- при необхідності проїзду до місця роботи і назад, здійснювати такий тільки на автобусах і обладнаних для перевезення людей транспортних засобах;
- під час роботи не застосовувати прийоми, що прискорюють роботу за рахунок порушення вимог безпеки;
- щоб уникнути нещасних випадків в охоронній зоні ліній електропередач (ЛЕП) необхідно: не працювати під обірваними проводами і не наближатися до них і опор ближче 20 м; припинити роботу при сильному вітрі, грозі, дощі і піти за межі такої зони на відстань не менше 40 м; не торкатися до опор і не влізати на них; під час роботи використовувати належні засоби індивідуального захисту; неухильно дотримуватися правил дорожнього руху, при переміщенні по дорогах або поруч з ними (Інструкція по..., 2007).

4.3.4 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

Зберігати обережність при виявленні вибухонебезпечних предметів (гранат, снарядів, мін тощо). При виявленні цих предметів роботу припинити, позначити місце і повідомити керівника робіт про їх виявлення.

В разі виникнення пожежі на стаціонарних об'єктах викликати пожежну команду, повідомити керівника робіт і вжити заходів до ліквідації вогнища загоряння.

При ураженні людини електричним струмом як можна швидше звільнити потерпілого від його дії (тривалість дії струму визначає тяжкість травмування), для цього швидко відключити рубильник або інший пристрій. Слідкувати за тим, щоб провід не торкнувся потерпілого або людей, які надають допомогу. Якщо вражений знаходиться в свідомості, але злякався, розгубився і не знає, що для звільнення від струму йому необхідно відірватися від землі, різким окриком «підстрибни» змусити його діяти правильно.

4.3.5. Вимоги безпеки після закінчення роботи

Після закінчення інвентаризації слід:

- очистити інструмент, пристосування і укласти в відведене для них місце;
- вимити руки і обличчя теплою водою з милом або прийняти душ (Беликов, 2014).

4.4. Рекомендації щодо поліпшення умов праці в Дніпровському державному аграрно-економічному університеті

У Дніпровському державному аграрно-економічному університеті можна рекомендувати:

- удосконалити управління охороною і безпекою відповідно до сучасних вимог;
- систематично проводити профілактичні заходи виробничого травматизму, які включають в себе атестацію робочих місць, за умовами праці; впровадження системи сертифікації організації робіт з охорони праці; навчанні та інструктаж; підвищення кваліфікації.

Висновки та пропозиції

1. Аналіз видового складу зелених насаджень Ботанічного саду ДНУ дозволив встановити, що виткі деревні рослини на його території представлені 19 видами, 4 формами, які належать до 8 родин та 8 родів. Провідними родинами досліджуваної дендрофлори є *Actinidiaceae* та *Caprifoliaceae*.

2. Більшість деревних ліан Ботанічного саду ДНУ є листопадними видами (73,7 %), але 3 із них (15,8 %) є напіввічнозеленими (жимолості Броуна, Генрі, тосканська) та 2 види (10,5 %) – вічнозелені (під *Heder*).

3. Серед інтродукованих рослин алохтонної фракції переважають види азійського походження: *Actinidia argute*, *Actinidia chinensis*, *Actinidia colomikta*, *Actinidia poligama*, *Heder colchica*, *Aristolochia manshuriensis*, *Periploca graeca*, *Parthenocissus tricuspidata*. До деревних ліан північноамериканського походження належать *Campsis radicans*, *Parthenocissus quinquefolia*, а переважно європейського – *Lonicera caprifolium*.

4. Аналіз екологічної структури дослідженої дендрофлори ботанічного саду показав, що за водним режимом більше половини видового складу – мезогігрофіти (9 видів, 47,4 % від загальної кількості), мезофітів – 7 видів, що становить 36,8 % відповідно, мезоксерофітів – 3 види. Отже більшість видів не відповідає екологічним умов міста та потребує додаткового поливу.

5. Асортимент деревних ліан в озелененні вулиць та парків Правобережжя м. Дніпро представлений 6 видами (*Parthenocissus quinquefolia*, *Parthenocissus tricuspidata*, *Humulus lupulus*, *Vitis amurensis* та *Campsis radicans*, *Heder helia*), а *Parthenocissus tricuspidata* має також форму *Veitchii*. Найбільш розповсюдженим видом є *Parthenocissus quinquefolia*, який поширений на усіх дослідних ділянках.

6. Вертикальне озеленення вулиць та парків Правобережжя м. Дніпро недостатнє. Слабо використовуються можливості застосування витких

багаторічних рослин – їх дуже малий відсоток, лише на деяких вулицях (Ласточкина, Шмідта) зустрічається певне різноманіття видів. Також дуже малий відсоток якісного вертикального озеленення ділянок – переважно озелененні паркани, рідше – фасади будівель.

7. Більшість рослин знаходиться у доброму стані. Оцінку 4 бали отримали лише 4 види рослин на вулицях Шмідта та А. Фабра, а також у парку ім. Ю. Гагаріна, що зумовлено антропогенним навантаженням на ділянки та неналежним доглядом за рослинами.

8. Пропонуємо для створення елементів вертикального озеленення у парку ім. Т. Г. Шевченко оновити покриття майданчика та застосувати наступні елементи: альтанку, арку, перголу, перголу-гойдалку, ліхтарі, а у центрі розмістити конусовидну конструкцію для ліан. Виткі рослини в проєктованому асортименті вимагають високої і середньої родючості ґрунту та в цілому відповідають умовам парку: *Heder helia*, *Clematis crispa*, *Parthenocissus tricuspidata f. Veitchii*, плетисті троянди групи Кордеса.

9. Для створення елементів вертикального озеленення у парку ім. Л. Глоби рекомендуємо замінити старі лави на більш сучасні лави-перголи, встановити подібну гойдалку, ліхтарі, які мають спеціальну опору для витких ліан, а всю ділянку огородити парканом. Доцільно використати наступні багаторічні ліани: плечисті троянди групи Рамблери для озеленення перегородок, *Parthenocissus tricuspidata f. Veitchii* для маскування огорожі, *Clematis crispa* для лав-пергол та гойдалки-перголи, *Lonicera caprifolium* в оздобленні ліхтарів.

10. Для покращення рівня вертикального озеленення вулиць та парків Правобережжя м. Дніпро можемо рекомендувати розширити асортимент витких деревних рослин декоративними гарноквітучими видами – плетистими трояндами груп Кордеса, Рамблери, жимолостю каприфоль, ломиносом витким тощо.

Список використаної літератури

1. Акимов Ю. А., Лещинская Я. С., Макарчук Н. М. и др. Фитонциды в медицине. Киев : Наукова думка, 1990. 211 с.
2. Александрова М. С. 100 лучших растений для вашего сада. Москва : Фитон+, 2001. 272 с.
3. Алексейчук Я. Д., Керимова Н. А. Современные направления озеленения общественных интерьеров. *Ландшафтная архитектура, строительство и обработка древесины* : материалы научно-технической конференции СПбГЛТУ по итогам НИР 2017 года ИЛАСиОД. 2018. С. 72–74.
4. Антошина Д. Ю., Дымина Е. В. Вертикальное озеленение. *Современные проблемы озеленения городской среды* : материалы научно-практической студ. конф. Новосибирск : ИЦ «Золотой колос» 2018. С. 3–8.
5. Беликов А. С., Годяев С. Г. И др. Охрана труда в агропромышленном комплексе Украины. Черкассы, 2014. 646 с.
6. Бережна О. О. Проблеми розвитку рекреаційно-оздоровчих комплексів. *Персонал*. 2006. № 11. С. 57–65.
7. Боговая И. О., Теодоронский В. С. Озеленение населенных мест. СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2012. 240 с.
8. Бойко Т. О., Дементьева О. І., Котовська Ю. С. Оцінювання біолого-екологічних властивостей деревних ліан в умовах міста Херсон. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019. Т. 29. № 5. С. 31–35.
9. Ботанічний сад Дніпропетровського національного університету. 2017. URL: <http://www.dnu.dp.ua/docs/botsad.pdf>
10. Брагина В. И., Белова З. П., Сидоренко В. М. Вертикальное озеленение зданий и сооружений. Киев : Будивельник, 2013. 171 с.
11. Брагина В. И., Белова З. Л., Сидоренко В. М. Вертикальное озеленение зданий и сооружений. Киев, Будивельник, 1980. С. 173.

- 12.Вінічук М. М., Замега Д. С. Вертикальне озеленення виткими рослинами та його роль у формуванні екологічного каркасу міста. 2014. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/12/54.pdf>
- 13.Вычегжанина Н. Ю., Мироненко В. П. Вертикальные озеленение как способ экологического формирования предметно-пространственной среды офисных помещений. *Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури*. 2012. Вип. 45. С. 37–43.
- 14.Голубець М. А., Гнатів П. С., Козловський М. П. та ін. Концептуальні засади сталого розвитку гірського регіону. Львів : Поллі, 2003. 288 с.
- 15.Горб А. С., Дук Н. М. Клімат Дніпропетровської області : монографія. Д. : Вид-во ДНУ, 2006. 204 с.
- 16.Горохов В. А. Городское зеленое строительство. М. : Стройиздат, 1991. 416 с.
- 17.Госсе Д. Д., Кукуджанов Ю.А. Современные агротехнологии выращивания декоративных растений в вертикальных конструкциях. *Проблемы агрохимии и экологии*. 2016. № 1. С. 60–61.
- 18.Григорян Л. А. Современные приемы внедрения озеленения в интерьер жилого пространства. *Евразийский Союз Ученых*. 2018. № 12 (57). С. 4–11.
- 19.Доброчаева Д. Н. и др.Определитель высших растений Украины. 2-е изд. Київ: Фитосоциоцентр, 1999. 546 с.
- 20.Домницька І. Л., Рибалка С. М., Опанасенко В. Ф.. Колекція тропічних і субтропічних рослин ботанічного саду Дніпропетровського університету. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2008. Вип. 16, т. 2. С. 47–50.
- 21.Ерохина В. И. Озеленение населенных мест. М. : Стройиздат, 1987. 457 с.
- 22.Ефимцев Д. А. Вертикальное озеленение. *Вестник гражданских инженеров*. 2012. № 4 (33). С. 30–33.
- 23.Завадская Л. В. Вертикальное озеленение. М. : Изд. Дом МСП, 2015. 128 с.

24. Инструкция по охране труда и технике безопасности при проведении полевых работ по инвентаризации зеленых насаждений. 2007. URL: <https://cyberpedia.su/4x685c.html>
25. Козеева А. А. Технологии вертикального озеленения. *Вестник ландшафтной архитектуры*. 2016. № 7. С. 32–34.
26. Колесников А. И. Вертикальное озеленение. М. : Стройиздат 1964. 72 с.
27. Колесников А. И. Декоративная дендрология. Москва : Лесная промышленность, 1974. 704 с.
28. Корнійчук В. С., Кошно М. А. Про практичне застосування інтродукованих витких деревних рослин у Житомирському Поліссі. *Вісник ДААУ*. 1998. № 2. С. 149–151.
29. Кувшинов Н. В., Фирсова Г. В. Справочник озеленителя. М. : Высш. шк., 1995. 335 с.
30. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Львів : Світ, 2005. 454 с.
31. Кучерявий В. П., Кондрат Н. Д. Вертикальне озеленення м. Львова. *Науковий вісник*. 2003. Вип. 13.5. С. 145–148.
32. Лазарева Е. В., Лазарев А. Г. Ландшафтная архитектура. М. : Феникс, 2011. 288 с.
33. Лаптев А. А., Рубцов Л. И. Справочник по зеленому строительству. Киев : Будівельник, 1971. 311 с.
34. Ліпінський В. М., Дячук В. А., Бабіченко В. М. Клімат України. К. : Видавництво Раєвського, 2003. 343 с.
35. Мазаник А. В., Нитиевская Е. Е., Потаев Г. А. и др. Архитектурно-ландшафтный дизайн: теория и практика. М. : ФОРУМ, 2017. 319 с.
36. Малоштан А. С. Современные тенденции в озеленении офисных помещений. *Современные тенденции озеленения и оформления интерьеров* : материалы студенческой научной конференции. Симферополь : Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, 2016. С. 25–27.

37. Мартынов Л. Г. Виды древесных лиан в коллекции ботанического сада института биологии Коми НЦ УРО РАН. *Вестник ИБ КОМИ НЦ УРО РАН*. 2018. № 3. С. 14–20.
38. Марченко М. Н., Давыдова Я. А. Вертикальное озеленение и его роль в формировании архитектурной среды города. *Научный альманах*. 2016. № 4-4 (18). С. 397–404.
39. Мозолева Е. Г., Селиховкин А. В., Ижевский С. С. и др. Лесная энтомология : учебник для студ. высш. учеб. заведений. М. : Издательский центр «Академия», 2010. 416 с.
40. Нехуженко Н. А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры. СПб. : Изд. Дом «Нева», 2004. 190 с.
41. Осинцева М. С. Вертикальное озеленение. Живые стены. *Науки о Земле*. 2012. № 3. С. 69–72.
42. Павлов В. Л., Переметник Н. Н., Шевченко Б. Е. Экологический паспорт города Днепропетровска. Днепропетровск : Управление по экологии Днепропетровского горсовета, 1999. 112 с.
43. Панасюк О. П., Горбенко Н. Є. Агротехніка вирощування та використання деревних ліан в озелененні м. Львова. *Захист навколишнього середовища. Збалансоване природокористування* : матеріали 4-ої студентської науково-практичної конференції. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2011. С. 142–146.
44. Пасічний Г. В. Фізична та економічна географія Дніпропетровської області. Дніпропетровськ : Вид-во ДДУ, 1992. – 188 с.
45. Плотникова Л. С. Декоративные деревья, кустарники и лиан. Москва, 2011. 128 с.
46. Погода в Днепре. 2019–2020. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=34504&month=11&year=2020>
47. Попов В. П. Физико-географическое районирование Украинской ССР. К. : КГУ, 1968. 684 с.

48. Седаева М. И. Древесные растения для вертикального озеленения в Красноярске. *Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства* : Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. 2019. С. 168–170.
49. Сердюк С. Н. Опыт зонирования почвенного покрова урбоэкосистемы по степени загрязнения тяжелыми металлами. *Грунтознавство*. 2004. Т. 5. № 1–2. С. 79–85.
50. Сердюк Я. В., Воропаева О. В. Современные технологии вертикального озеленения в архитектуре. *Студент и наука*. 2017. № 1. С. 7–14.
51. Солоненко В. І., Ватаманюк О. В. Класифікація видів вертикального озеленення в ландшафтному будівництві. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. № 5. С. 126–136.
52. Тараканова К. В., Баклыская Л. Е. Фитодизайн в интерьере и его влияние на жизнедеятельность человека. *Новые идеи нового века* : материалы международной научной конференции ФАД ТОГУ. 2014. Т. 2. С. 235–239.
53. Таранець Л. А., Кузьменко Т. Ю. Зовнішнє озеленення будівель : основні прийоми. *Історичний досвід і сучасні тенденції розвитку архітектури, дизайну, містобудування та образотворчого мистецтва* : зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук. конф. молодих вчених, аспірантів та студентів, 20 – 22 трав. 2015 р. Полтава : ПолтНТУ, 2015. С. 417–422.
54. Титова Н. П. Сады на крышах. М. : Олма Пресс, 2002. 112 с.
55. Ткаченко Т. Н. Возможность создания энергоэффективных экологически чистых зеленых технологий в условиях Украины. *Строительство, материаловедение, машиностроение* : сб. научн. трудов. Днепропетровск, 2015. Вып. 81. С. 256–260.
56. Ткаченко Т. М., Ткаченко О. А. Сучасний стан використання «зелених конструкцій» в урбоценозах. *Збірник наукових праць ДонНАБА*. 2019. № 1. С. 3–30.
57. Улейская П.И. Вертикальное озеленение. М., 2001. 224 с.

58. Хуснутдинова А. И., Александрова О. П., Новик А. Н. Технология вертикального озеленения. *Строительство уникальных зданий и сооружений*. 2016. № 12 (51). С. 20–32.
59. Чугай А. В., Чернякова О. І., Бази́ка Ю. В. Аналіз техногенного навантаження на повітряний басейн окремих промислово-міських агломерацій Східної України (на прикладі міста Дніпро). *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна*. 2018. Вип. 19. С. 75–81.
60. Чугай Н. С. Климат и климатические ресурсы Днепропетровщины. Днепропетровск : Изд-во Днепропетровского отделения географического общества, 1973. С. 11–18.
61. Шарлай Е. В. Инновационные методы вертикального озеленения архитектурных объектов. *Науковий вісник будівництва*. 2018. Т. 91, № 1. С. 5–11.
62. Шапар А. Г. Екологічний атлас Дніпропетровської області. Д. : Моноліт, 2009. 64 с.
63. Яρμοш Т. С. Социокультурные функции жилой среды. *Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова*. 2014. № 4. С. 23–27.
64. Яρμοш Т. С., Локтева Н. А. Инновации в архитектуре – реализация строительства. *Исследования и инновации в Вузе* : международная научно-практическая конференция молодых ученых. 2012. 585 с.
65. Blanc P. The Vertical Garden. From nature to the city. Revised and updated. New York; London : W.W. Norton & Company, 2012. – 208 p.