

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

«Допускається до захисту»

Завідувачка кафедри

к.б.н., доцент

Ольга ІВАНЧЕНКО

« _____ » _____ 2024 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:

**Особливості структури та стану живоплотів м. Дніпро та
рекомендації щодо догляду і реконструкції**

Здобувач вищої освіти:

Микита ГРУНСЬКИЙ

Керівник кваліфікаційної роботи

к. б. н., доцент

Олена ПОНОМАРЬОВА

Дніпро-2024

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

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
 Завідувачка кафедри садово-паркового
 мистецтва та ландшафтного дизайну
 к.б.н., доцент
 _____ Ольга ІВАНЧЕНКО
 “ _____ ”
 _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу другого (магістерського)
 рівня вищої освіти

Грунському Микиті Олександровичу

Тема роботи: «Особливості структури та стану живоплотів м. Дніпро та рекомендації щодо догляду і реконструкції».

Керівник роботи: к. б. н., доц. Пономарьова О.А. затверджені
 наказом вищого навчального закладу від « _____ » 2024 р., № _____

2. Строк подання студентом роботи на кафедру «_____» _____
 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: живоплоти насаджень загального, спеціального та обмеженого використання міста Дніпро.

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

1. Вивчити видовий склад живоплотів міста, їх життєвий стан.
2. Визначити особливості структури та формування живоплотів.
3. Оцінити декоративність живоплотів за комплексом показників.
4. Надати проектні рекомендації щодо формування живоплотів з оптимальними декоративними та віталітетними характеристиками.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиці і рисунки

6. Дата видачі завдання: _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів роботи	Примітка
1	Розробка плану досліджень	Квітень 2024	виконано
2	Вивчення літературних джерел з обраної теми	Червень-серпень 2024	виконано
3	Виконання польових досліджень	Травень-серпень 2024	виконано
4	Обробка експериментальних даних	Вересень-листопад 2024	виконано
5	Опис дослідних ділянок	Жовтень 2024	виконано
6	Розробка розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	Листопад 2024	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Микита ГРУНСЬКИЙ

Керівник роботи _____ Олена ПОНОМАРЬОВА

Зміст

Реферат	5
Вступ	6
1. Огляд літератури за темою кваліфікаційної роботи	8
1.1. Використання живоплотів в насадженнях населених місць України та зарубіжжя	8
1.2. Класифікація та формування живоплотів	12
1.3. Функції живоплотів	19
1.4. Рослини для створення живоплотів	23
2. Умови проведення досліджень	28
2.1. Ландшафтні характеристики дослідних ділянок	28
2.2. Агротехніка створення та догляду за живоплотами	29
2.3. Біоекологічна характеристика рослин у складі живоплотів	32
3. Експериментальна частина	35
3.1. Методи досліджень	35
3.2. Результати проведеної роботи та їх аналіз	35
3.2.1 Видовий склад та якісний стан живоплотів міста	35
3.2.2 Оцінка структури живоплотів	46
3.2.3 Оцінка декоративних властивостей живоплотів у різних локаціях міста	50
3.2.4 Проектні пропозиції використання живоплотів у насадженнях різного призначення	53
4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	56
4.1 Вимоги безпеки під час роботи з бензопилою	56
4.2 Вимоги безпеки під час виконання робіт механізованою газонокосаркою та тримером	60
Висновки	62
Рекомендації	64
Список використаної літератури	65
Додаток А	71

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра: 71 сторінок, 29 рисунків, 6 таблиць, 52 літературних джерела, 1 додаток.

Об'єкт дослідження: живоплоти в насадженнях м. Дніпро.

Мета роботи: встановлення складу, структури, якісного стану та декоративних ознак живоплотів на урбанізованих територіях м. Дніпро та розроблення проектних пропозицій щодо створення стійких і високодекоративних живоплотів.

Методи дослідження: маршрутний, фотофіксації, флористичний, статистичної обробки даних.

Вивчено структуру та стан 54-х живоплотів міста Дніпро в насадженнях різного призначення. Встановлено, що 2/3 живоплотів мають добрий стан. Видовий склад представлений 21 видом, переважають спірея середня та бирючина звичайна. Серед рослин живоплотів чимало гарноквітучих видів, а саме спіреї середня та японська, бузок звичайний, форзиція європейська. В насадженнях м. Дніпро переважають формовані живоплоти, зокрема всього їх виявлено 36. Розподіл за висотою показав, що більшість живоплотів (близько 80 %) – невисокі, від 0,5 до 1 м. Структура живоплотів переважно однорядна, таких насаджень близько 85 % як за протяжністю, так і за кількістю. Більша частина живоплотів має листки зеленого забарвлення, але трапляються червонолисті (пухиреплідник калинолистий, барбарис Тунберга), рідко варієгатного кольору (дерен білий «Елегантіссіма»).

Ключові слова: живоплоти, урбанізовані території, якісний стан, декоративність, спосіб формування.

ВСТУП

Актуальність теми. Живопліт – це насадження сформованих або вільнорослих дерев або чагарників, які утворюють зімкнену непроникну живу огорожу. Відіграють дуже важливу роль: розподіл території або відмежування об'єктів, захист від шкідливих чинників середовища (вітру, пилу, аерозолів та вихлопних газів, шуму). Також за їх допомогою можна маскувати фасади будинків та об'єкти, які мають неохайний вигляд. Живоплоти та зелені стіни є складовою важливого і цікавого підходу до поєднання архітектури та навколишнього середовища. Протягом останніх десятиліть було проведено кілька досліджень, які доводять, що зелені стіни можуть сприяти покращенню та відновленню міського середовища (Baran, 2018).

Живі огорожі в ландшафтній архітектурі – це цілий напрямок, різноманітний за зовнішнім виглядом, методами створення, особливостями застосування на об'єкті, використанням матеріалів (рослинам), їх колористиці та стилістиці. За допомогою живоплотів, крім санітарно-гігієнічних функцій, можна реалізувати різні ландшафтні задуми. Створення естетичної та функціональної живоплоту вимагає продуманих рішень як на етапі проектування, так і в процесі створення (Forman, 1984).

Живоплоти формують частіше з рослин, які швидко ростуть і легко піддаються формуванню. Найкраще для цього підходять рослини з дрібними листками, бажано вічнозелені форми.

Мета і завдання досліджень. Мета дослідження: встановлення складу, структури, якісного стану та декоративних ознак живоплотів на урбанізованих територіях м. Дніпро та розроблення проектних пропозицій щодо створення стійких і високодекоративних живоплотів.

Для досягнення поставленої мети виконували такі завдання:

- проаналізувати видовий склад живоплотів в насадженнях різного призначення міста Дніпро;

- провести аналіз структури живоплотів;
- оцінити якісний стан живоплотів в урбанізованому середовищі;
- зробити узагальнення щодо декоративності обстежених насаджень;
- розробити рекомендації щодо покращення структури та підвищення стійкості і естетичних якостей живоплотів для міських насаджень.

Об'єкт дослідження – живоплоти в насадженнях міста Дніпро.

Методи досліджень: флористичні (визначення видового складу та структури живоплотів); маршрутні; фотофіксація.

Наукова новизна: вперше проаналізовано видовий склад, структуру та стан живоплотів міста Дніпро.

Практична значимість. Рекомендації та проектні пропозиції можна використати при створенні та реконструкції живоплотів на урбанізованих територіях степової зони України. Наочний матеріал буде представлений під час викладання дисципліни «Топіарне мистецтво».

1. Огляд літератури

1.1. Використання живоплотів в насадженнях населених місць України та зарубіжжя

Живоплоти, одні з найстаріших елементів садово-паркового будівництва, мають вагоме значення у захисті урбогенного середовища від негативного впливу навколишнього середовища, зокрема діяльності людини, а також виконують важливі природоохоронні, середовищотвірні та естетичні функції в міських екосистемах. Проте багато дослідників спостерігають бідний асортиментний склад живоплотів, їх однотипність і спрощену структуру.

Наприклад, для живоплотів Чернівців характерний бідний видовий склад, а саме 17 видів деревних рослин. Озеленення на територіях державних установ і підприємств переважно представлено живими огорожами із самшиту вічнозеленого, пухироплідника калинолистого, свидини білої, спірей середньої та Вангутта. Половина живоплотів міста припадає на території загального користування та сформована із одного деревного виду. За просторовою структурою майже 84 % живоплотів – однорядні, а за висотою переважають середні. На бордюрні живоплоти припадає всього близько 10 % живих огорож, створених переважно із спіреї середньої, самшиту вічнозеленого та барбарису Тунберга. За віковою структурою більшість зелених огорож 20–30-річні, старше п'ятдесяти років рослини не виявлені. Найвища оцінка декоративності надана живоплотам, сформованим з бирючини звичайної, садового жасмину, барбарису Тунберга, сніжнягідника білого, білоквіткових видів спіреї та свидини, а також самшиту вічнозеленого (Мирончук та ін., 2021).

В насадженнях селітебних територій Чернівецької області переважають живоплоти з граба звичайного, свидини білої та пухиреплідника калинолистого. Але стан їх часто незадовільний. Для нормального виконання своїх функцій живоплотам необхідне формувальне та санітарне обрізування,

близько чверті дослідних живоплотів потребують суцільного оновлення, а 2/3 – доповнення у місцях випадіння структурних одиниць (Мирончук та ін., 2021). Раніше ці автори робили дослідження щодо статистики використання живоплотів у всіх населених пунктах Чернівецької області (крім деяких гірських регіонів). К.В. Мирончук зауважила, що «Серед 75 населених пунктів, в яких проводили дослідження, лише на території 33 було зареєстровано живоплоти, в решті 41 пункті – не виявлено живих огорож. Таким чином, близько 55,4 % населених місць передгірної частини Буковини не має у своєму озелененні живоплотів. Цю сумну статистику підтверджують більшість сіл та селищ міського типу, де в структурі озеленення відсутні живі огорожі». Відмічається, що у міських насадженнях чималу частку складають бордюрні живоплоти, в той час як у селах велика частка високих живоплотів. Щодо видового складу, то у Чернівцях 98 % – це чисті живоплоти, тобто представлені одним видом, в сільській місцевості майже 30 % – комбіновані живі огорожі.

На урбанізованих територіях виділяють три основні групи чинників, які в першу чергу спричиняють негативний вплив на рослинний покрив, в т.ч. і живі огорожі: кліматичні, едафічні та забруднюючі (Мирончук, 2014).

На Буковині було здійснено інвентаризацію та облік сотні живоплотів на території 71 населеного пункту. Всього виявлено представників чотирнадцяти видів дерев і чагарників, найбільше використовуються такі кущові породи як граб звичайний та свидина біла. Інші види використовують рідко із-за високої вартості садивного матеріалу, особливо у селах. Біля підприємств та державних установ традиційно використовують живопліт зі самшиту вічнозеленого (Мирончук, 2012).

Видовий склад живоплотів м. Луцька представлено сімнадцятьма породами. Найчастіше застосовують кизильник чорноплідий (третина від довжини всіх живоплотів), спірея Вангута (23,66 %) та бирючина звичайна (15,88 %). Іноді зустрічаються живоплоти із свидини білої та пухироплідника

калинолистого, бордюри зі самшиту вічнозеленого, живоплоти із в'язу голого, спіреї верболистої (Шукель та ін., 2011).

Дослідження в насадженнях міст Ковель та Володимир-Волинський виявило, що елементи топіарного мистецтва у м. Ковель зосереджені у насадженнях загального користування (парк культури та відпочинку ім. Лесі Українки, міський парк ім.Т.Г. Шевченка, парк Слави, Привокзальна площа) та спеціального призначення (вуличні насадження). У місті Ковель переважають однорядні, формовані живоплоти з *Ligustrum vulgare* L., *Thuja occidentalis* L. прямокутного поперечного перерізу, з прямолінійним поздовжнім профілем. У м. Володимир-Волинський найбільша кількість елементів топіарного мистецтва зосереджена у насадженнях загального користування. Найбільш поширеними є формовані живоплоти з *Ligustrum vulgare* L., дещо менш поширені бордюри з *Buxus sempervirens* L. (Дзиба та ін., 2014).

Щодо озеленення інших міст Західної України, то встановлено, що живоплоти міста Мукачево переважно формовані, більше половини мають добрий стан. За результатами комплексної оцінки декоративності, найгарніші рослини у складі живоплотів були таких видів: дейція шорстка, сніжнягідник білий, шипшина собача, самшит вічнозелений, бирючина звичайна. Більше 60 % – світлолюбні рослини, по відношенню до поживності ґрунту переважають мезотрофи (Дудін та ін., 2022).

Дослідження урбанізованого середовища міста Кривий Ріг показав, що живоплоти найчастіше використовують на територіях обмеженого та загального користування. Половина обстежених живих огорож середньої висоти, високих живоплотів – близько 30 %, найменше низьких живоплотів. Дві третини є однорядними, 1/3 – дворядних. Видовий склад живоплотів досить багатий і складає 37 видів і культиварів дерев і кущів як листяних, так і хвойних порід: переважають такі листяні породи, як види роду спірея, барабрис, сніжнягідник, жасмин садовий, форзиція, калина. Для створення

вічнозелених живоплотів частіше всього використовуються види та культивари родів *Juniperus* L. та *Thuja* L. (Бойко та ін., 2023).

У насадженнях Клесівського лісництва загальна довжина живоплотів складала у 2016 році близько 1800 м. Більше 90 % з них – формовані і представлені власне живоплотами, живими стінами і бордюрами. Щодо асортиментного складу – використано 5 видів та 6 культиварів, переважають ялина європейська (64 %) та туя західна (11 %). Близько 70 % живоплотів, живих стін та бордюрів мають добрий стан, деякі їх частини – задовільний, що часто пов'язано із невідповідністю умов зростання: забруднення пилом поруч з автошляхом та нестача освітлення) (Олексійченко, 2016).

Вивчено стан та структуру живоплотів на території Уманського національного університету садівництва. Видовий склад живоплотів представлений такими рослинами як *Carpinus betulus*, *Corylus colurna*, *Buxus sempervirens*, *Juniperus virginiana*, *Syringa vulgaris*, *Paeonia suffruticosa*, *Ligustrum vulgare*, *Thuja occidentalis*. Розподіл за висотою показав, що в наявності такі типи живоплотів: бордюри, живоплоти, зелені стіни, які переважно складаються із граба звичайного та ялівцю віргінського. Багато живоплотів на території університету мають незадовільний стан. Живоплоти засмічені бур'янами, це пригнічує їх життєвий стан і знижує декоративність насаджень. Також спостерігається проблема з ущільненням ґрунту, що знижує швидкість надходження у ґрунт атмосферної вологи. Зелені стіни біля помологічного саду і меморіалу пам'яті Ю. Глібка пошкоджені сніголамом, розріджені, і мають незадовільний стан (Мамчур, 2016).

Різноманітність елементів топіарного мистецтва деревних рослин у міських насадженнях Німеччини, Нідерландів, Польщі та ін. Європейських міст збільшується щорічно. У зв'язку з цим, є актуальним вивчення використання елементів топіарного мистецтва та запозичення досвіду провідних країн Європи, для покращення естетичності насаджень загального та обмеженого користування, створення унікального, індивідуального стилю та збільшення санітарно-гігієнічного ефекту на урбанізованих територіях

України. Дослідивши насадження м. Боскоп (Нідерланди), виявили, що серед елементів топіарного мистецтва переважають формовані живі стіни, живоплоти та бордюри з *Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *Taxus baccata* L., *Buxus sempervirens* L., *Carpinus betulus* L. У міських насадженнях використовують велику кількість формованих рослин (Дзиба та ін., 2015).

Шкільні двори в Північній Америці та Європі все частіше використовують зелені огорожі як один із заходів захисту вразливих груп населення від локального забруднення повітря. У цьому дослідженні оцінюються можливості та обмеження для мобілізації цього формату спеціальної зеленої інфраструктури в містах у країнах із низьким і середнім рівнем доходів, які страждають від забруднення повітря та багатьох інших соціально-екологічних проблем, а також ставиться під сумнів визначення зелених огорож як зеленої інфраструктури якості повітря (Bermúdez et al., 2022).

Для покращення стану живоплотів пропонуються такі заходи: омолодження існуючих живоплотів незадовільного стану обрізкою на пені; підживлення та лікування від хвороб; заміна засолених ґрунтів; формувальну обрізку; доповнення живих огорож, що зазнали механічних та фізичних пошкоджень; створення нових живих огорож у місцях, що потребують захисту від зовнішніх факторів; суворий добір стійких екологоефективних рослин; збільшити кількість декоративних видів або форм (Курницька, 2011; Мирончук, 2014).

1.2.Класифікація та формування живоплотів

Живоплоти за класифікацією В.П. Кучерявого поділяються на три категорії:

- живоплоти без строгої форми,
- живоплоти з приземкуватих чагарників і дерев з кустистою основою,
- з хвойних та вічнозелених рослин.

Кущі, які квітнуть на тогорічних пагонах, обрізують після цвітіння. Ті, які квітнуть на пагонах поточного року – обрізують ранньою весною (Кучерявий, 2020).

Першу обрізку виконують ранньої весни, до розпускання бруньок – переважно це санітарна обрізка. Після початку росту пагонів проводять формувальну обрізку. У перший рік посадки живопліт вимагає рихлення та видалення бур'янів. Якщо посадку здійснювали весною – проводять сильну обрізку до 15 см від рівня ґрунту – для утворення потужних пагонів. Починаючи з другого року, рослини стрижуть один-два рази – восени після листопаду або навесні до набубнявіння бруньок, пагони вкорочують на одну третину. Також допускається літня обрізка – червень-липень, після закінчення росту пагонів. На третій рік формують крону. Сильнорослі чагарники формують кожні 4–6 тижнів з урахуванням погодних умов. Приземкуваті кущі та кущисті дерева (граб, бук, ліщина) часто не стрижуть. Як правило проводять обрізування двічі – в червні та восени. Або один раз у серпні (Кучерявий, 2005).

Якщо є випадіння рослин – їх замінюють на нові, щоб не було прогалин. Навіть довговічні рослини старіють, живопліт втрачає декоративність, цілісність. В таких випадках рослини саджають «на піль» (крім хвойних рослин), потім інтенсивно підживлюють для подальшого відновлення рослин. Такий спосіб відновлення добре переносять тис, піраканта, падуб, граб та ін.

Крім обрізки для економії робочого часу можна використовувати інгібітори росту для уповільнення інтенсивності росту пагонів. Наприклад, затримання росту верхівкових пагонів викликає гідрозид маленової кислоти (ГМК). Використовують під час максимального облиствіння, дозу підбирають залежно від виду рослини. Обробка ГМК дає можливість знизити кратність стрижок до однієї на рік (Кучерявий, 2005).

Омолоджувальне обрізування проводять для запобігання передчасного старіння кущів і збереження здорового декоративного вигляду. Ступінь і

частота обрізки зумовлені в першу чергу біологічними особливостями рослин, циклом їхнього розвитку. Відповідно вищевказаним параметрам існує п'ять груп чагарників:

1. Чагарники, основні пагони у яких відростають протягом одного сезону, потім розвиваються лише бокові квітконосні пагони (бузина та різні види спіреї).
2. Чагарники, осьові пагони яких формуються за один або декілька років (жимолость, чубушник).
3. Чагарники з багаторічними скелетними гілками, на яких формуються квітконосні пагони (бузок, калина, свидина). У цих рослин відбувається швидке відновлення за рахунок рясної порослі від кореневої шийки. Їх можна обрізувати не кожний рік.
4. Найдовговічніші чагарники, в результаті старіння їхні стовбури повністю відмирають (кизильник, жовта акація, ірга, мигдаль). Відновлюються від кореневої шийки.
5. Чагарники з довговічністю стовбурів понад 20 років, які не утворюють ні стеблової порослі, ні кореневої. Для стимуляції росту нових пагонів проводять проріджування крон і санітарну обрізку (глід, кущові верби і клени) (Дідур та ін., 2020).

Створення живоплотів на селітебних територіях неможливе без урахування чинників навколишнього середовища і біологічних особливостей рослин, що їх формують. Серед численних факторів, що визначають якість росту живоплотів, провідну роль відводять ґрунтам. Встановлено, що в усіх цих випадках проявляється прямий кореляційний зв'язок між інтенсивністю росту рослин та вмістом гумусу у ґрунті. Позитивний кореляційний зв'язок між загальним приростом і вмістом у ґрунті азоту, що легко гідролізується, характерний лише для верхнього шару 0–20 см. Схожа закономірність характерна і для кореляційної залежності між однорічним приростом і вмістом у ґрунті рухомих форм фосфору (Мирончук, 2015).

Найчастіше трапляються живоплоти з такими формами поперечного перерізу: прямокутний, трикутний, форма трапеції, яйцеподібна, напівовальна. Найбільш популярна форма – прямокутна, але треба враховувати нахил бічної поверхні, бо нижні частини живоплоти швидко оголюються внаслідок нестачі світла. Щоб всі частини живоплоту були рівномірно освітлені, треба дотримуватись нахилу бічної поверхні – 12 см на кожний метр висоти (рис. 1.1). В будь-якому випадку ширина живоплоту в нижній частині повинна бути більшою, ніж у верхній (Нестерова, 2002).

У насадженнях селітебних територій найчастіше трапляються формовані живоплоти. За типом такі живоплоти розподіляють на: традиційні, підняті і мобільні. Піднятий живопліт не має пагонів у нижній частині, а верхню частину піддають певній геометричній формі. Мобільні живоплоти створюють у контейнерах для можливості швидкого і зручного переміщення. Неформовані живоплоти бувають прості та каркасні. Каркасний живопліт базується на каркасній конструкції для утримання зеленої біомаси і тримає певну форму. Для створення каркасного живоплоту застосовують вьюнкі рослини.

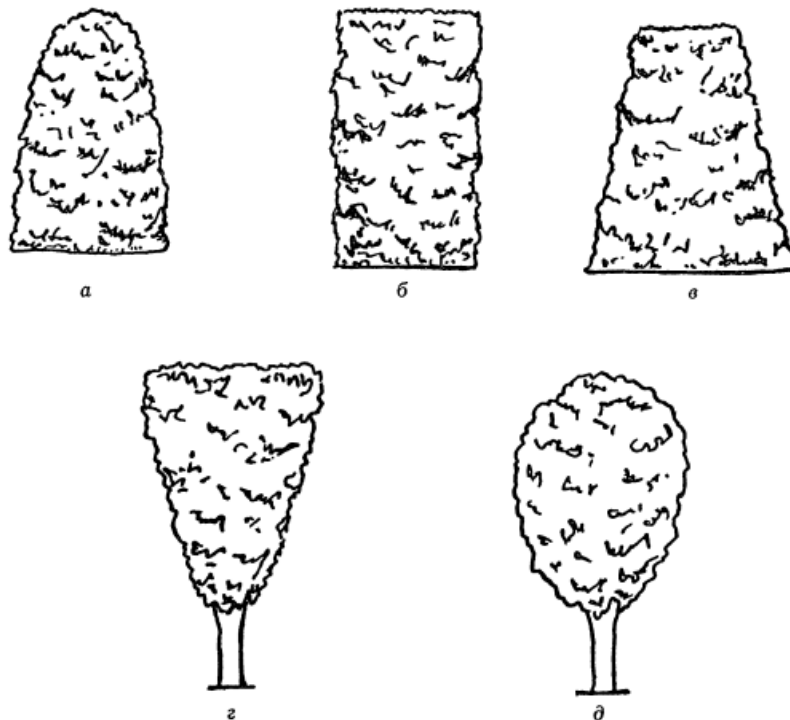
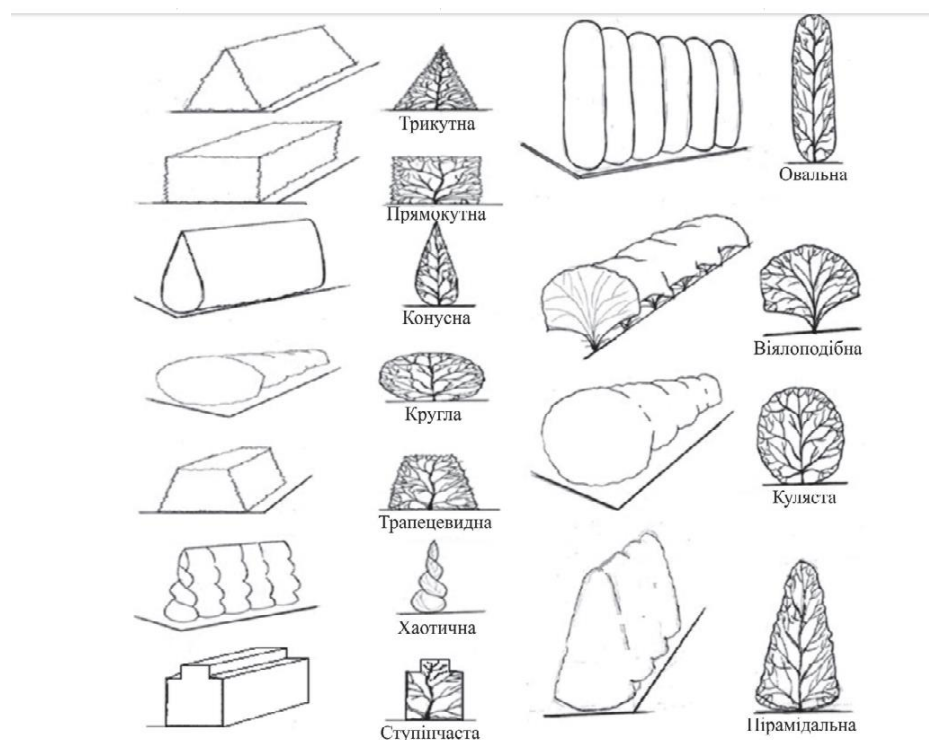


Рис.1.1. Обрізка чагарників живоплоту: а, б, в – правильна, г, д – неправильна

Класифікація за висотою для формованих живоплотів виглядає так: бордюрний (до 0,5 м заввишки), низький (від 0,5 до 1,0 м), середній (від 1,0 до 2,0 м), високий (2,0–2,5 м), а також зелені стіни (вище 2,5 м). Для неформованого живоплоту класифікація за висотою є дещо іншою: низькі живоплоти мають висоту до 1,0 м, середні від 1,0 до 2,5 м та високими вважають живі огорожі заввишки більше 2,5 м.

Фронтальна форма формованих живоплотів може бути прямою, хвилястою, ступінчастою, хаотичною та комбінованою. Для неформованих живоплотів притаманна тільки природна та комбінована фронтальна форма.

Поперечний переріз у неформованих живоплотів може бути овальний, пірамідальний, віялоподібний та кулястий. Тобто природна форма рослин. Для формованого живоплоту притаманний поперечний переріз: трикутний, прямокутний, конусний, круглий, трапецієподібний, ступінчастий та хаотичний (рис.1.2) (Мирончук, 2016).



Формований живопліт Неформований живопліт

Рис. 1.2. Структура поперечного перерізу формованого та неформованого типового живоплотів (за Мирончук, 2016)

У парках урботехногенних територій можна зустріти комплексні угруповання живоплотів – складні живі огорожі, які мають неповторний естетичний ефект завдяки складній неповторній формі. За визначенням К.В. Мирончук “Складний живопліт – це цілісний садово-парковий елемент ландшафтної архітектури, який складається з кількох різних за видовим складом, висотою, фактурою, габітусом і типом рослин, що зростають паралельно, у безпосередній близькості та зливаються в одну структурну одиницю озеленення територій”.

За формою поперечного перерізу типові живі огорожі, що є складовою частиною складного живоплоту, можуть бути як однакові, так і різні. За поперечним перерізом складні живоплоти можуть бути: односторонні, симетричні й асиметричні. Односторонній складний живопліт відрізняється ступінчастою будовою, при цьому розташування другорядного та третьорядного типового живоплоту спостерігається тільки з однієї сторони від основного.

Для симетричного складного живоплоту притаманне дзеркальне розміщення другорядних типових живоплотів відносно основного типового живоплоту (рис. 1.3). Структура асиметричного складного живоплоту звичайно довільна, як кількість, так і висота паралельно ростучих типових живоплотів може бути різною (Мирончук, 2016).

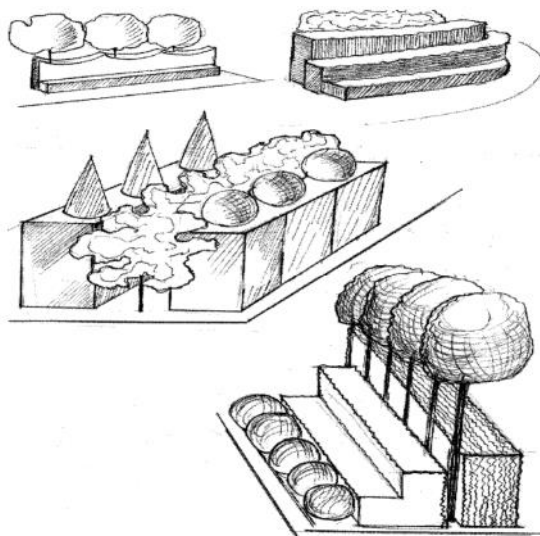


Рис. 1.3. Структура складного комбінованого живоплоту (за К.В. Мирончук)

До нового покоління в озелененні та ландшафтному дизайні можна віднести мобільні живоплоти. Перевага таких живоплотів полягає в тому, що їх розміщують там, де утруднене створення традиційних засобів озеленення, наприклад, в кафе, літніх майданчиках, тимчасових місцях відпочинку, а також для розмежування пішохідних вулиць або транспортних потоків (Blanc, 2018).

К.В. Мирончук доповнює класифікацію мобільних живоплотів за тривалістю використання на одному об'єкті озеленення. Отже, виділяють тимчасові, сезонні та довгострокові мобільні живоплоти. Тимчасові експлуатуються не більше трьох місяців, сезонні використовуються протягом одного сезону від 3 до 9 місяців, довгострокові можна застосовувати до року і більше. За можливістю переміщення, залежно від розмірів та ваги однієї секції, що прямо впливає на мобільність цього елементу озеленення, живоплоти поділяють на високомобільні, середньомобільні та маломобільні (рис. 1.4).

За словами автора «Мобільний живопліт – це живопліт, висаджений у контейнери (горщики, місткості), окремі секції якого за послідовного розташування утворюють розмежувальний елемент озеленення, котрий виконує функції традиційного живоплоту, на визначений відрізок часу».

Перевага мобільних живоплотів очевидна і полягає в тому, що їх можна створювати там, де немає місця для звичайного озеленення, а також їх можна переміщувати і встановлювати на визначений відрізок часу. Але у мобільних живоплотів є і недоліки: вони дорого коштують, вимагають постійного догляду, швидше втрачають вологу. Це можна усунути застосуванням автономного поливу та використанням гідрогелю для збереження вологи у субстраті (Мирончук, 2018).



Рис. 1.4. Каркасный мобільний живопліт (Мирончук, 2018)

Мобільними живоплотами вважають насадження чагарників, дерев або витких рослин, які висаджують у прямокутні горщики. Потім їх формують або встановлюють безпосередньо у каркаси з різних матеріалів. Найчастіше каркаси використовуються для підтримки витких рослин (Dahlgaard, 2014).

1.3. Функції живоплотів

Рослини використовуються для реалізації багатьох цілей: естетичних, функціональних і екологічних, таких як підтримка структурного дизайну, відокремлення/поділ простору, забезпечення конфіденційності, клімат контроль, захист від ерозії. Наприклад, рослини, що використовуються в міських парках, можуть забезпечити середовище існування для птахів, джерела їжі (фрукти, нектар, насіння, приваблюють комах), дають притулок і тінь для диких тварин під час їх сезон розмноження (Mel, 2006; Idilfitri et. al. 2014) і забезпечують пилок для бджіл і комах (Escobedo et. al. 2008; Ghafari et al. 2020; Hannon L. E., & Sisk, T. D., 2009).

Живі огорожі займають порівняно менше місця, принаймні з точки зору ширини, і разом із зеленими стінами та дахами можуть мати більш важливе значення в майбутньому для забезпечення міст ефективною зеленою інфраструктурою (Pugh et al., 2012).

Живі огорожі історично використовувалися для огороження садів у замках і монастирях (Aben & De Wit, 1999) або для надання «естетики ландшафту», наприклад, для партерів Версаля, Франція (Baridon, 283).

У дизайні насаджень живі огорожі здебільшого віддають перевагу для розділення/поділу простору. Живі огорожі забезпечують кілька передових функцій, включаючи конфіденційність, безпеку від вторгнень, захист від візуальних вторгнень, таких як основні дороги, залізничні лінії та непривабливі промислові розробки, забезпечуючи притулок, забруднення та пом'якшення шуму, захоплення дощової води (захист від повеней) і середовище проживання дикої природи (Varshney & Mitra, 1993).

Зелені паркани не повинні обмежуватися однією функцією. Натомість вони могли б зробити свій внесок у трансформаційний порядок денний міського довкілля. Стратегічно спроектовані та підібрані зелені огорожі на шкільних подвір'ях можуть створювати багато соціально-екологічних досягнень в короткостроковій перспективі, а в довгостроковій мати освітню та просвітницьку акції. Це дозволить усунути основні причини забруднення повітря та інші форми деградації навколишнього середовища в містах (Bermudez et al., 2022).

Міські живі огорожі забезпечують ряд важливих екосистемних функцій, включаючи зміну мікроклімату, пом'якшення повеней і забруднення, а також забезпечення біорізноманіття, а також деякі погані функції (наприклад, інвазивність, алергенність). Цілі цього дослідження полягали в тому, щоб переглянути роль міських живоплотів у північно-західній Європі. Встановлено, що ряд звичайних видів у живоплотах продемонстрували високий рівень екосистемних функцій, включаючи *Fagus sylvatica*, *Crataegus monogyna*, *Ilex aquifolium* і *Rosa rugosa*. Деякі види забезпечують видатний внесок у певні послуги, але дуже низький у інші (наприклад, барбарис хороший для пом'якшення шуму, але має низький рівень затримання твердих часток пилу).

На практиці більшість схем озеленення міст все ще визначаються естетикою, вартістю та придатністю рослин для будь-якого конкретного місця (наприклад, стійкість до певних чинників). У приватних садах також великий вибір рослин керується естетичною привабливістю, хоча в останні роки занепокоєння щодо скорочення біорізноманіття безхребетних (головним чином лускокрилих і Hymenoptera) призвели до проведення рекламних кампаній щодо використання в саду рослин з конкретною метою збільшення доступності нектару та пилку для комах.

У світі, який швидко урбанізується, та де існує тиск на землекористування через збільшення щільності інфраструктури (більше будинків на певний простір) навіть відносно компактний характер міського живоплоту має ключову роль у забезпеченні того, щоб наші міста залишалися «придатними для життя» завдяки ефективній доставці екосистемних послуг. Слід також шукати інформацію про внесок живих огорож у міські гідрологічні потоки та екологічні зв'язки, а також ступінь, до якого вони взаємодіють з іншими формами міських насаджень для забезпечення життєздатної міської екосистеми та забезпечують стійкість до екстремальних умов навколишнього середовища (Blanusa, et al., 2019).

Живоплоти є важливими елементами урбанізованого озеленення, суттєво впливають не тільки на естетику навколишнього простору, але й несуть значне екологічне навантаження. К.В. Мирончук та М.П. Курницька досліджували пилозатримувальну здатність живоплотів, які представлені такими розповсюдженими деревними рослинами: грабом звичайним (*Carpinus betulus*), свидиною білою (*Cornus alba*), та пухироплідником калинолистим (*Physocarpus opulifolia*), в умовах різного антропогенного навантаження на території населених місць Чернівецької області. Встановлено, що кількість акумульованого пилу на листках досліджуваних живоплотів закономірно збільшується при погіршенні екологічних умов. Найбільше пилу на листках рослин, що ростуть вздовж завантажених автотранспортом міських вулиць. Найкраще осаджує пил граб звичайний,

який має складну фактуру поверхні листкової пластинки. Кількість пилу, що осаджують живоплоти, залежить від виду прилеглого надґрунтового покриття (Мирончук та ін., 2021).

Такі характеристики рослин як щільність біомаси, розмір листя та орієнтація листя впливають на ступінь ослаблення шуму (Van Renterghem et al., 2014). Широкі, високі та багаторядні пояси рослинності з крупнолистими вічнозеленими видами щільного пологую можуть забезпечити загальне послаблення шуму (Tiwary та ін., 2016). *Berberis* spp., *Ilex aquifolium* та *Photinia x fraserii* (Fan et al., 2010) є перспективними як шумозаглушувачі (зниження рівня шуму на 4–10 дБ залежно від частоти шуму).

Як відомо, захисні властивості живоплотів залежать від зімкненості і піднесеності над землею крон дерев. Цей дуже важливий фактор визначає снігозатримуючу здатність насадження, тому що під час хуртовини основна маса снігу переноситься у 2-метровому приземному шарі. Такі живоплоти, особливо з хвойних дерев, виконують цілорічно захисну функцію в придорожніх насадженнях – захищають від заметів дороги. Ці насадження виконують також функцію зниження швидкості вітру на відкритих просторах та мають естетичне значення (Клименко, 2006).

Одна з важливих функцій живоплотів – естетична. К.В. Мирончук розробила комплексну шкалу для встановлення декоративності живоплотів і окремих рослин у їх складі. Найбільш значущим критерієм вважається форма та забарвлення листків. Найвищу оцінку як правило мають вічнозелені рослини. Листопадні деревні рослини мають менший бал декоративності, але компенсують його за рахунок часу розпускання листя та їх сезонної зміни кольору. Менш впливовим на декоративність вважається колір пагонів та аромат, що зумовлено сезонністю прояву цих властивостей. Аромат проявляється нетривалий час у деяких видів у час цвітіння, а в інших цілорічно: це специфічний запах самої рослини, переважно у хвойних. Не менш значним фактором, що впливає на декоративну оцінку рослин у живоплотах, є цвітіння та плодоношення (Мирончук, 2017).

Жива огорожа має багато переваг від штучно виготовленої або «мертвої» огорожі. Для дрібного фермера живий паркан дає додаткові переваги. Наприклад, живі огорожі не турбують терміти, мурахи-теслярі та суха гниль, які ведуть постійну боротьбу за збереження «мертвих» дерев'яних стовпів огорожі. Також стовп живої огорожі можна періодично обрізати, а гілки використовувати як паливо. Зручне джерело дров біля фермерського будинку, наприклад живої огорожі, особливо корисні в місцях, де деревина дефіцитна. Живоплоти також забезпечують добривами кількома способами. По-перше, листя, яке природним чином падає з дерева або куща, а також листя та маленькі гілки, зрізані під час збирання дерева на паливо, можна компостувати, змішати з ґрунтом як зелене добриво або залишити на землі як листовий опад (мульча).

Листя багатьох живих видів огорожі, наприклад липи або бобових, є поживним кормом для дрібних тварин. Листя, квіти, плоди та насіння багатьох живих видів огорожі важливі для споживання людиною. Приклади, такі як квіти ізоте або морінги, плоди кактуса, шовковиці, листя і коріння маніоки, а також насіння аннато і кеш'ю корисні для виробництва їжі для сімейного використання і для продажу. Кілька видів рослин для огорожі, таких як сизаль і деякі види бамбука, дають гілки або листя, які можна переробити на корисне волокно для тканини чи мотузки або використовувати безпосередньо для зв'язування. Багато стовпів живої огорожі можуть вирости і стати тіньовими деревами, які рятують людей і худобу від спекотного сонця (Martin, 2010).

1.4. Рослини для створення живоплотів

Для цілорічного декоративного ефекту використовують хвойні та вічнозелені рослини, які добре переносять стрижку: ялину колючу, звичайну, тую західну, самшит вічнозелений, на півдні можна використати лавр. Якщо необхідно отримати високий декоративний ефект, застосовують неформовані живоплоти з троянд, бузків, жимолості, чубушника. Для затінених ділянок

підійдуть сніжнягідник, тис, смородина золотиста. Декоративним також буде живопліт з клену Гіннала – восени його листя забарвлюється в червоний колір. Невисокі бордюрні живоплоти створюють з барбарису Тунберга, спіреї японської, магонії падуболистої, лаванди вузьколистої (Нестерова, 2002). Для неформованих живоплотів В.П. Кучерявий пропонує гарноквітучі рослини: дейцію, перстач, шипшину (Кучерявий, 2020).

Для оформлення маленьких садів в стилі класицизм можна використовувати класичну огорожу з самшиту вічнозеленого або замінити їх швидкозростаючою жимолостю, також для такого стилю добре підходять деякі низькорослі форми барбариса. В оформленні огорож у демократичному стилі часто використовуються такі форми як чубушник (*Philadelphus* L.) та калина вічнозелена (*Viburnum tinus*). Гарні живоплоти виходять з троянд (*Rosa* L.), лаванди (*Lavandula* L.) та розмарину (*Salvia rosmarinus* L.) (<https://uk.wikipedia.org/wiki/Живопліт>).

К.В. Мирончук у своїх дослідженнях живоплотів у Чернівецькій області зауважує, що «ефективними будуть живоплоти із граба звичайного, який акумулює найбільше пилу і є досить газо- і пилистим видом. Перспективними також є: свидина біла, свидина криваво-червона, пухироплідник калинолистий, туя західна, липа дрібнолиста, в'яз шорсткий, клен татарський» (2021).

Автори рекомендують розширити асортимент деревних рослин для формування елементів топіарного мистецтва у містах Волинської області видами, гібридами та культиварами з красивими квітами, червоним та жовтим забарвленням листя: *Spiraea* × *vanhoutte* (Briot) Zab., *Forsythia* × *intermedia* Zabel., *Berberis thunbergii* "Aurea", *Berberis thunbergii* "Red Rocket", *Spiraea japonica* "Little Princess", *Berberis thunbergii* "Atropurpurea Nana", *Cotinus coggygria* 'Ancot', *Swida alba* 'Elegantissima', *Physocarpus opulifolius* 'Red Baron' (Дзиба та ін., 2014).

О.О. Сердюк рекомендує для Правобережного Лісостепу живоплоти з ялини європейської. Автор зауважує, що “формуєчі стрижки живоплотів з

ялини європейської необхідно проводити відразу після висадження рослин, а кратність їх проведення має бути не менше трьох разів на рік". При цьому рекомендується відразу після висадки рослин проводити першу формуючу стрижку, вкорочуючи однорічні пагони на $1/2$ – $1/3$ їх довжини. Під час наступної стрижки бічні молоді пагони бажано вкорочувати на $2/3$, а верхівкові на $1/2$ довжини. Далі довжина обрізки повинна складати 30–40 %. При цьому необхідно вносити достатню кількість добрив у ґрунт (Сердюк, 2013).

Для створення неформованих складних живоплотів фахівці рекомендують використовувати види із компактною формою крони. Наприклад: туя західна ф. смарагд (*Thuja occidentalis* f. "Smaragd") складає основний живопліт; низькоросла туя західна ф. даніка (f. "Danica") – другорядний західний; туя східна ф. Ауреа (f. "Aurea Nana") – формує другорядний східний живопліт; третьорядний східний – туя західна ф. Тіну Тім (f. "Tinu Tim") (Мирончук, 2016).

Турецькі дослідники використали 25 таксонів рослин для створення живоплотів різних розмірів у дизайні посадки. У цей перелік увійшли піраканта яскраво-червона, фотінія Фрезера, граб звичайний, лаванда вузьколиста, калина вічнозелена, чубушник вінічний, магонія падуболиста, падуб гостролистий та ін. Ці живоплоти підходять для різних регіонів Туреччини, що знаходиться в помірному кліматі кліматичного поясу північної півкулі. У цьому дослідженні були відібрані як вічнозелені, так і листопадні живоплоти, які забезпечують безперервність своїх функцій своїми особливостями (густорозгалужена, шипувата структура).

Хоча деякі з вибраних рослин є більш привабливими своїми естетичними характеристиками, деякі з них виділяються своїми функціональними особливостями, наприклад приваблюють метеликів і закривають небажані зображення. Особливо в міських районах використання цих невеликих рослин у дизайні насаджень дасть людям можливість зустрітися як з рослинами, так і з тваринами, яких ці рослини приваблюють.

Крім того, буде забезпечено безперервність багатьох екосистемних послуг, що надаються зеленими інфраструктурами (Karasah & Sari, 2021).

З асортименту, запропонованого зарубіжними дослідниками, можна виділити види, які успішно ростуть і в умовах України. Так, доцільно використати *Rosa rugosa* Thunb. та *Berberis thunbergii* DC. як види, стійкі до умов міського середовища та які мають пило- та шумозахисні властивості. Для середніх за висотою живоплотів пропонують наступний асортимент видів: *Cornus alba* L. та його декоративні форми, *Spiraea salicifolia* L., *Spiraea japonica* L.f., *S. bumalda* Burv., *Cotoneaster lucidus* Schltld., *C. melanocarpus* Fisch. ex A. Blytt., *Ribes alpinum* L. та *R. aureum* Pursh, *Cytisus ruthenicus* Fisch. Для високих живоплотів можна використовувати *Caragana arborescens* Lam., *Ulmus pumila* L., *Malus baccata* (L.) Borkh., *Berberis vulgaris* L. та його декоративні форми, *Crataegus sanguinea* Pall, *Alnus alnobetula* subsp. *fruticosa* (Rupr.) Raus. (Blanusa, 2019).

Живоплоти – невід’ємна частина озеленення промислових підприємств. У зоні помірного забруднення можна висаджувати "відносно стійкі" види. Ця група досить велика: *Aronia melanocarpa*, *Rosa rugosa*, *Rosa acicularis*, *Syringa vulgaris* та ін. На території підприємства 3-, 4-, 5-го класів токсичності для створення низьких та середніх декоративних формованих живоплотів можна використовувати спірею японську та середню, для високих – аронію чорноплідну, бузок звичайний. У промисловій зоні сильного забруднення можна застосовувати *Elaeagnus commutata*, для низькорослих рядових посадок підійде *Symphoricarpos albus*.

М’які ландшафтні елементи відіграють ключову роль в забудованому середовищі. Зазвичай це поєднання живоплотів, дерев, кущів і дерну, які задають тон м’якого ландшафту, а також визначають житловий простір на відкритому повітрі. Дослідники з ландшафтного дизайну міста Кумасі (Гана, Західна Африка) встановили, що місцеві розплідники найчастіше пропонують таку кущову рослину як іксора для створення живих огорож. На основі вивчення її властивостей було запропоновано 10 видів, схожих з

іксорою за характеристиками, для використання в живоплотах (Mensah et al., 2020).

Декоративність живоплотів залежить від тривалості їх облиствіння і зміни декоративних ефектів. Фенологічні дослідження живоплотів Буковини з граба звичайного (*Carpinus betulus* L.), бука лісового (*Fagus silvatica* L.), свидини білої (*Cornus alba* L.) та форзиції проміжної (*Forsythia suspensa*) показали, що фенофази у цих рослин в зонах більш екологічно чистих (парках і лісопарках) тривали довше і наступали пізніше, ніж на забруднених територіях. Отже, зростання в більш сприятливих екологічних умовах пролонгує декоративний ефект рослин, що входять до складу живоплотів (Мирончук, 2013).

2. Умови проведення досліджень

2.1. Ландшафтні характеристики дослідних ділянок

Дослідження проводили в насадженнях загального користування та спеціального призначення, а саме в парках і скверах міста, а також у вуличних насадженнях правобережної частини міста Дніпро. Деякі живоплоти розташовані межують з проїжджою частиною, але відносяться до приватних будівель, виступаючи живою огорожею.

Найбільша кількість та найдовші живоплоти виявлені у парках ім. Лазаря Глоби, парку ім. Т.Г. Шевченка, на території паркової зони Українського державного університету науки і технологій, біля Українського державного хіміко-технологічного університету, на бульварній частині проспекту Д. Яворницького тощо.

Треба відмітити, що в деяких парках і скверах живоплотів мало або взагалі немає – наприклад в парку Гагаріна (територія ДНУ ім. О. Гончара), або в парку Богдана Хмельницького.

Головний проспект міста – **проспект Дмитра Яворницького** – розпростерся в трьох районах міста. Історична назва – Єкатерининській проспект (1834-1923), потім був перейменований в проспект Карла Маркса, яка змінилась на сучасну в 2016 році. Загальна протяжність – близько 5 км, простягається від пам'ятника Слави до залізничного вокзалу паралельно руслу річки Дніпро (в цьому напрямку дорога має значний градус уклону). Автомобільний рух інтенсивний. На бульварній частині рослини ростуть у смугах газону вздовж пішохідної частини. Крім двох рядів дерев вздовж тротуару та трамвайної лінії висаджені живоплоти зі спіреї вангутта, свидини білої та туї західної.

Центральний парк культури та відпочинку ім. Т. Г. Шевченка (від заснування і до 1925 р. Потьомкінський сад) – центральний і найстаріший парк Дніпра, парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва. У 1971 р. почалися роботи з реконструкції парку. Його перепланували і частково замінили

рослинність. Головні роботи завершили у 1973 р., а за рік до того парк імені Шевченка отримав статус парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва державного значення. Парк складається з материкової частини та Монастирського острова. Загальна площа парку 36 га.

Парк імені Лазаря Глоби – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення, центральний парк міста Дніпро, розташований в нижній частині проспекту ім. Д. Яворницького. Заснований до 1807 року, парк є колишнім маєтком запорожця Лазаря Глоби. Міська влада згодом облаштувала його у «Міський сад». Тут був викопаний став й спущена вода з Озерки. Нинішня територія парку складалася з Міського саду (східна частина) і Технічного (західна). У 1937 році парк перейменовано на ім'я Валерія Чкалова. На території парку є озеро, це одна з найнижчих точок міста з близьким рівнем залягання ґрунтових вод. На території парку є система живоплотів зі спіреї середньої та лабіринт з кизильника гостролистого.

Український державний університет науки і технологій (колишній ДІТ) – розташований у Соборному районі, нагірній частині міста. Всі корпуси знаходяться на території паркової зони. Вдовж пішохідних доріжок багато живоплотів зі спіреї середньої.

2.2 Агротехніка створення та догляду за живоплотами

Посадку рослин для живоплоту здійснюють частіше навесні, після того, як ґрунт достатньо прогріється і просохне. Зимостійкі види можна висаджувати і восени. Для зручності посадки копають траншею. Глибина траншеї в середньому повинна становити 40–50 см. Її ширина залежить від виду рослин та кількості рядів у живоплоті. При створенні однорядного живоплоту ширина траншеї повинна дорівнювати 40–50 см, для дворядного – 70–90 см, при створенні багаторядної огорожі на кожен ряд необхідно додати 30–40 см.

Відстань між рослинами в ряду залежить від їх розміру у дорослому віці та типу живоплоту. При однорядній посадці саджанці розміщують досить щільно один до одного, на відстані близько 30 см один від одного. У дворядній огорожі рослини висаджують у шаховому порядку, з кроком 30–50 см один від одного. Чим більших розмірів рослина досягне в дорослому віці, тим більшою має бути відстань до меду посадками. При створенні формованих живоплотів рослини висаджуються щільніше один до одного, ніж при вільно зростаючих.

Найкраще для посадки підходять саджанці 2–3-річного віку. Допустима посадка і доросліших екземплярів, але відстань між ними збільшують, не менше ніж до 50 см.

На дно траншеї укладають верхній, родючий шар ґрунту, перегній чи компост. Для того, щоб висадити рослини в ідеально рівну лінію, на вибраній ділянці рекомендується натягнути шпагат. Важливо: саджанці хвойних порід садять виключно з грудкою землі, для листяних чагарників можлива посадка з відкритою кореневою системою. Перед посадкою підсохлі, хворі та пошкоджені коріння обрізають, здорові злегка вкорочують. Це сприяє кращому укоріненню рослин та швидшому зростанню кореневої системи. Саджанці поміщають у канавки, засипають землею, ретельно ущільнюють і рясно поливають.



Рис. 2.1. Траншея під живопліт

Догляд за живоплотом у перші роки складається з прополок, розпушування ґрунту, поливу. При досить щільній посадці рослин ґрунт навколо них швидко ущільнюється. Для боротьби з цим необхідні регулярні розпушування або навіть перекопування ґрунту, якщо коренева система рослини розташована досить глибоко. Корисним прийомом є мульчування ґрунту навколо чагарників. Це перешкоджає випаровуванню вологи, появи бур'янів, створює сприятливі умови для мікробіологічних процесів у ґрунті.

Для нормального розвитку молодим чагарникам потрібна достатня кількість вологи. Особливо важливим є полив у період активного росту і під час посухи, витрата води при цьому повинна становити не менше 20–30 літрів на погонний метр. У зрілому віці потреба рослин у воді визначається їх індивідуальними особливостями.

Щільно посаджені живоплоти, що піддаються регулярній стрижці, витрачають велику кількість поживних речовин, ґрунт з часом виснажується, тому рослинам необхідні додаткові підживлення.

Глибина стрижки збільшується із віком рослин. Якщо пагони молодих чагарників підрізаються в середньому на половину, то в дорослішому віці, коли рослина досягне заданої висоти, їх зрізають аж до пеньків.

Важливим прийомом є санітарне обрізання чагарників. Вона має на увазі своєчасне видалення старих, сухих, пошкоджених гілок (Кучерявий, 2005).

Найбільш відповідальний момент у догляді за огорожею – стрижка. Вона не тільки підтримує форму огорожі, роблячи її рівною та акуратною, але й сприяє розвитку зі сплячих бруньок нових пагонів у нижній частині кущів, що не дозволяє огорожі оголити стовбури знизу.

Стрижку огорож проводять вручну шпалерними ножицями, а також електричними або бензиновими кущорізами по заздалегідь натягнутому шнуру або дротяній формі.

У березні-квітні, до початку розпускання бруньок проводять санітарну обрізку і, якщо необхідно, проріджування та омолодження огорожі, а також стрижку, що вирівнює, якщо це не було зроблено восени.

На початку активного зростання проводиться перша у сезоні стрижка: видаляють верхівки – точки росту, що викликає кущіння. Після початку активного росту і протягом літа необхідні стрижки для вирівнювання, які проводять регулярно, у міру відростання молодих пагонів, коли огорожа втрачає чітку форму (зазвичай при довжині молодих приростів 10–20 см).

Таких періодичних стрижок вимагають огорожі з порід, що швидко ростуть: сливи колючої (терену), глоду, деяких видів жимолості, бирючини, спіреї середньої. Інша група рослин, повільнорослі (барбариси, кизильник, сніжноягідник, туя, тиси) потребує всього 2 стрижки на рік: першу проводять у липні, другу – восени (у жовтні) або навесні (у березні) (Калініченко, 2003).

Неправильна, рідкісна та невчасна стрижка призводить до оголення нижньої частини рослин. Якщо огорожа надто оголилася знизу, її необхідно омолодити. Для цього роблять обрізку «на пені» – обрізають усі гілки на рівні 5–10 см від землі, – і починають вирощувати огорожу заново. Цей захід не застосовується для живоплотів з хвойних порід (Кучерявий та ін., 2004).

2.3. Біоекологічна характеристика рослин у складі живоплотів

Бирючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L.) – отруйний чагарник заввишки 2–3 м, розповсюджений в помірних та субтропічних лісах. В озелененні населених місць часто виступає як рослина для живоплотів. Листки супротивні, коротко-черешкові, ланцетної форми, блискучі. Рослина листопадна або напіввічнозелена. Білі запашні квітки зібрані на кінцях гілок в густу волоть. Квітне у червні. Утворює чорні блискучі плоди. Помірноморозостійка, ксеромезофіт, тіньовитривала. Річний приріст пагонів 25–35 см. Дуже добре переносить обрізку, після якої спостерігається сильне галуження пагонів і ущільнення крони. Бирючина звичайна відноситься до довговічних чагарників, вік деяких особин сягає 70 років.

Спірея середня (*Spiraea media* Schmidt.) – сильно гіллястий чагарник, що досягає висоти 2 м при діаметрі 1,2 м, з округлою щільною кроною, довгасто-еліптичним, яскраво-зеленим листям, до 5 см завдовжки. Листова пластинка у верхній частині з 2–4 великими зубцями. Квітки білі, в щиткоподібних суцвіттях по всій довжині пагона. Квітне в травні протягом 15–20 днів.

Спірея Вангутта (*Spiraea × vanhouttei*) – листопадний декоративний чагарник, гібрид між спіреею кантонською (*Spiraea cantoniensis*) та спіреею трилопатевою (*Spiraea trilobata*). Кущ округлої форми, до 2 метрів заввишки. Гілки дорослих рослин дугоподібно згинаються вниз. Листя зворотнояйцеподібні, зубчасті, 3–5-лопатеві, голі, зверху темно-зелені, знизу тьмяно-сизі, восени оранжево-червоні, до 3,5 см завдовжки. Суцвіття численні, напівкулясті, розташовуються по всій довжині пагонів. Квітки білі, 0,6 см у діаметрі.

Вимагає достатнього освітлення та поживних ґрунтів. Використовують у одиночних посадках, низьких живоплотах, невеликих групах.

Барбарис Тунберга (*Berberis thunbergii* DC.) – кущ висотою до 2,5 м, з дугоподібно відхиленими ребристими гілками. Листя ромбічні-овальні, округлі, на верхівці закруглені або трохи загострені, разом з черешком довжиною до 2 см, шириною 1 см, зверху яскраво-зелені, знизу сизі. Декоративні форми можуть мати листя різного забарвлення, за що дуже ціняться в озелененні. Колючки прості, багністі і пружні, довжиною близько 1 см. Квітки в небагатоквіткових (2–5) пучках, коротких китицях або одиночні, жовті, червонуваті зовні, діаметром до 1 см. Квітне в травні. Добре переносить обрізку. Невибагливий до ґрунту, але потребує сонячних місць.

Самшит вічнозелений (*Buxus sempervirens* L.) – декоративна, вічнозелена рослина заввишки до 4 м. Гілки самшиту густо вкриті листям. Кора є досить щільною. Листя самшиту мають еліптичну, трохи круглясту форму, шкірясті на дотик. Забарвлення їх темно-зелене, поверхня глянцева. Довжина: 1,5–3 см. Листя є дуже отруйним. Квітки зібрані в гроноподібні

суцвіття. Тіньовитривалий. Невибagliвий до ґрунту, переважає вапняні ґрунти. Вологолюбний, але добре переносить спеку і міські умови. Дуже добре стрижеється, використовують для створення бордюрів і топіарних форм.

Свидина криваво-червона (*Swida sanguinea* L.) – чагарник до 4 м заввишки, з криваво-червоними, розпростертими гілками. Молоді пагони мають зелене забарвлення, більш старі – буро-червоні. Листя еліптичні або яйцеподібні, темно-зелені, восени забарвлюються в фіолетово-бурі тони. Квітки білі, в щитковидних суцвіттях, цвітуть у першій половині літа після обліснення. Плоди кулясті, майже чорні, блискучі. Відмітна особливість виду – виняткова тіньовитривалість. Посухостійкий. Добре стрижеється і формується (Калініченко, 2003).

Туя західна (*Thuja occidentalis*) – вічнозелене хвойне дерево з сімейства Кипарисових. Дерево, що повільно росте, заввишки 12–20 м, з компактною пірамідальною або яйцеподібною кроною. Хвоя лускоподібна, зелена, взимку буро-зелена або коричнева, дрібна (0,2–0,4 см), щільно притиснута до пагонів, живе 2–3 роки і обпадає разом з дрібними гілочками (гілкопад).

Існує безліч декоративних форм, які активно використовують в ландшафтному дизайні. Використання досить широко: в живих огорожах, в одиночній посадці, в невисоких композиціях з яскравими карликовими чагарниками. Переважає сонячні місця. Морозостійка, досить посухостійка (Заячук, 2008).

3. Експериментальна частина

3.1. Методи досліджень

Обстеження живоплотів у різних локаціях міста Дніпро здійснювали маршрутним методом. Під час обстежень визначали такі параметри: видовий склад, протяжність, висоту та діаметр, кількість рядів, якісний стан, здійснювали декоративну оцінку за параметрами крони, листя, наявності квітів та плодів.

Систематика рослин відповідає сучасній системі APG4 (www.gbif.org/dataset/fa8ab13c-52ed-4754-b838-aeff74c79718). Інвентаризацію живоплотів здійснювали згідно «Інструкції з технічної інвентаризації зелених насаджень у містах та селищах міського типу України». Дендрологічна характеристика видів наведена згідно Заячуку В.Я. (2008), Калініченко О.А. (2003).

Класифікація типового формованого живоплоту за висотою: бордюрний – висота до 0,5 м, низький – 0,5–1,0 м, середній 1,1–2,0 м, високий 2,1 м та вище. Визначали кількість рядів. Якісний стан наводили за трьома категоріями: добрий, задовільний, незадовільний (Мирончук, 2016).

Враховували декоративні ознаки живоплотів, а саме забарвлення листя та хвої, наявність цвітіння та декоративних плодів (Мирончук, 2017).

3.2. Результати проведеної роботи та їх аналіз

3.2.1. Видовий склад та якісний стан живоплотів міста

Проаналізовано 54 живоплоти переважно в Правобережній частині міста (табл. 1). Загальна протяжність живоплотів складає 6380 м, в т.ч. в насадженнях спеціального призначення (примагістральні) – 32 (протяжність 3915 м), в парках і скверах – 17 (протяжність 2180 м), в насадженнях

обмеженого користування – 5 живоплотів (протяжність 285 м) – рис. 3.3. Всього виявлено рослини 21-го виду, в т.ч. декоративні форми (табл. 3.2).

Найбільш розповсюджені живоплоти зі спіреї середньої – як за протяжністю, так і за кількістю. Всього їх виявлено 18, тобто третина від всіх обстежених. На другому місці живоплоти з бірючини звичайної, таких виявлено 9, деякі мають значну протяжність, особливо у вуличних насадженнях (рис. 3.4., 3.5). На третьому місці за протяжністю живоплоти з тису ягідного, але вони виявлені тільки в сквері Прибережному у вигляді лабіринту (рис. А.1).

Чимало трапляється спіреї японської та пухирепліднику калинолистого, але такі живоплоти як правило невеликі, переважно декоративного призначення (рис. А.2). Найбільш протяжні живоплоти – вздовж трамвайної лінії на проспекті Яворницького: зі спіреї середньої, бірючини звичайної, свидини криваво-червоної (рис. 3.1). З 21-го виду рослин тільки чотири – це представники хвойних, один вид – вічнозелений листяний (самшит вічнозелений) і два види – напіввічнозелені (бірючина звичайна та піраканта яскравочервона).

Найкоротші живоплоти трапляються переважно в скверах і парках, або у вуличних насадженнях при розмежуванні проїжджої частини та будівлі. Так, у сквері Прибережний виявлені живоплоти протяжністю 10–20 м з барбарису Тунберга, спіреї японської, дерену білого “Елегантсіма”. У вуличних насадженнях біля приватних і громадських будівель трапляються короткі живоплоти з бірючини звичайної (рис. 3.2), троянди паркової, туї західної (рис. 3.7), ялівців, і навіть клену ясенелистого.



**Рис. 3.1. Формований живопліт з бирючини звичайної на пр.
Д. Яворницького**



**Рис. 3.2. Формований живопліт з бирючини звичайної біля приватної
садиби**

Таблиця 3.1. Загальна характеристика живоплотів м. Дніпро

Локація	Видовий склад	Протяжність, м	Ширина, м	Висота, м	Кількість рядів	Тип формування	Якісний стан
Насадження загального призначення							
Парк Гагаріна	Пухиреплідник калинолистий	20	1,5	2	1	н/ф	добрий
Парк на території УДУНТ	Спірея середня	120	1,5	1,5	1	н/ф	добрий
Парк Глоби	Спірея середня	400	1	0,5	1	ф	добрий
	Кизильник гостролистий	100	1	0,5	1	ф	добрий (лабіринт)
Сквер Героїв	Самшит вічнозелений	100	0,5	0,5	1	н/ф (лабіринт)	незадовільний (вогнівка)
Сквер біля металургійної академії	Бирючина звичайна	200	0,5	0,5	1	ф	незадовільний (випадіння, бур'ян)
Парк Сагайдак	Бузок звичайний	140	2	2	1	н/ф	добрий
Сквер Прибережний	Піраканта яскравочервона	200	0,8	0,8	2	ф	добрий
	Дерен білий «Елегантіссіма»	50	0,5	0,5	1	ф	незадовіл
	Спірея японська	50	0,6	0,3	2	ф	задовільний
	Спірея японська	20	0,4	0,3	1	ф	добрий
	Спірея японська	120	0,5	0,5	1	н/ф	добрий
	Спірея середня	120	0,4	0,7	1	ф	задовільний
	Тис ягідний	500	0,5	0,8	1	ф	добрий
	Барбарис тунберга (зелені листя)	10	0,3	0,3	1	н/ф	добрий
	Барбарис тунберга (червоні листя)	10	0,3	0,3	1	н/ф	Задовільний (випадіння)
	Дерен білий «Елегантіссіма»	20	0,8	0,8	1	ф	добрий
	Всього	2180					
Насадження спец. призначення							
Соборна площа	Спірея японська	20	2	1	3	н/ф	добрий
	Троянда паркова	100	2	1	2	н/ф	добрий
Вулиця Патержинського	Троянда паркова	20	1,5	1	1	н/ф	добрий
Вул. Єфремова	Туя західна	20	1	3	1	Ф (трапеція)	задовільний
Проспект Яворницького	Спірея середня	1000	1	1	1	ф	добрий
	Свидина криваво-червона	400	1	1	1	ф	добрий
	Бирючина звичайна	600	1	1	1	ф	Задовільний (випадіння)
	Туя західна	100	0,5	2	1	н/ф	Задовільний (випадіння)
	Спірея японська	40	1,5	0,5	3	ф	добрий
	Самшит вічнозелений	120	0,5	0,4	2	ф	Задовільний (опік після обрізки)

Проспект Миру	Спірея середня	150	0,3	0,5	1	ф	задовільний
	Спірея середня	150	0,3	0,5	1	ф	Незадовільний (всихає)
Набережна Перемоги	Дерен білий	180	0,3	0,4	1	ф	Незадовільний (всихає листя)
	Пухиреплідник калинолистий «Лутеа»	30	0,5	1	1	ф	добрий
	Гортензія крупнолиста	35	0,5	0,5	1	ф	Незадовільний (всихає)
	Туя західна+ гортензія крупнолиста	20	1	2/1	2	н/ф	Добрий (квітне)
	Спірея середня	50	2	2	1	н/ф	Добрий
	Пухиреплідник калинолистий «Діаболо»	20	0,3	1	1	ф	Добрий
	Форзиція європейська	70	0,3	0,8	1	ф	Добрий
	Пухиреплідник калинолистий «Лутеа»	70	0,4	0,5	1	ф	Задовільний (всихання кущів)
	Форзиція європейська	130	0,3	0,7	1	ф	Задовільний (нерівна обрізка)
	Виноград пятилисточковий	150	0,5	2	1	Жива стіна	добрий
	Бирючина звичайна	80	1,5	1	2	ф	добрий
Вул. Івана Акінфєєва	Бирючина звичайна	150	0,8	1	1	ф	добрий
	Спірея середня	30	1	1,5	1	ф	добрий
Вул. 8-го Березня	Троянда паркова	30	1,5	1,5	1	н/ф	добрий
	Бирючина овальна	20	1	1,5	1	н/ф	добрий
Вул. Донцова	Клен ясенелистий	10	1	1	1	ф	добрий
Пр. Б. Хмельницького	Ялівець середній	50	1,5	0,4	2	н/ф	добрий
	Ялівець скельний «Мун глоу»	20	1	3,5	1	ф	добрий
	Пухиреплідник калинолистий	100	1	1	1	ф	задовільний
	Спірея середня з домішкою в'яза	50	1	1	1	ф	задовільний
	Всього протяжність, м	3915					
Насадження обмеженого користування							
Церква (вул. Набережна заводська)	Барбарис тунберга червонолистий	50	1	0,5	1	н/ф	добрий
АЗС (ж/м Тополя-1)	Спірея середня	100	1,5	1,5	1	ф	добрий
Проспект науки (біля приватної садиби)	Бирючина звичайна	35	0,5	2	1	Ф	добрий
Історичний музей	Свидина криваво-червона	70	0,5	1	1	ф	добрий
Обласна прокуратура	Самшит вічнозелений	30	0,5	0,7	1	ф	Задовільний (випадіння)
	Всього протяжність, м	285					

Таблиця 3.2. Систематичний склад живоплотів

№	Вид	Частка участі, %	Від загальної протяжності всіх живоплотів	Від загальної кількості живоплотів
	Українська назва	Латинська назва		
1.	Барбарис тунберга	<i>Berberis thunbergii</i>	1,1	5,6
2.	Бирючина звичайна	<i>Ligustrum vulgare</i>	16,7	9,3
3.	Бирючина овальнолиста "Ауреум"	<i>Ligustrum ovalifolium 'Aureum'</i>	0,3	1,9
4.	Бузок звичайний	<i>Syringa vulgaris</i>	2,2	1,9
5.	Виноград пятилисточковий	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	2,3	1,9
6.	Гортензія крупнолиста	<i>Hydrangea macrophylla</i>	0,3	2,7
7.	Дерен білий «Елегантіссіма»	<i>Cornus alba 'Elegantissima'</i>	3,9	5,6
8.	Кизильник гостролистий	<i>Cotoneaster acutifolius)</i>	1,6	1,9
9.	Клен ясенелистий	<i>Acer negundo</i>	0,2	1,9
10	Піраканта яскравочервона	<i>Pyracantha coccinea</i>	3,1	1,9
11	Пухиреплідник калинолистий	<i>Pyracantha coccinea</i>	2,2	9,3
12	Самшит вічнозелений	<i>Buxus sempervirens</i>	3,9	5,6
13	Свидина криваво-червона	<i>Swida sanguinea</i>	7,4	3,7
14	Спірея середня	<i>Spiraea media</i>	33,5	18,5
15	Спірея японська	<i>Spiraea japonica</i>	3,9	9,3
16	Тис ягідний	<i>Taxus baccata</i>	7,8	1,9
17	Туя західна	<i>Thuja occidentalis</i>	2,0	4,6
18	Троянда паркова	<i>Rósa canína</i>	2,4	5,6
19	Форзиція європейська	<i>Forsythia europaea</i>	3,1	3,7
20	Ялівець середній	<i>juniperus media</i>	0,8	1,9
21	Ялівець скельний «Мунглоу»	<i>Juniperus scopulorum</i>	0,3	1,9
	Протяжність	6380	100	



Рис. 3.3. Розподіл живоплотів за відношенням територій різного функціонального користування, %

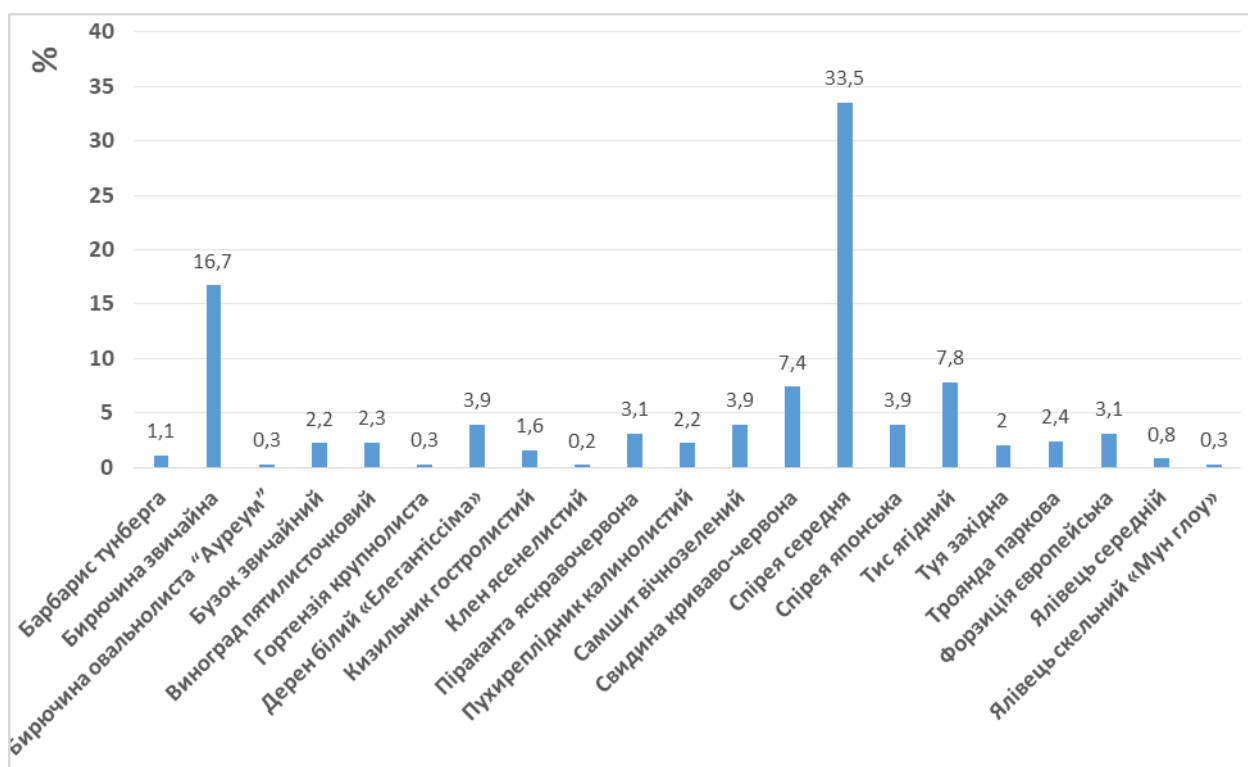


Рис. 3.4. Частка участі видів, % від загальної протяжності всіх живоплотів

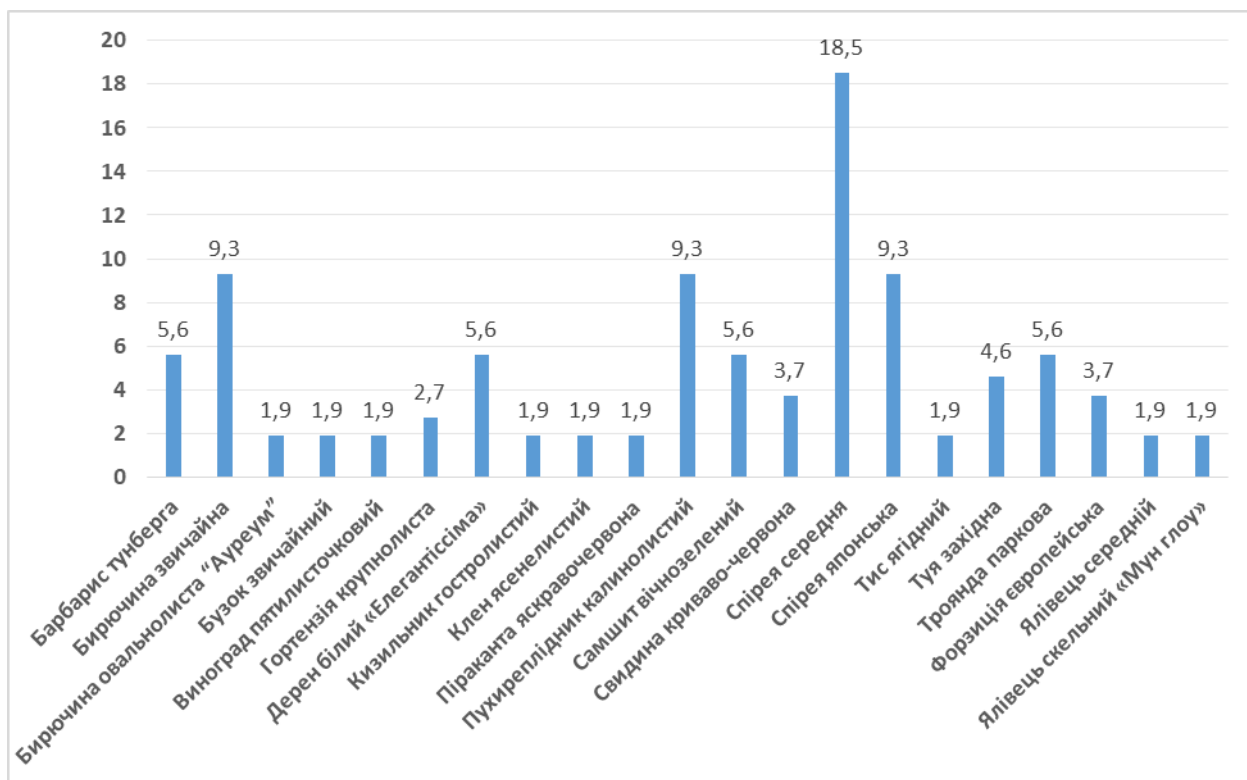


Рис. 3.5. Частка участі видів, % від загальної кількості живоплотів



Рис. 3.6. Живопліт зі спіреї середньої (неформований, в період цвітіння)

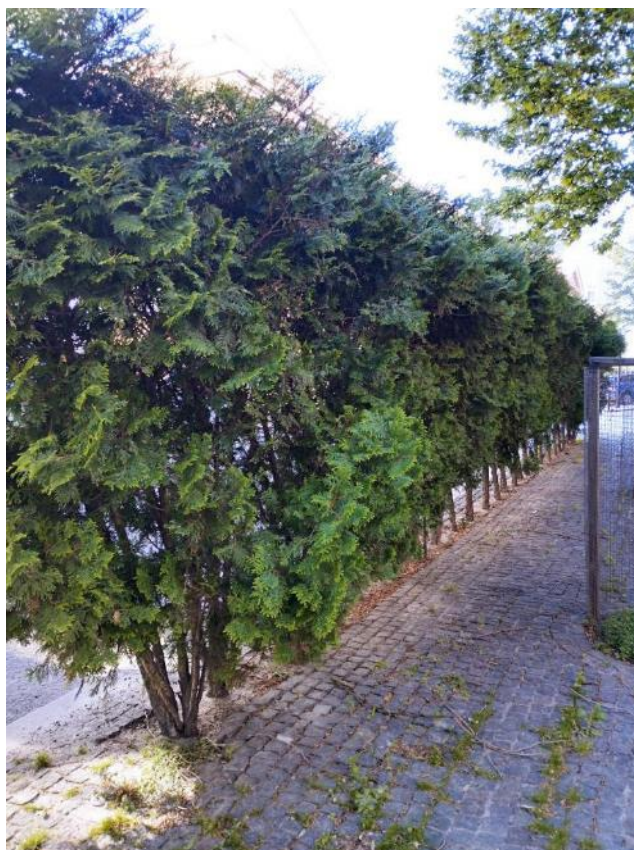


Рис. 3.7. Формований живопліт з туї західної (вул. С. Єфремова)

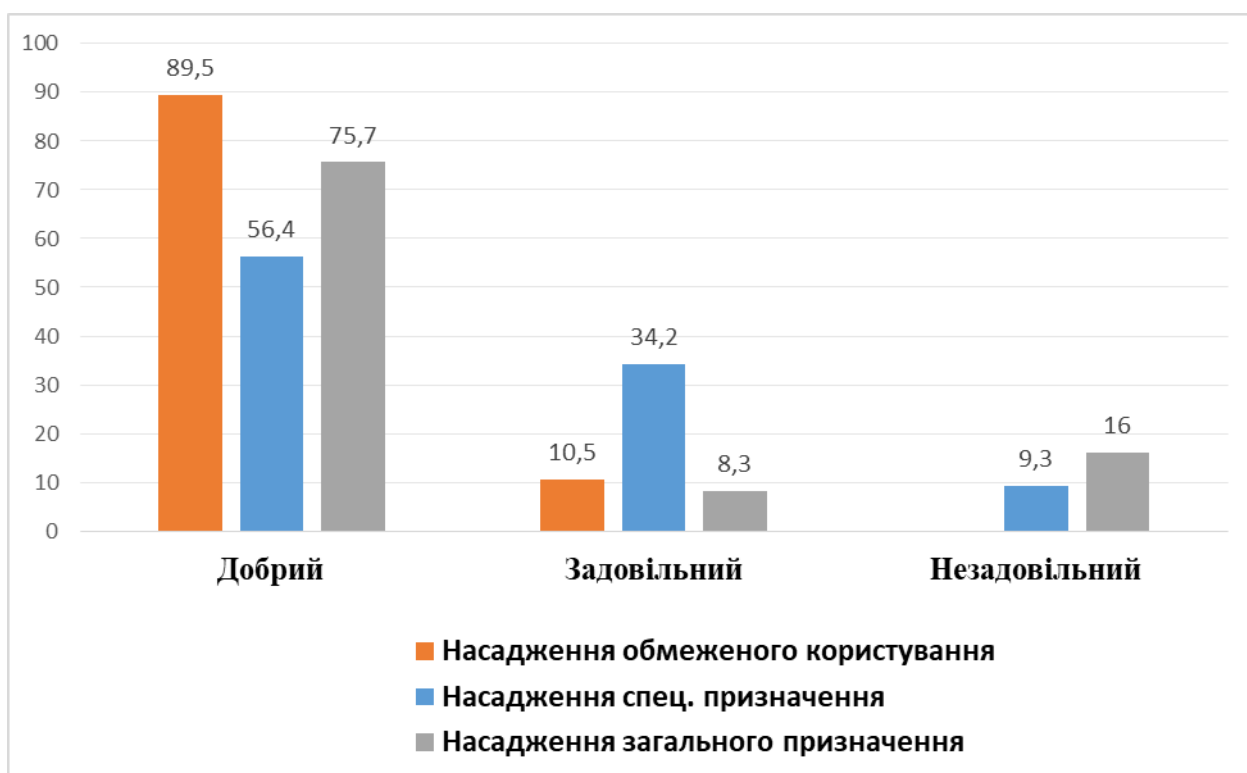


Рис. 3.8. Якісний стан живоплотів залежно від типу насадження, % від кількості живоплотів

Якісний стан живоплотів оцінювали за трьома категоріями, при цьому звертали увагу на життєвий стан самих рослин, якість формування (для формованих), наявність чи відсутність випадіння елементів.

Найкращий стан притаманний живоплотам в насадженнях обмеженого користування (табл. 3.3, рис.3.8) – майже 90 % живоплотів в доброму стані, в незадовільному взагалі відсутні. У насадженнях спецпризначення стан живоплотів найгірший – тільки 56 % перебуває в доброму стані, більше третини – в задовільному, інші – в незадовільному. У насадженнях загального призначення в доброму стані три чверті живоплотів, але в незадовільному також чимала частка – 16 %.

Ранжування за якісним станом відносного протяжності показало, що рівно 2/3 живоплотів перебувають у доброму стані, майже 23 % – у задовільному, 11,2 % – у незадовільному (рис.3.9).

Таблиця 3.3. Якісний стан живоплотів

Якісний стан	Кількість живоплотів	Протяжність, м
Насадження обмеженого користування		
Добрий	4	255
Задовільний	1	30
Незадовільний	-	
Насадження спец. призначення		
Добрий	20	2210
Задовільний	9	1340
Незадовільний	3	365
Насадження загального призначення		
Добрий	11	1650
Задовільний	3	180
Незадовільний	3	350
Всього		
Добрий	35	4215
Задовільний	13	1450
Незадовільний	6	715

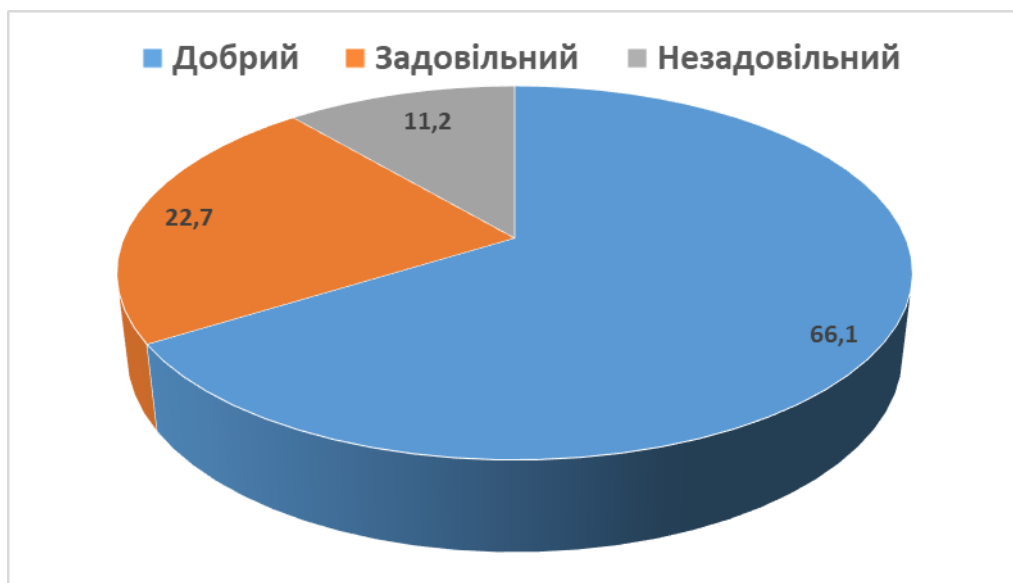


Рис. 3.9. Якісний стан живоплотів, % від загальної протяжності

Незадовільні насадження представлені живоплотами з самшиту вічнозеленого, ураженого вогнівкою (сквер Героїв), бирючиною звичайною з випадінням рослин (сквер біля металургійного університету), дереном білим “Елегантіссіма” у сквері Прибережному (всихання листків після стрижки). Також суттєве всихання спостерігається у формованих живоплотів з гортензії, пухиреплідника, спіреї середньої (рис. 3.10).



Рис. 3.10. Всихання рослин після обрізки

3.2.2. Оцінка структури живоплотів

За способом формування живоплоти поділяють на формовані та неформовані. Перша категорія як правило створюється з декоративнолистяних рослин, друга – з гарноквітучих. Але такі рослини, як спіреї, форзиція в першій половині вегетації квітнуть, а потім їх піддають стрижці.

В насадженнях м. Дніпро переважають формовані живоплоти, зокрема всього їх виявлено 36, неформованих – вдвічі менше (рис. 3.11). Неформовані живоплоти створені з таких рослин: бузок звичайний, спірея японська (хоча трапляються і формовані), пухиреплідник калинолистий (також виявлений в двох категоріях), барбарис Тунберга (рис.3.12), троянда паркова (рис. 3.13).

Також неформовані живоплоти можна помітити там, де рослини ще дуже молоді і їх жодного разу не стригли (наприклад, барбарис Тунберга в сквері Прибережном).

Структура живоплотів переважно однорядна, таких насаджень близько 85 % як за протяжністю, так і за кількістю. Дворядних виявлено всього 6 або 10 %. Трирядні взагалі рідко трапляються, переважно на територіях обмеженого користування (табл. 3.4, рис.3.14).

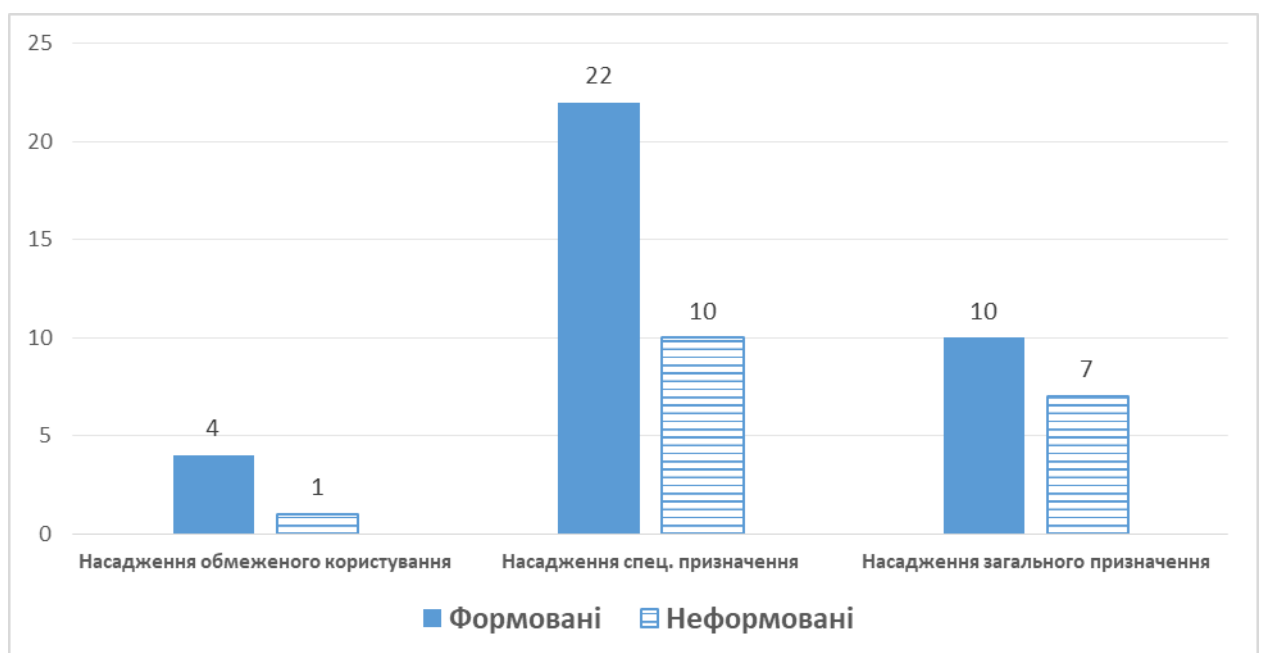


Рис. 3.11. Розподіл за способом формування (формовані/неформовані)



Рис. 3.12. Барбарис Тунберга (біля церкви)

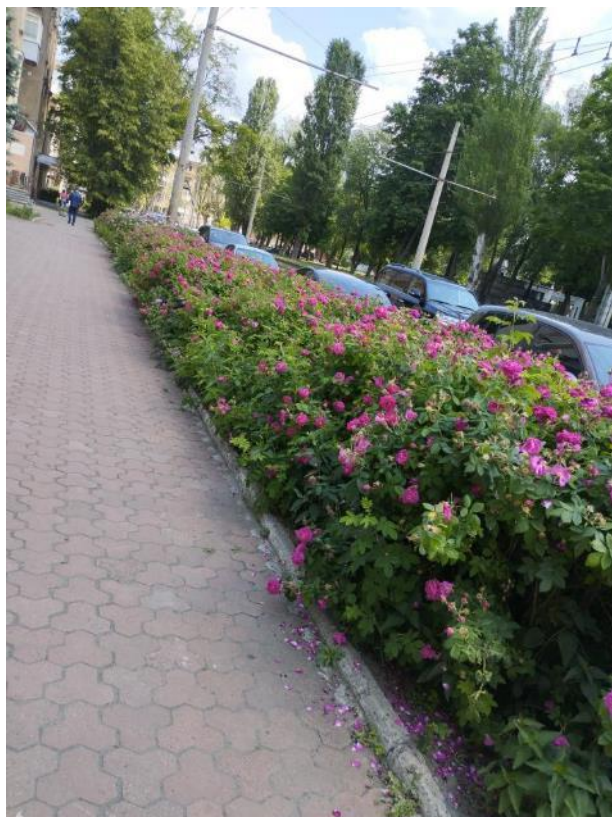


Рис. 3.13. Двоядний живопліт з троянди паркової (Соборна площа)

Таблиця 3.4. Розподіл за кількістю рядів

Кількість рядів	Кількість живоплотів, шт	Протяжність, м
1. Однорядні	46	5700
2. Двурядні	6	620
3. Трирядні	2	60

Двурядні живоплоти виявлені в сквері Прибережному та на Соборній площі зі спіреї японської, троянди паркової, самшиту вічнозеленого. Трирядні створені зі спіреї японської.

Розподіл за висотою показав, що більшість живоплотів (близько 80 %) – невисокі, від 0,5 до 1 м (табл. 3.5). Бордюри, тобто дуже низькі рядові насадження складають 7,2 % від всіх обстежених живоплотів. Середні за висотою живоплоти складають 12 % (рис. 3.15, 3.16). Найменше виявлено високих (більше 2 м) – всього 2 або 0,6 %. Якщо враховувати за кількістю, то високих, середніх та бордюрів більше, але вони переважно короткі і значно поступаються низьким живоплотам за загальною протяжністю.

Щодо видового складу, то найнижчі живоплоти представлені спіреєю японською, іноді самшитом та барбарисом Тунберга. Найвищі – бузком звичайним, туєю західною, деякими видами ялівців вертикальної форми.

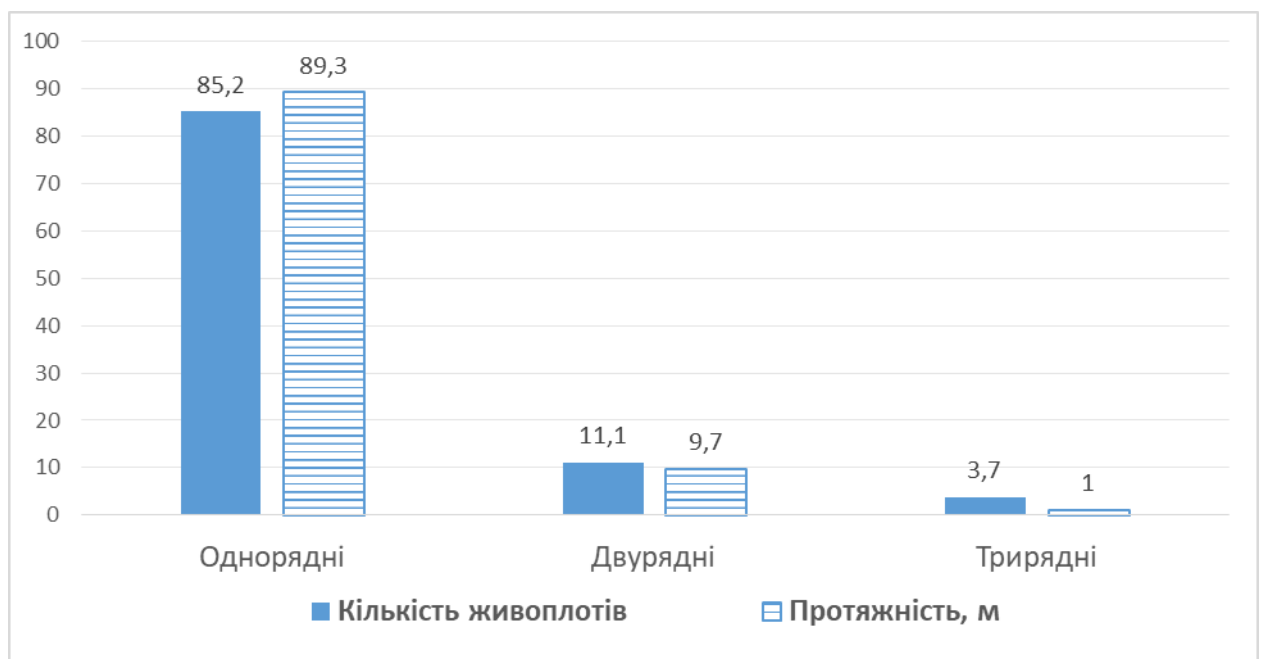


Рис. 3.14. Розподіл за кількістю рядів, %

Таблиця 3.5. Розподіл живоплотів за висотою

Висота живоплоту	Кількість живоплотів	Протяжність, м
Насадження обмеженого користування		
Високий		
Середній	2	135
Низький	3	150
Бордюр		
Насадження спец. призначення		
Високий	2	40
Середній	7	400
Низький	20	3105
Бордюр	3	370
Насадження загального призначення		
Високий	-	
Середній	3	280
Низький	10	1810
Бордюр	4	90
Всього		
Високий	2	40
Середній	12	815
Низький	33	5065
Бордюр	7	460

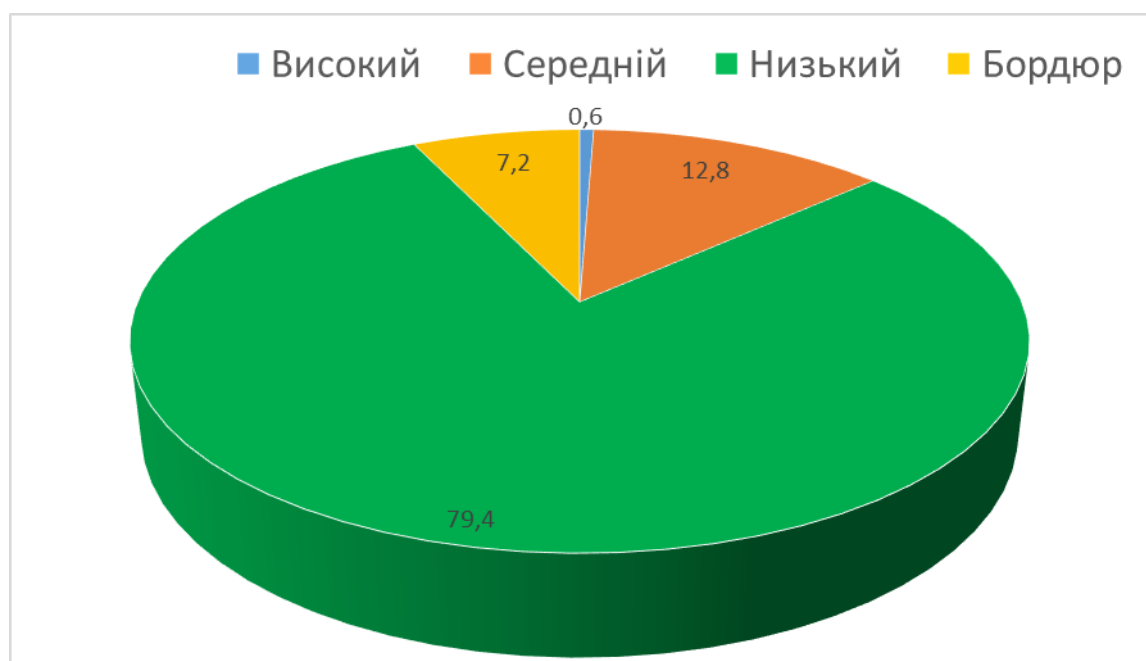


Рис. 3.15. Розподіл живоплотів за висотою, % від загальної протяжності

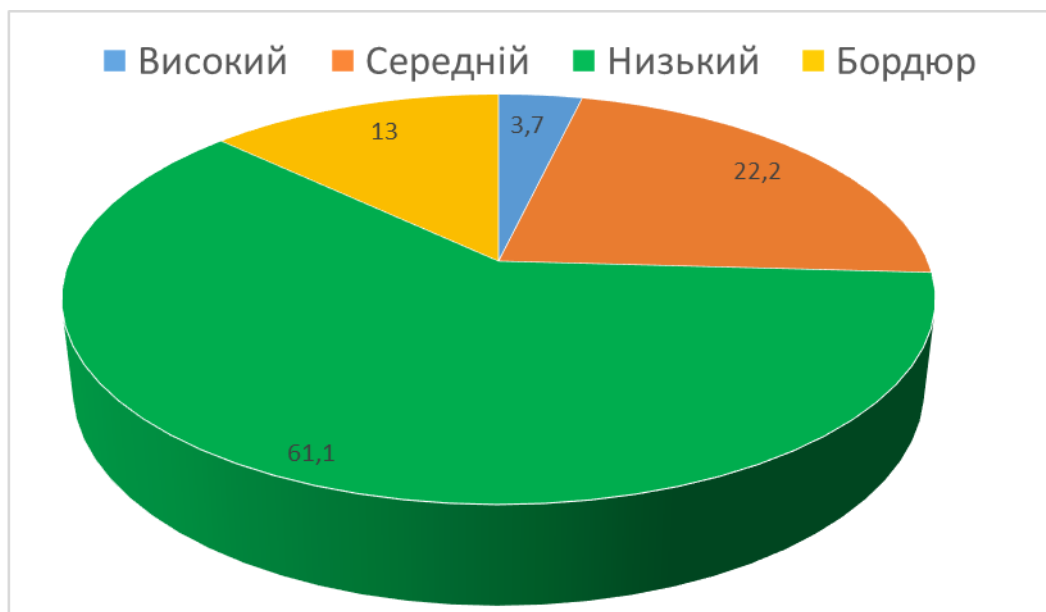


Рис. 3.16. Розподіл живоплотів за висотою, % від загальної кількості

3.2.3. Оцінка декоративних властивостей живоплотів у різних локаціях міста

Аналіз декоративності рослин в живоплотах за кольором листя показав, що більшість живоплотів представлені рослинами з зеленим листям – 41 загальною протяжністю 5860 м. Це складає більше 90 % від всіх живоплотів. На другому місці живоплоти з жовтими листками – таких виявлено сім або 5,5 % за протяжністю (рис. 3.18, табл. 3.6). Такий колір притаманний живоплотам зі спіреї японської і пухиреплідника калинолистого форма “Лутеа”. Червоне листя притаманне тільки 3-м живоплотам – з барбарису Тунберга та пухиреплідника калинолистого. Пістряве листя має бирючина овальнолиста варієгатна та дерен білий “Елегантіссіма” (рис. 3.17).

Треба відмітити, що живоплотів з кольоровими листками небагато, вони мають переважно декоративну функцію і розташовані в скверах або біля приватних будинків.



Рис. 3.17. Рослини з варієгатним забарвленням листків

Таблиця 3.6. Розподіл за кольором листя та хвої

Колір листя	Кількість живоплотів, шт	Протяжність, м
1. Зелене	41	5860
2. Червоне	3	80
3. Жовте	7	350
4. Пістряве	3	90

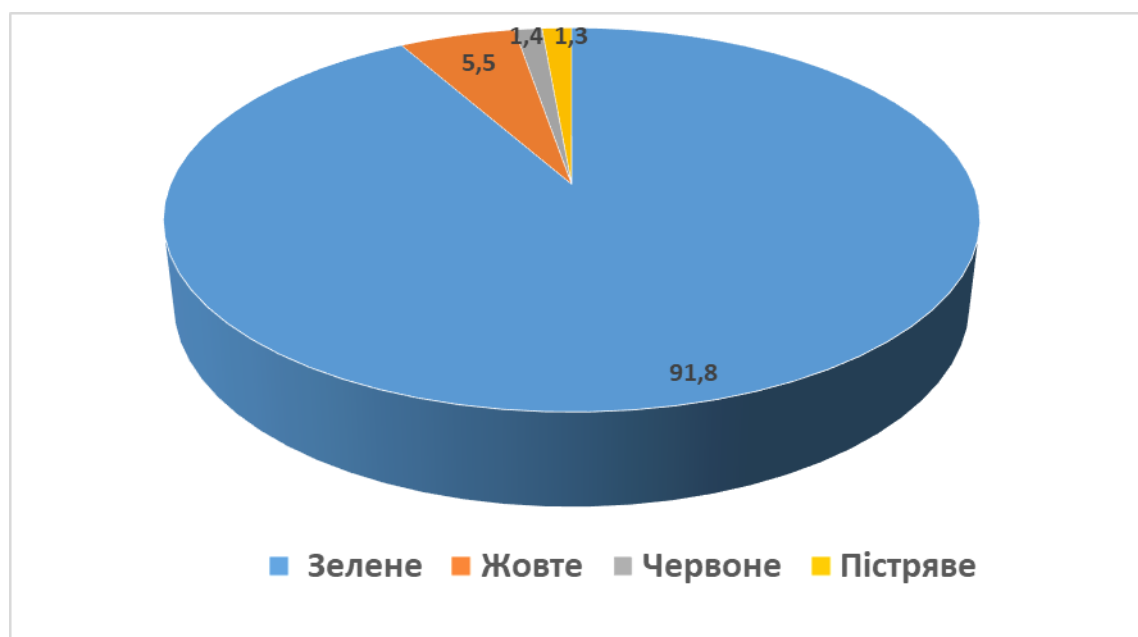


Рис. 3.18 Розподіл живоплотів за кольором листків, % від загальної протяжності



Рис. 3.19. Живопліт з декоративними плодами (піраканта яскравочервона)

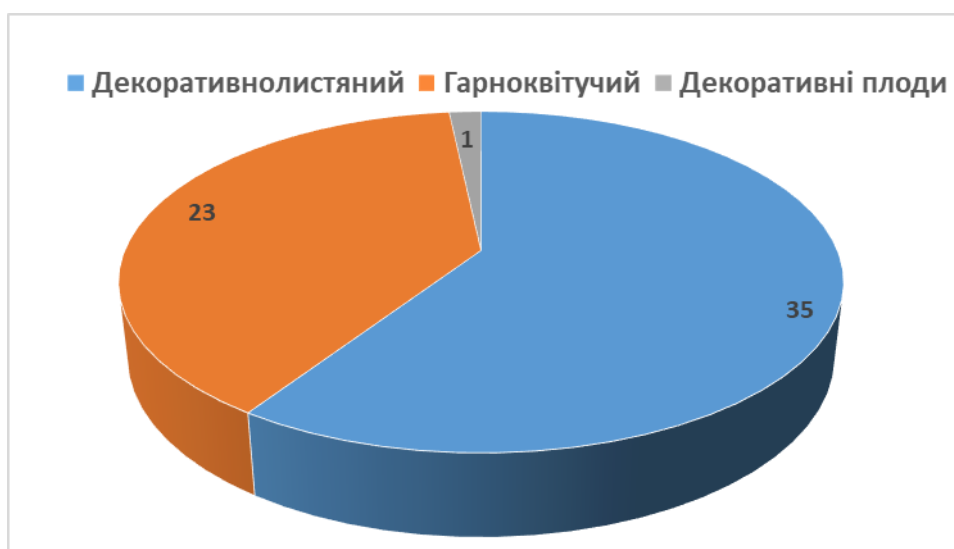


Рис. 3.20. Розподіл за декоративними ознаками

Щодо декоративних ознак, то переважають декоративнолистяні живоплоти, таких виявлено 35. Чимало також представлено гарноквітучими видами (23 насадження). Деякі живоплоти можна віднести відразу до двох категорій – декоративнолистяних та гарноквітучих (рис. 3.20). Наприклад: спірея японська та середня (рис. 3.6), форзиція європейська, бузок звичайний. Яскраві плоди притаманні піраканті яскравочервоній (рис. 3.19).

3.2.4 Проектні пропозиції використання живоплотів у насадженнях різного призначення

Перша проектна пропозиція представлена для вулиці Набережна Перемоги, де розташований однорядний живопліт з форзиції європейської. На момент спостереження живопліт сформований, має в поперечному перерізі форму прямокутника заввишки 0,7 м. Живопліт розмежовує зону тротуару і прибережну зону, яка є досить сильно захаращеною (рис. 3.21). Між тротуаром і живоплотом досить широкий газон, на якому можна висадити ще два ряди рослин: зовнішній ряд з тису ягідного ф. «Fastigiata Aurea» з жовтим відтінком хвої та колоноподібною формою крони. Внутрішній найнижчий ряд пропонуємо створити з барбарису Тунберга «Aurea» з листками жовтого забарвлення. Отже, такий добір рослин підвищить декоративність і захисну дію живоплоту (рис. 3.22).



Рис. 3.21. Живопліт з форзиції європейської

Друга проектна пропозиція представлена також для вулиці Набережна Перемоги, де виявлений декоративний живопліт на газоні з гортензії крупнолистої. Після обрізки рослини майже загинули, тому пропонуємо не застосовувати формувальну обрізку для даного виду рослин (рис. 3.23).

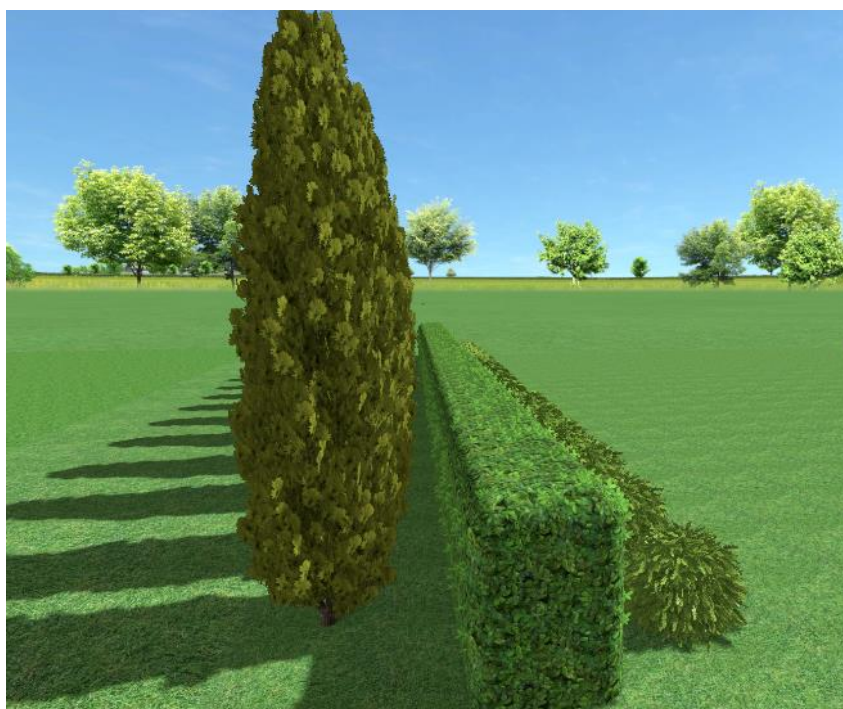


Рис. 3.22. Проект живоплоту з форзиції європейської, тису ягідного та барбарису Тунберга



Рис. 3.23. Живопліт з гортензії крупнолистої



Рис. 3.24. Проект живоплоту з гортензії та ялівцю китайського

Пропонуємо розташувати гортензію в шаховому порядку на фоні ялівцю китайського ‘Stricta’. Білі квіти гортензії будуть добре гармоніювати з блакитно-зеленими рослинами ялівців, які досягають 2–2,5 м у висоту.

4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

4.1. Вимоги безпеки під час роботи з бензопилою

Перед застосуванням бензопили або моторної пили треба переконатися:

- 1) у справності та нормальному функціонуванні захоплення та гальма ланцюга бензопили, заднього захисту для правої руки, обмежувача ручки газу, системи для гасіння вібрації, контакту зупинки;
- 2) у нормальному натяжінні ланцюга;
- 3) у відсутності пошкоджень та міцності утримання глушника, у справності деталей бензопили та в тому, що вони затягнуті;
- 4) у відсутності олії на ручках бензопили;
- 5) відсутності підтікання бензину.

Під час роботи з бензопилою необхідно дотримання наступних умов:

- 1) у зоні роботи бензопили немає сторонніх осіб, тварин та інших об'єктів, які можуть заважати безпечному виконанню робіт;
- 2) стовбур дерева, що розпилюється, не розколотий або не напружений у місці розщеплення-розколу після падіння;
- 3) полотно пили не затискається в пропилі;
- 4) пильний ланцюг не чіпляє ґрунт або будь-який об'єкт під час або після пиляння;
- 5) вільному переміщенню та стійкості робочої пози не заважають навколишні умови (коріння, каміння, гілки, ями);
- 6) використовуються лише ті поєднання пильної шини/ланцюга, які рекомендовані технічною документацією організації-виробника.

З метою уникнення додаткових ризиків та травмонебезпечних ситуацій не допускається виконувати роботи з бензопилою, пов'язані з валкою та обрізанням лісу, дерев, будівельних та монтажних конструкцій, за несприятливих погодних умов:

- 1) густому тумані або сильному снігопаді за умов видимості у рівнинній місцевості менше 50 м, у гірській – менше 60 м;

2) швидкості вітру понад 11 м/с на рівнинній місцевості та понад 8,5 м/с у гірській;

3) при грозі та при зливі;

4) при температурі зовнішнього повітря нижче - 30 ° С.

Під час роботи з бензопилою забороняється:

1) торкатися глушника бензопили як під час роботи, так і після зупинки двигуна для уникнення термічних опіків;

2) працювати бензопилою всередині приміщення (крім приміщень, обладнаних припливно-витяжною вентиляцією, що включається до запуску та початку роботи з бензопилою);

3) під час запуску двигуна бензопили намотувати трос стартера на руку;

4) користуватися бензопилою без іскроуловлюючої сітки або якщо вона пошкоджена;

5) пиляти гілки чагарника (може призвести до травмування працівника);

6) працювати з бензопилою на нерівній поверхні;

7) піднімати бензопилу вище рівня плечей працюючого та пиляти кінчиком пильного полотна;

8) працювати бензопилою однією рукою;

9) залишати бензопилу без нагляду.

Під час роботи з бензопилою необхідно дотримуватися таких вимог:

1) бензопили необхідно міцно тримати правою рукою за задню ручку і лівою за передню, щільно охоплюючи ручки бензопили всією долонею. Такий обхват використовується незалежно від того, чи є працівник правою або лівою, що дозволяє знизити ефект віддачі та тримати бензопилу під постійним контролем. Не можна допускати виривання бензопили з рук;

2) при затиску ланцюга бензопили у пропилі треба зупинити двигун. Для звільнення пилки рекомендується використовувати важіль, щоб розвести пропили.

Не допускається пиляти складені одна на одну колоди або заготовки.

Відпиляні частини складають у спеціально відведені місця.

При встановленні бензопили на землю слід заблокувати її ланцюговим гальмом.

При зупинці роботи бензопили більш ніж на 5 хвилин слід вимкнути двигун бензопили.

Перед перенесенням бензопили слід вимкнути двигун, заблокувати ланцю гальмом та надіти захисний чохол на пиляльне полотно.

При переносі бензопили пиляльне полотно та ланцюг повернені назад.

Перед заправкою бензопили паливом двигун необхідно вимкати та охолоджувати протягом декількох хвилин. Під час заправки кришку паливного бака необхідно відкривати повільно, щоб позбутися надлишкового тиску. Перед запуском бензопилу уносять від місця заправки.

Дозволяється заправляти двигун бензопили в спеціальному приміщенні, обладнаному припливно-витяжною вентиляцією, або в місцях, де виключена можливість іскроутворення та займання.

Перед ремонтом або технічним обслуговуванням необхідно зупинити двигун бензопили.

Не допускається працювати з бензопилою з несправними елементами захисного обладнання або з бензопилою, у конструкцію якої було самовільно внесено зміни, які не передбачені технічною документацією організації-виробника.

Забороняється запускати бензопилу, якщо під час заправки паливо пролилося на корпус. У разі потрапляння палива на одяг та взуття їх необхідно замінити.

У кришці паливного бака та шлангу не допускається протікання палива.

Змішування палива з маслом повинно проводитись у чистій ємності в певній послідовності.

Змішувати паливо з маслом слід у місці, в якому виключена можливість іскроутворення та займання.

Перед початком роботи з бензопилою необхідно:

- 1) встановити захисні пристрої;
- 2) переконатися у відсутності людей з відривом щонайменше 1,5 м від місця запуску двигуна.

Забороняється працювати бензопилою у закритому приміщенні, не обладнаному припливно-витяжною вентиляцією.

Бензопилу необхідно тримати праворуч від тіла. Ріжуча частина інструмента повинна бути нижче пояса працівника.

Під час роботи з бензопилою працівник зобов'язаний контролювати наближення до місця роботи сторонніх осіб та тварин. При наближенні до робочого місця сторонніх осіб та тварин на відстань, яка менше дозволеної вимогами технічної документації, необхідно негайно зупинити роботу бензопили.

Забороняється повертатися з бензопилою, що працює, не подивившись перед цим назад, і не переконавшись у тому, що в зоні роботи нікого немає.

Щоб уникнути механічних травм, перед тим як прибирати матеріал, що намотався навколо осі ріжучої частини бензопили, необхідно вимкнути двигун.

Після вимкнення двигуна бензопили забороняється торкатися ріжучої частини до тих пір, поки вона повністю не зупиниться.

У разі появи симптомів навантаження від тривалого впливу вібрації роботу слід припинити та, за необхідності, звернутися за наданням медичної допомоги.

Зберігати та транспортувати бензопилу та паливо слід таким чином, щоб не було ризику контакту патьоків або парів палива з іскрами або відкритим вогнем.

Перед початком чищення, ремонту або іншою перевіркою бензопили треба переконатися в тому, що після вимкнення двигуна ріжуча частина не рухається, а потім зняти кабель свічки.

Перед тривалим зберіганням бензопили необхідно злити паливо та виконати повне технічне обслуговування відповідно до технічної документації.

4.2. Вимоги безпеки під час виконання робіт механізованою газонокосаркою та тримером

Перед початком виконання робіт з кущорізом (мотокосою) з приводом від двигуна внутрішнього згоряння робоча зона косіння повинна звільнятися від сторонніх предметів. Під час косіння на схилі працівник повинен розташовуватися нижче за місце скошування.

При наближенні до місця провадження робіт сторонніх осіб або тварин на відстань, менш дозволеного вимогами технічної документації організації-виробника, необхідно негайно зупинити двигун кущорізу (мотокоси).

Не допускається огляд триммерної головки кущоріза (мотокоси) при включеному двигуні. Перед оглядом триммерної головки двигун кущі (мотокоси) повинен бути зупинений.

Кущорізи (мотокоси), вага яких перевищує 7,5 кг, при роботі повинні бути розміщені на подвійних плечових підвісках, що забезпечують однаковий тиск на обидва плечі працівника.

Кущорізи (мотокоси), що мають вагу 7,5 кг і менше, можуть бути при роботі розміщені на одинарній плечовій підвісці.

Кущорізи (мотокоси) вагою менше 6 кг можуть використовуватися без плечової підвіски.

Під час роботи з кущорізом (мотокосою) забороняється:

- 1) працювати без захисного кожуха тримірної головки інструмента;

2) працювати без глушника або з неправильно встановленою кришкою глушника;

3) працювати з кущорізом (мотокосою) з висоти драбини або приставних сходів.

В умовах недостатньої видимості працівники під час проведення робіт повинні використовувати світловідбивні елементи (стрічку, наклейку, жилет тощо).

Виконання робіт механізованою газонокосаркою та тримером під час темної пори доби заборонено (Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості).

Висновки

1. Обстежено 54 живоплоти, переважно в правобережній частині міста. Загальна протяжність живоплотів складає 6380 м, в т.ч. в насадженнях спеціального призначення (живоплоти вздовж автодоріг) – 3915 м, в парках і скверах – 2180 м, в насадженнях обмеженого користування – протяжність 285 м.

2. Всього виявлено рослини 21-го виду, в т.ч. декоративні форми. Найбільш розповсюджені живоплоти зі спіреї середньої – як за протяжністю, так і за кількістю, вони складають третину від всіх обстежених. На другому місці живоплоти з бирючини звичайної, всього їх виявлено дев'ять, деякі мають значну протяжність (300 м і більше), особливо у вуличних насадженнях. Часто трапляються живоплоти зі спіреї японської, самшиту вічнозеленого, пухиреплідника калинолистого – за протяжністю невеликі і виконують переважно декоративну функцію.

3. З 21-го виду рослин тільки чотири – представники хвойних (туя західна, ялівець скельний та середній, тис ягідний), один вид – вічнозелений листяний (самшит вічнозелений) і два види – напіввічнозелені (бирючина звичайна та піраканта яскравочервона).

4. Ранжування за якісним станом показало, що дві третини живоплотів перебувають у доброму стані, майже 23 % – у задовільному, близько 11 % – у незадовільному. Найкращий стан притаманний живоплотам в насадженнях обмеженого користування (майже 90 % живоплотів в доброму стані). Стан примагістральних живоплотів найгірший – тільки 56 % перебуває в доброму стані, більше третини – в задовільному, інші – в незадовільному. У насадженнях загального призначення в доброму стані 75 % живоплотів, в незадовільному – 16 %, інші – у задовільному.

5. Незадовільний стан притаманний деяким живоплотам з самшиту вічнозеленого, ураженого вогнівкою (сквер Героїв), бирючини звичайної з випадінням рослин (сквер біля металургійного університету), дереном білим

“Елегантіссіма”, пухиреплідником, спіреєю середньою після стрижки під час спеки.

6. В насадженнях міста Дніпро переважають формовані живоплоти, зокрема всього їх виявлено 36, неформованих – 18. Неформовані живоплоти створені з таких рослин: бузок звичайний, спірея японська (хоча трапляються і формовані), пухиреплідник калинолистий (також виявлений в двох категоріях), барбарис Тунберга, троянда паркова. Формовані – зі спереї середньої, бирючини звичайної, свидини криваво-червоної, самшиту вічнозеленого.

7. Структура живоплотів переважно однорядна, таких насаджень близько 85 % як за протяжністю, так і за кількістю. Дворядних виявлено всього 6 або 10 %. Трирядні взагалі майже не трапляються.

8. Розподіл за висотою показав, що більшість живоплотів (близько 80 %) – невисокі, від 0,5 до 1 м. Бордюри, тобто дуже низькі рядові насадження, складають 7,2 % від всіх обстежених живоплотів. Середні за висотою живоплоти складають 12 %. Найменше виявлено високих (більше 2 м) – всього 2 або 0,6 % від загальної кількості.

9. Більшість живоплотів представлені рослинами з зеленим листям – 41 загальною протяжністю 5860 м (90 % від всіх живоплотів). На другому місці живоплоти з жовтими листками – таких виявлено сім або 5,5 % за протяжністю (спірея японська та пухиреплідник калинолистий форма “Лутеа”). Червоне листя притаманне тільки 3-м живоплотам – з барбарису Тунберга та пухиреплідника калинолистого. Пістряве листя має бирючина овальнолиста варієгатна та дерен білий “Елегантіссіма” (3 живоплоти).

10. Переважають декоративнолистяні живоплоти (35 екземплярів), гарноквітучими видами представлено 23 насадження (деякі віднесли одночасно к обом категоріям). З гарними плодами виявлена тільки піраканта.

Рекомендації

1. Вважаємо, що асортимент рослин для живоплотів можна розширити, оскільки він дуже обмежений, особливо у вуличних насадженнях. Пропонуємо додати такі види як граб звичайний (який успішно застосовують у приватних насадженнях), сніжнягідник білий, а також рослини, які мають життєву форму дерева, але добре переносять стрижку: липа крупнолиста, шовковиця біла, в'яз граболистий.

2. Видовий склад живоплотів переважно представлений листяними рослинами, які в зимовий період знижують декоративність та захисні властивості. Тому рекомендуємо розширити асортимент хвойних рослин за рахунок декоративних форм ялівців, що мають колоноподібну форму: ялівець скельний, звичайний, китайський тощо.

3. На жаль, більшість живоплотів представлені однорядними насадженнями, які мають монотонний вигляд. Пропонуємо створювати за можливості дво- та трирядні живоплоти із застосуванням гарноквітучих видів або декоративних форм з різнокольоровим забарвленням листків. Такі живоплоти мають високу та пролонговану декоративність та кращі захисні властивості.

Список використаної літератури

1. Бойко Л., Юхименко Ю., Данильчук О., Шульга О. Живоплоти в урбанізованому середовищі міста Кривий Ріг. *Науковий вісник Чернівецького університету. Біологія (Біологічні системи)*. 2023. Вип. 15.2. С. 193–200.
2. Дзиба А.А., Жипа І.В. Аналіз елементів топіарного та мистецтва Волинської області (на прикладі міст Ковель та Володимир-Волинський). *Актуальні проблеми лісового комплексу*. 2014. Вип. 38. С. 171–175.
3. Дзиба А.А., Гендель Д.О. Елементи топіарного мистецтва у насадженнях Boskoop (Нідерланди). *Актуальні проблеми лісового комплексу*. 2015. Вип. 43. С. 43–48.
4. Дудин Р.Б., Левусь Т.М. Еколого-біологічні засади формування живоплотів у місті Мукачєво. Міжнародний науковий журнал «Грааль науки». 2022. №17. С. 196–199.
5. Живопліт. Електронний ресурс:
<https://uk.wikipedia.org/wiki/Живопліт>
6. Заячук В.Я. Дендрологія. Львів: Апріорі, 2008. 656 с.
7. Інструкція з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України: із змінами згідно Наказу Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства №134 (z0544-14) від 12.05.2014. Електронний ресурс:
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02#Text>
8. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія: навч. посіб. К.: Вища школа, 2003. С. 109-110.
9. Клименко А.В. Живоплоти, боскети, лабіринти. К. : Вид-во "Дім, сад, город", 2006. 56 с.
10. Курницька М.П., К.В. Мирончук. Стан живоплотів у сучасному місті. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2011. Вип. 21.3. С. 8–11.
11. Кучерявий В.П., Дудин Р.Б., Ковальчук Н.П., Пилат О.С. Деревя, чагарники, ліани в ландшафтній архітектурі. Навчальний посібник. Львів: Кварт, 2004. 138 с.

12. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць: підручник. Львів, Видавництво «Світ», 2005. 450 с.
13. Мамчур В.В. Інвентаризація живоплотів Уманського національного університету садівництва та шляхи покращення їх стану. 2016. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Вип. 26.1. С. 98–105.
14. Мирончук К.В. Вплив ґрунтових умов на ріст і розвиток живоплотів. *Науковий вісник НЛТУ України*, 2015. Вип. 25. С. 69–75
15. Мирончук К.В. Вплив формувального обрізування на розвиток живоплотів та динаміку приросту пагонів. *Науковий вісник НУБіП України: зб. наук. праць. Лісівництво та декоративне садівництво*. К.: Вид-во НУБіП України. 2014. Вип. 198 ч.1. С. 168–174.
16. Мирончук К. В. Класифікація мобільних живоплотів. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018, т. 28, № 8. С. 70–73.
17. Мирончук К. В. Методика оцінювання декоративних властивостей живоплотів. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2017. Вип. 27(3). С. 57–61.
18. Мирончук К.В. Особливості просторової структури типових живоплотів та їх класифікація. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Вип. 26.4 . С. 117–125.
19. Мирончук К.В. Порівняльна характеристика моделей створення та формування живоплотів у сільській та міській місцевостях (на прикладі Чернівецької області). *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.8. С.78–81.
20. Мирончук К. В., Курницька М. П. Пилозахисна функція живоплотів на прикладі урбоекосистем Чернівецької області. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2021, т. 31, № 4. С. 48–53.
21. Мирончук К.В. Особливості структури, будови та якісного стану живоплотів населених пунктів Буковини. *Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць*. Львів : РВВ НЛТУ України. 2012. Вип. 22.3. С. 45–49.

22. Мирончук К.В. Особливості просторової структури типових живоplotів та їх класифікація. *Науковий вісник НЛТУ України* : зб. наук.-техн. праць. Львів : РВВ НЛТУ України. 2016. Вип. 26.4. С. 117–124.

23. Мирончук К.В. Фенологічні аспекти розвитку живоplotів у еколого-фітоценотичних поясах Буковини. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.3. С. 140–145.

24. Мирончук К. В., Генік Я. В. Склад, екологічна структура та декоративність живоplotів в урбанізованому середовищі Чернівців. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2021, т. 31, № 5. С. 47–53.

25. Наказ № 17953 від 27.11.2023 «Про затвердження Мінімальних вимог щодо безпеки і здоров'я на роботі працівників лісового господарства та під час виконання робіт із зеленими насадженнями». Електронний ресурс: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2167-23#top>
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2167-23#top>

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

27. Олексійченко Н.О., Дзиба А.А., Подольхова М.О. Дендропарк Клесівського лісництва - перлина топіарного мистецтва в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2016. Вип. 26.1. С. 139–145.

28. Нестерова Д.В. Клумби та живоplotи. 2002. 176 с.

29. Правила охорони праці для працівників лісового господарства та лісової промисловості. Наказ Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 13 липня 2005 року N 119. Режим доступу: https://ips.ligazakon.net/document/view/RE11364?ed=2007_11_07

30. Сердюк О.О. Агротехніка створення та формування живоplotів з ялини європейської у скверах та парках в умовах Правобережної Лісостепу на прикладі загальноуніверситетського скверу НУБіП України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.6. С. 157–162.

31. Шукель І.В., Козак Ю.В. Живоплоти міста Луцька та шляхи їх вдосконалення. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2011. Вип. 21.16. С. 331–335.
32. Aben R., De Wit S. The Enclosed Garden: History and development of the Hortus Conclusus and its reintroduction into the present-day urban landscape. 1999.
33. APG IV: Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants. Publication date July 16, 2017. URL: <https://www.gbif.org/dataset/fa8ab13c-52ed-4754-b838-aeff74c79718>
34. Baran Y, Gültekin A. Green Wall Systems: A Literature Review. In book: Proceedings of 3rd International Sustainable Buildings Symposium, 2018. pp.82–96.
35. Blanc P. Vertical Garden. Konsept Focus Turkish, 2018. pp. 114–117), August 2018. Retrieved from: <https://www.verticalgardenpatrickblanc.com/medias?lg=other#>
36. Dahlgaard S. Mobile hedges. Haus der Kulturen der Wel Berlin. Campus. 2014. Retrieved from: <https://www.anthropocene-curriculum.org/pages/root/campus-2014/slow-media/deconstructing-fences/mobile-hedges/>
37. Escobedo F.J., Wagner J.E., Nowak D.J. Analyzing the cost effectiveness of santiago, chile’s policy of using urban forest to improve air quality. *Journal of Environmental Management*, 2008. 86(1):148-57.
38. Fan Y., Zhiyi B., Zhujun Z., Jiani L. The investigation of noise attenuation by plants and the corresponding noise-reducing spectrum. *Journal of Environmental Health*. 2010. 72 (8), 8–15.
39. Forman R.T.T., Baudry J. Hedgerows and hedgerow networks in landscape ecology. *Environmental Management*, 1984. 8(6), pp.495-510.
40. Ghafari S., Kaviani B., Sedaghatthoor S., Allahyari M.S. Ecological potentials of trees, shrubs and hedge species for urban green spaces by multi criteria decision making. *Urban Forestry and Urban Greening*, 2020. 55, 126824.

41. Hannon L. E., & Sisk, T. D. (2009). Hedgerows in agricultural landscape: Potential habitat value for native bees. *Biological Conservation*, Vol. 142, 2140–2154.
42. Idilfitri S., Sulaiman S., Salleh, N.S. Role of ornamental plants for bird community habitats in urban parks. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2014. №153, 666–677.
43. Karasah B., Sari D. Hedges and Their Functions in Planting Design. *MULTIDISCIPLINARY PERSPECTIVES IN EDUCATIONAL AND SOCIAL SCIENCES*. 2021. pp.281-310.
44. Living fence. Its Role on the Small Farm. By Dr. Franklin W. Martin 2010. URL: https://www.doc-developpement-durable.org/file/Culture/Arbres-Bois-de-Rapport-Reforestation/haies-defensives/Living_Fence-Its_Role_on_the_Small_Farm.pdf
45. Mel G. Environmental enhancement with ornamental plants: attracting bird. 2006. Retrieved from http://yoursoutherngarden.com/pdf/attracting_birds.pdf
46. Pugh, T.A.M., MacKenzie, A.R., Whyatt, J.D., Hewitt, C.N., 2012. Effectiveness of green infrastructure for improvement of air quality in urban street canyons. *Environ. Sci. Technol.* 46 (14), 7692–7699. <https://doi.org/10.1021/es300826w>.
47. Redondo Bermúdez, M.d.C.; Kanai J.M.; Astbury, J.; Fabio V.; Jorgensen A. Green Fences for Buenos Aires: Implementing Green Infrastructure for (More than) Air Quality. *Sustainability* 2022, 14, 4129. <https://doi.org/10.3390/su14074129>
48. Sam Sarkodie Mensah, Alhassan Salisu Mohammed. Selecting tropical ornamental trees for use as hedge plants. *British Journal of Environmental Sciences*. 2020. Vol.8, No.1, pp. 43-60.
49. Tiwary, A., Williams, I., Heidrich, O., Namdeo, A., Bandaru, V., Calfapietra, C. Development of multi-functional streetscape green infrastructure using a performance index approach. *Environmental Pollution*. 2016. 208, 209–220.

50. Urban hedges: A review of plant species and cultivars for ecosystem service delivery in north-west Europe. T. Blanusa, M. Garratt, M. Cathcart-James [et al.]. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2019. № 44. C. 1–16.

51. Van Renterghem T., Attenborough K., Maennel M., Defrance J., Horoshenkov K., Kang J., Bashir I., Taherzadeh S., Altreuther, B., Khan, A., 2014. Measured light vehicle noise reduction by hedges. *Appl. Acoust.* 78, pp. 19–27.

52. Varshney C., Mitra I. (1993). Importance of hedges in improving urban air quality. *Landscape and Urban Planning*, 25(1–2), 85–93.

Додаток А



Рис. А.1. Лабіринт з тису ягідного



Рис. А.2. Зигзаг з пухиреплідника калинолистого