

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет Природничий
Кафедра Ботаніки та екології**

“Допущено до захисту”
Завідувач кафедри

(підпис) (прізвище, ініціали)
“_____” _____ 2023 р.

Реєстраційний № _____
“_____” _____ 2023 р.

**Формування красзнавчої компетентності в профільній школі через
дослідження хвойних дерев парку «Шахтарський»**

Кваліфікаційна робота
студента групи БХм - 22
ступінь вищої освіти магістр
спеціальності Середня освіта
014.05
Біологія та здоров'я людини,
хімія.
Махорт Дар`ї Сергіївни

Керівник: кандидат біологічних
наук, доцент
Євтушенко Едуард Олексійович

Оцінка: _____
Національна шкала _____
Шкала ECTS _____ Кількість балів ____
Голова _____

(підпис) (прізвище, ініціали)

Члени ЕК _____

(підпис) (прізвище, ініціали)

(підпис) (прізвище, ініціали)

(підпис) (прізвище, ініціали)

(підпис) (прізвище, ініціали)

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Махорт Дар'я Сергіївна, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавала і не одержувала недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомена. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

(підпис)

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. ХВОЙНІ ДЕРЕВА В ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ МІСТА.....	8
1.1 Особливості будови та життєдіяльності хвойних.....	8
1.2. Екологічний аналіз хвойних рослин м. Кривий Ріг.....	11
1.3. Роль хвойних рослин в озелененні території міста.....	22
Висновки до розділу 1.....	32
РОЗДІЛ 2. РАЙОН, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	33
2.1. Характеристика району дослідження.....	33
2.2. Об'єкт досліджень.....	39
2.3. Методи досліджень.....	44
Висновок до розділу 2.....	46
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ ТА ЖИТТЄВОГО СТАНУ ХВОЙНИХ ДЕРЕВ ПАРКУ «ШАХТАРСЬКИЙ».....	47
3.1. Видовий склад деревних рослин, що зростають в парку «Шахтарський».....	47
3.2. Розподіл рослин за висотою та діаметром їх стовбурів.....	49
3.3. Життєвий стан хвойних рослин парку «Шахтарський».....	53
Висновок до розділу 3.....	59
РОЗДІЛ 4. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В ПРАКТИЦІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	60
4.1. Впровадження навчальної практики у вигляді екскурсій для сприяння розвитку краєзнавчої обізнаності учнів старших класів.....	60
4.2. Використання краєзнавчого підходу в освітньому просторі.....	63
4.3. Використання навчальної екскурсії в рамках навчальної програми НУШ.....	66
Висновок до розділу 4.....	72
ВИСНОВКИ.....	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76
ДОДАТКИ.....	84

ВСТУП

Актуальність. Значимість питання можливості виживання людини на планеті підкреслює необхідність термінових змін у свідомості суспільства, спрямованих на підтримку екологічної стійкості. Важливим аспектом є формування екологічної свідомості, яка охоплює знання та уявлення про природне середовище, його вплив, рівень ресурсоемності та існуючі загрози. Екологічна свідомість також визначається поглядами, цінностями, етикою та рівнем інтересу до екологічних питань. Важливими критеріями оцінки є реальні загрози природному різноманіттю, ефективність екологічного законодавства та ефективні заходи щодо його охорони.

Формування екологічної свідомості визначається екологічними, соціальними та культурними умовами суспільства. Цей процес може займати значний час і має значний вплив на екологічне мислення та поведінку. Ключовою складовою досягнення високого рівня екологічної свідомості є впровадження краєзнавчого підходу в освітньому середовищі.

Краєзнавчий підхід дозволяє враховувати особливості природи та рослинного світу конкретного регіону, сприяючи збереженню й підтримці природного спадку. Використання місцевих традицій та культур при озелененні сприяє підвищенню естетичної привабливості міста та формуванню гармонійного образу.

Врахування природних особливостей регіону у процесі озеленення сприяє створенню стійких екосистем. Відповідно до цього воно служить місцем відпочинку та сприяє організації різноманітних культурно-просвітницьких заходів для населення.

В свою чергу хвойні рослини відіграють особливу роль у процесі озеленення міських територій. Ці рослини виступають джерелом фітонцидів, виробляють кисень, ефективно поглинають опади, утримують пил та зменшують вплив поривів вітру. Вони також запобігають ерозії ґрунту, служать харчовою базою та притулком для різних видів тварин, сприяють

поліпшенню санітарно-гігієнічних та екологічних умов і мають привабливий естетичний вигляд для місць відпочинку населення.

Хвойні рослини відрізняються різноманітністю розмірів, формами, смоляним ароматом та високою стійкістю до екологічних навантажень у місті. Завдяки своїм анатомо-фізіологічним особливостям, вони стають найбільш чутливими до різних типів забруднюючих речовин, тому їх використання важливе у моніторингових дослідженнях для визначення стану навколишнього середовища.

Аналіз біологічних і екологічних характеристик хвойних рослин міста та їх використання у процесі озеленення, а також впровадження отриманих результатів в освітній процес, зокрема при вивченні шкільного предмету «Біологія і екологія», є важливим для формування системи наукових знань, екологічної культури та свідомості серед населення, сприяючи новому ставленню до природи.

Мета полягає у вивченні можливостей використання екскурсій у паркові зони через аналіз деревних угруповань. Робота націлена на підтримку розвитку краєзнавчої освіченості молоді, що сприяє розумінню специфіки екосистем в конкретному регіоні, вивченню взаємозв'язків природних компонентів та впливу людей на природу в даній місцевості.

Обрана тема виражає впевненість у тому, що розгляд аспектів взаємодії людини з природою, особливо через аналіз конкретних екосистем, сприятиме не лише поглибленню наукових знань, але й створенню практичної бази для розробки та впровадження ефективних освітніх програм.

Завдання:

- з'ясувати поточний рівень розгляду питань використання краєзнавчого підходу в педагогічній теорії та в освітній практиці;
- проаналізувати особливості будови та життєдіяльності хвойних;
- провести екологічний аналіз хвойних рослин м. Кривий Ріг;
- оцінити роль хвойних рослин в озелененні території міста;
- надати характеристику району дослідження;

- визначити видовий склад деревних рослин, що зростають у парку «Шахтарський»;
- дослідити розподіл рослин за висотою та діаметром їх стовбурів;
- оцінити життєвий стан хвойних рослин парку «Шахтарський»;
- застосувати результати дослідження в процесі викладання теми «Біорізноманіття» шкільного предмету «Біологія і екологія» в 10 класі (профільний рівень);
- оцінити ефективність методів, які були запропоновані для розвитку краєзнавчої обізнаності під час навчального процесу.

Об'єктом дослідження обрано використання краєзнавчого підходу для формування компетентності учнів.

Предметом дослідження методи та підходи, що спрямовані на розвиток краєзнавчої інформованості здобувачів світи.

Методи дослідження. У ході роботи за визначеною тематикою були використані такі загальнонаукові методи дослідження, як:

- теоретичні: аналіз наукової та методичної літератури, системний, узагальнення;
- емпіричні: спостереження, опис, порівняння;
- загальнологічні: аналіз, синтез, індукція і дедукція;
- практичні: аналіз наукової та теоретичної літератури, польові (опис рослин за морфометричними показниками), лабораторні (визначення діаметру, висоти, віку оцінка життєвого стану та пошкодження комахами).

Теоретичне і практичне значення отриманих результатів дає можливість подальшого їх використання у розробці заходів з метою охорони, збереження та поновлення зелених насаджень загального користування міста, подальшим моніторингом за їх життєвим станом та використанням дослідження для формування предметної біологічної компетентності учнів старших класів закладів загальної середньої освіти. Результати дослідження використані в педагогічній діяльності в КНВК №81 у місті Кривий Ріг. Отримана емпірична інформація та розроблені наукові матеріали цього

дослідження можуть виявитися корисними для вчителів біології та студентів, які вивчають біологічні спеціальності в педагогічних вищих навчальних закладах, які цікавляться питаннями використання різноманітних форм позакласних заходів у навчанні біології.

Наукова новизна даного дослідження полягає в розширенні можливостей використання практичних методів та форм вивчення оточуючого середовища рідного краю через проведення навчальних дослідницьких екскурсій до парків, як ефективного засобу формування краєзнавчої обізнаності учнів середніх навчальних закладів.

Апробація роботи. Матеріали дослідження були апробовані на Всеукраїнській науково-практичній конференції «Теоретичні та прикладні аспекти вивчення, збереження та збагачення фіторізноманіття у науково-дослідних установах та навчальних закладах України», 12 жовтня 2023 р. м. Хорол.

Структура роботи. Магістерська робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Основний зміст роботи викладений на 75 сторінках машинописного тексту. Результати досліджень наведені в 7 таблицях. Ілюстративний матеріал складають 6 рисунків. Додатки займають 13 сторінок. Список використаних джерел вміщує 68 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ХВОЙНІ ДЕРЕВА В ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕННЯХ МІСТА

1.1 Особливості будови та життєдіяльності хвойних

Для класу хвойних характерні дрібнолистяність і рясне розгалуження. Клас ділиться на 2 підкласи.

Підклас Кордаїтові з одним сімейством повністю вимерлих рослин. Кордаїти відомі з середнього Кам'яновугільного періоду, широкого поширення набули наприкінці даного періоду – пермі. Кордаїти були представлені великими деревами (висотою до 20-30 м з діаметром до 1 м). Спіральне розташоване шкірясте листя було вельми різне за формою; описано лінійне, ланцетне, еліптичне. Стебла одних кордаїтів були складені деревиною без річних кілець, в інших йшла розвинена паренхіма серцевини. Точкові трахеїди мали облямовані пори. Кордаїти були дводомними рослинами [23].

Підклас Хвойні. Включає 6 родин, 55 пологів і близько 600 видів, найширше поширений практично по всій земній кулі, крім Арктики й Антарктиди. З'явилися в другій половині палеозою – з верхнього Карбону описані представники сімейства лебахієвих (*Lebachiaceae*). Зародилися в Північній півкулі в умовах помірного клімату. Тому перші хвойні мали риси ксероморфної структури і характеризувалися наявністю річних кілець у деревині. На межі пермі та тріасу відбулося збільшення континентальності клімату, тому в Північній півкулі різко зросла кількість хвойних. З'являються найдавніші з тих, що живуть нині, – араукарієві, подокарпові та соснові. Наприкінці пермі хвойні почали проникати в Південну півкулю, а з тріасу відбувається їхнє широке розповсюдження земною кулею. Розквіту хвойні досягли в юрському та крейдяному періодах. На початку кайнозойської ери починається відокремлення кліматичних зон і формування ареалів рослин. У першій половині третинного періоду – в еоцені клімат був ще теплий і

вологий і хвойні були поширені від Арктики до Антарктиди [23]. У наступному періоді – в олігоцені ареал хвойних починає скорочуватися, але на території Європи, Північної Америки, Східної Азії росли соснові ліси. У Європі та Азії під час настання льодовика всі теплолюбні види хвойних вимерли. Сучасні хвойні представлені в основному деревами, рідше чагарниками або особливою стланниковою – сланкою формою. Переважна кількість це вічнозелені рослини [54].

Коренева система стрижнева. Анатомічна будова характеризується слабким розвитком паренхіми серцевини та потужним розвитком деревини. Пори можуть розташовуватися як на радіальних, так і на тангентальних стінках. У деревині є смоляні канали. Листки з поверхні вкриті товстостінною епідермою з потужною кутикулою; продихи глибоко занурені [54].

Голонасінні включають у себе 6 класів: саговникові, гінкгові, хвойні, беннеттитові, гнітові та насінневі папороті (вимерли). Листки-голки у хвойних вкриті товстою кутикулою, а продихи глибоко занурені в тканину листка. Ці пристосування зберігають воду всередині рослини під час голодних сезонів. Чоловічі шишки, або мікростробіли, поодинокі, складаються з численних мікроспорофілів, розташованих спірально на загальному стрижні. На кожному мікроспорофілі розвиваються два мікроспорангії, що вміщують пилок. Пилкові зерна забезпечені повітряними мішечками, що служать для поширення повітрям. Жіночі шишки – мегастробіли (констробіли), складаються з центральної осі, на якій спірально розташовані покривні луски, а в їхніх пазухах лежать насінневі луски. Біля основ насінневих лусок сидять парні сім'япочки.

Чоловічий гаметофіт – пилинка починає формуватися всередині мікроспорангії; він складається з 1-3 проталліальних клітин, що швидко відмирають, антеридіальної та сифоногенної клітин. Уловлюванню пилку сім'ячатками сприяє цукриста рідина, що виділяється у багатьох видів.

Пилінка, що потрапляє на сім'яточок, одразу починає формувати пилкову трубку, яка доправляє до архегонія 2 спермії, один з яких запліднює яйцеклітину, а інший гине. Насіння проростає після періоду спокою. Дозрівання насіння відбувається на другий рік після запилення. Наступної зими шишки розкриваються, і насіння розноситься вітром на великі відстані (рис. 1.1) [23].



Рисунок 1.1. Схема розмноження сосни звичайної [23].

Сучасний поділ.

1. Клас насінневі папороті (повністю вимерлі). Зовнішнім виглядом і будовою листя схожі зі справжніми папоротями. Розмножувалися вони за допомогою насіння. Найімовірніше, розвиток зародка в насіннезачатку відбувався вже після опадання з материнської рослини на ґрунт.

2. Клас Саговникові. Саговники – деревоподібні, рідше низькорослі рослини, що зовнішнім виглядом нагадують пальми. Саговникові – дводомні. Чоловічі гамети мають руховий апарат і звані сперматозоїдами, здатні до активного руху.

3. Клас Беннеттитові (вимерла група) деревоподібні рослини. Відомі з триасу до крейди. За зовнішнім виглядом нагадували саговники, але

відрізнялися від них будовою органів розмноження. Більшість бенеттитових мали двостатеві стробіли.

4. Клас Гнетові: супротивне листорозташування; дихазіальне розгалуження зібрань стробілів; схожий на оцвітину покрив навколо стробілів; двосім'ядольні зародки; довгі мікропілярні трубки, утворені витягнутими інтегументами; наявність судин у вторинній ксилемі; відсутність смоляних ходів.

5. Клас Гінкгові – листки від дихотомічно розсічених, до дволопатевих або цільних, жилкування дихотомічне. Спорофіли сильно редуковані в одностатевих стробілах. Сперматозоїди рухливі. Гінкго дволопатевої - дводомне листопадне дерево заввишки до 30-40 м.

6. Клас хвойні – вічнозелені, рідше листопадні зазвичай високі дерева, іноді чагарники. Пагони: довгі (ауксибласти) і вкорочені (брахібласти) [23].

1.2. Екологічний аналіз хвойних рослин м. Кривий Ріг

Життєдіяльність організмів, популяцій, видів та фітоценозів залежить від впливу різноманітних екологічних факторів. У зовнішньому середовищі особливо важливими є такі фактори, як рівень освітлення, температура, вологість, атмосферні гази та наявність поживних речовин у ґрунті. Для оцінки впливу екологічних факторів, таких як кліматичні та ґрунтові умови, часто використовують фітоіндикаційні шкали. У нашій роботі були використані шкали Л.Г. Раменського [58], Д.Н. Циганова [62], Н. Ellenberg [64] та Е. Landolt [65]. Ці шкали дозволяють оцінити різноманітні аспекти екологічних умов та середовища, що допомагає зрозуміти, які чинники найбільше впливають на життя рослинного світу та екосистеми.

Говорячи, до прикладу, про тис ягідний, що є рослиною, яка має широке природне поширення в регіоні, слід відмітити, що він зустрічається майже по

всій Європі, в гірських районах Північної Африки та у Малій Азії. На території України, даний вид можна знайти у Карпатах та в Криму [30].

Характеристики його екологічних умов визначаються за допомогою системи Я.П. Дідуха [10,11], яка використовує такі критерії для виділення екогруп:

a. Tm (терморезим клімату) – тис ягідний відноситься до субмезотермного типу клімату, що означає, що він добре адаптований до помірного клімату з прохолодними періодами.

b. Kп (континентальність клімату) – вид відноситься до геміокеанічного типу клімату, що свідчить про його спроможність зростати в місцях, які знаходяться ближче до океану.

c. Cr (суворість зим) – тис ягідний є акріофітом, тобто добре переносить суворі зимові умови.

d. Hd (водний режим ґрунту) – мезофітне залягання означає, що рослина вимагає помірного вологості ґрунту.

e. Nt (вміст засвоюваних форм азоту) – вид відноситься до нітрофільних рослин, які активно засвоюють доступний азот.

f. Tr (сольовий режим ґрунту) – він належить до семіевтрофних видів, що означає його спроможність рости в ґрунтах з помірним забезпеченням живлення.

g. Lum (умови освітлення) – він є сціофітом, тобто вимагає більш тіньовитривалих умов для зростання.

Тис ягідний відрізняється своєю стійкістю та адаптабельністю до низки середовищних умов. Він морозостійкий і може витримувати температури до $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Важливими чинниками для його росту є вологість повітря та ґрунту, а також родючі ґрунти з вмістом вапна. Цей вид також відзначається високою стійкістю до забруднення повітря пилом і димом. Одне з найцікавіших властивостей «Тису ягідного» – його довговічність, він може дожити до 2-3 тисяч років [30].

Описуючи ялину звичайну, європейську (*Picea abies* (L.) Karst.), застосовують систему Я.П. Дідуха, що включає такі критерії для виділення екогруп [10,11]:

a. Tm (терморезим клімату) – мікротермне залягання показує, що ялина відноситься до видів, які впораються з помірними термічними умовами.

b. Kn (континентальність клімату) – геміокеанічне типу клімату означає, що вид впливають більш помірні кліматичні умови.

c. Cr (суворість зим) – вид відноситься до субкріофітів, що означає його спроможність переносити суворі зимові умови.

d. Hd (водний режим ґрунту) – мезофітне залягання свідчить про його вимогливість до помірної вологості ґрунту.

e. Nt (вміст засвоюваних форм азоту) – вид є гемінітрофільним, що означає його здатність ефективно використовувати помірний доступний азот.

f. Tr (сольовий режим ґрунту) – ялина відноситься до мезотрофних видів, які ростуть у ґрунтах з помірним забезпеченням живлення.

g. Lum (умови освітлення) – сціофітне залягання свідчить про те, що ялина добре росте в тіньовитривалих умовах.

Ялина є рослиною, яка має високі вимоги до вологості повітря та ґрунту, але недолюблює надлишкового застоювання води. Вона може успішно рости на ґрунтах з проточним зволоженням. За відношенням до вологості, цей вид є помірним мезофітом, хоча окремі екотипи можуть бути мезогідрофітами – більш зволуженими умовами.

Ялина є дуже тіньовитривалою, але для нормального росту вона потребує достатньої кількості освітлення. В умовах недостатнього освітлення зростання її може сповільнитися, а формування генеративних бруньок може бути ускладненим [10,11].

Загалом, ялина звичайна – вимоглива та пристосована до життя в помірних кліматичних умовах, адаптована до різних типів ґрунтів, але

особливо сприятливою для неї є мезотрофні ґрунти з помірним зволоженням [10,11].

Ялина канадська (*Picea glauca* (Moench) Voss.) відзначається наступними екологічними характеристиками, застосовуючи систему Я.П. Дідуха:

a. Tm (терморезим клімату) – субмікротермне залягання означає, що ялина канадська відноситься до видів, які пристосовані до дуже помірних термічних умов.

b. Kn (континентальність клімату) – вид відноситься до геміконтинентальних умов клімату, що свідчить про його здатність зростати в умовах помірно континентального клімату.

c. Cr (суворість зим) – ялина канадська є кріофітом, що означає її здатність переносити суворі зимові умови.

d. Hd (водний режим ґрунту) – вид відноситься до гігромезофітів, що свідчить про його вимогливість до вологості ґрунту.

e. Nt (вміст засвоюваних форм азоту) – анітрофільний характер означає, що ялина канадська росте у ґрунтах з низьким доступом азоту.

f. Tr (сольовий режим ґрунту) – вона є мезотрофним видом, який росте в ґрунтах з помірним забезпеченням живлення.

g. Lum (умови освітлення) – ялина канадська є тіньовитривалою, що означає, що вона може зростати під умовами недостатнього освітлення.

Цей вид ялини є досить вимогливим до ґрунтів і найкраще росте на свіжих суглинистих та супіщаних ґрунтах. Однак він погано росте на заболочених, слабкоаерованих та сухих піщаних ґрунтах. Ялина канадська володіє досить хорошою зимостійкістю, але може пошкоджуватися пізніми весняними і ранніми осінніми заморозками. Загалом, ця ялина є тіньовитривалою, тобто може успішно зростати в умовах недостатнього освітлення [57].

Ялина колюча (*Picea pungens* Engelm.) відзначається наступними екологічними характеристиками, застосовуючи систему Я.П. Дідуха [10,11]:

a. Tm (терморезим клімату) – мікротермне залягання означає, що ялина колюча відноситься до видів, які пристосовані до дуже помірних термічних умов.

b. Kп (континентальність клімату) – вид відноситься до геміокеанічних умов клімату, що свідчить про його здатність зростати в умовах помірно континентального клімату.

c. Сг (суворість зим) – ялина колюча є субкріофітом, що означає її здатність переносити суворі зимові умови.

d. Hd (водний режим ґрунту) – вид відноситься до мезофітів, що свідчить про його помірні вимоги до вологості ґрунту.

e. Nt (вміст засвоєваних форм азоту) – гемінітрофільний характер означає, що ялина колюча росте у ґрунтах з помірним доступом азоту.

f. Tr (сольовий режим ґрунту) – ялина колюча є мезотрофним видом, який росте в ґрунтах з помірним забезпеченням живлення.

g. Lum (умови освітлення) – вона є сціофітом, що означає, що вона добре росте в тіньовитривалих умовах.

Цей вид ялини зустрічається в лісовому поясі Скалистих гір у Північній Америці. Ялина колюча відрізняється довговічністю, доживаючи до 400-600 років. Вона має високу стійкість до різних кліматичних та ґрунтових умов, є морозо- і вітростійкою, витримує сухість повітря та високі температури, добре переносить міські умови, пересаджування та обрізування. Також, ялина колюча стійка до забруднення повітря димом і газами [24].

Загалом, ялина колюча є одним з найдекоративніших видів ялин, вирізняється своєю витривалістю та здатністю виглядати привабливо у різних умовах, що робить її популярним декоративним елементом.

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) має наступні екологічні характеристики, використовуючи систему Я.П. Дідуха [10,11]:

a. Tm (терморезим клімату) – субмікротермне залягання означає, що сосна звичайна відноситься до видів, які пристосовані до дуже помірних термічних умов.

b. Kп (континентальність клімату) – вид відноситься до геміконтинентальних умов клімату, що свідчить про його здатність зростати в умовах помірно континентального клімату.

c. Cr (суворість зим) – сосна звичайна є субкріофітом, що означає її здатність переносити суворі зимові умови.

d. Hd (водний режим ґрунту) – вид відноситься до гігромезофітів, що свідчить про його помірні вимоги до вологості ґрунту.

e. Nt (вміст засвоєваних форм азоту) – субанітрофільний характер означає, що сосна звичайна росте у ґрунтах з помірним доступом азоту.

f. Tr (сольовий режим ґрунту) – вона є мезотрофним видом, який росте в ґрунтах з помірним забезпеченням живлення.

g. Lum (умови освітлення) – субгеліофітне залягання свідчить про те, що сосна звичайна досить вимоглива до освітлення.

Сосна звичайна має досить невибагливий характер до клімату. Вона здатна переносити сильні засухи та високу сухість повітря і ґрунту. Не пошкоджується пізніми весняними заморозками, тому може заселятися на відкритих ґрунтах. Цей вид сосни добре росте на збіднених і сухих піщаних ґрунтах, на кам'янистих породах і торф'яно-болотяних ґрунтах [24].

Сосна звичайна відрізняється досить високою вимогою до освітлення, тому її добре зустрічають у добре освітлених місцях.

Ця сосна є одним із найдекоративніших видів дерев, що ростуть у природних умовах, завдяки своїм характеристикам і витривалості в різних умовах середовища.

Туя західна (*Thuja occidentalis* L.) відзначається наступними екологічними характеристиками, використовуючи систему Я.П. Дідуха [10,11]:

a. Tm (терморезим клімату) – субмікротермне залягання означає, що туя західна відноситься до видів, які пристосовані до дуже помірних термічних умов.

b. Kп (континентальність клімату) – вид відноситься до геміконтинентальних умов клімату, що свідчить про його здатність зростати в умовах помірно континентального клімату.

c. Cr (суворість зим) – туя західна є субкріофітом, що означає її здатність переносити суворі зимові умови.

d. Hd (водний режим ґрунту) – вид відноситься до гігромезофітів, що свідчить про його помірні вимоги до вологості ґрунту.

e. Nt (вміст засвоєваних форм азоту) – субанітрофільний характер означає, що туя західна росте у ґрунтах з помірним доступом азоту.

f. Tr (сольовий режим ґрунту) – вона є мезотрофним видом, який росте в ґрунтах з помірним забезпеченням живлення.

g. Lum (умови освітлення) – субгеліофітне залягання свідчить про те, що туя західна досить вимоглива до освітлення.

Природним ареалом туї західної є приатлантична частина Північної Америки. В Україні вона широко культивується. Туя західна характеризується повільним ростом, вона досить морозо- і посухостійка, та не вибаглива до родючості ґрунту. Вона може переносити надмірне зволоження ґрунту, але найкраще розвивається на свіжих суглинкових, супіщаних і вологих піщаних ґрунтах [57].

Туя західна є стійкою до шкідливих атмосферних викидів, таких як кіптява, дим, газу. Вона також виділяє фітонциди - спеціальні речовини, що мають здатність очищати повітря [63].

Загалом, ця туя є довговічною рослиною, що може жити 100 років і більше, і вона добре адаптована до різних умов середовища, тому вона є популярним вибором для ландшафтного дизайну та озеленення.

Широкогілочник східний, також відомий як біота східна (*Platycladus orientalis* (L.) Franko.), має наступні екологічні характеристики, використовуючи систему Я.П. Дідуха [10,11]:

a. Tm (терморезим клімату) – субмікротермне залягання означає, що широкогілочник східний відноситься до видів, які пристосовані до дуже помірних термічних умов.

b. Kn (континентальність клімату) – вид відноситься до геміконтинентальних умов клімату, що свідчить про його здатність зростати в умовах помірно континентального клімату.

c. Cr (суворість зим) – широкогілочник східний є субкріофітом, що означає його здатність переносити суворі зимові умови.

d. Hd (водний режим ґрунту) – вид відноситься до гігромезофітів, що свідчить про його помірні вимоги до вологості ґрунту.

e. Nt (вміст засвоюваних форм азоту) – субанітрофільний характер означає, що широкогілочник східний росте у ґрунтах з помірним доступом азоту.

f. Tr (сольовий режим ґрунту) – він є мезотрофним видом, який росте в ґрунтах з помірним забезпеченням живлення.

g. Lum (умови освітлення) – субгеліофітне залягання свідчить про те, що широкогілочник східний досить вимогливий до освітлення.

Цей вид росте повільно і може вирости на різних типах ґрунтів, але він віддає перевагу теплим, легким, вапняковим грантам. Широкогілочник східний тіньовитривалий і теплолюбний, добре переносить посуху та невелике засолення ґрунту, але не витримує його ущільнення. Він також виявляє чутливість до забруднення повітря газами [57].

Порівняно з туєю західною, широкогілочник східний менш зимостійкий, що може впливати на його успішне вирощування у деяких регіонах з суворим кліматом.

Загалом, широкогілочник східний є декоративним деревом, яке має свої вимоги до середовища, але за правильних умов вирощування може стати привабливою частиною ландшафтного дизайну.

Ялівець звичайний (*Juniperus communis* L.) має такі екологічні характеристики, використовуючи систему Я.П. Дідуха [10,11]:

a. Tm (терморезим клімату) – субмезотермне залягання означає, що ялівець звичайний відноситься до видів, які пристосовані до помірно теплих термічних умов.

b. Kп (континентальність клімату) – вид відноситься до геміконтинентальних умов клімату, що свідчить про його здатність зростати в умовах помірно континентального клімату.

c. Cr (суворість зим) – ялівець звичайний є субкріофітом, що означає його здатність переносити суворі зимові умови.

d. Hd (водний режим ґрунту) – вид відноситься до мезофітів, що свідчить про його помірні вимоги до вологості ґрунту.

e. Nt (вміст засвоєваних форм азоту) – субанітрофільний характер означає, що ялівець звичайний росте у ґрунтах з помірним доступом азоту.

f. Tr (сольовий режим ґрунту) – він є семіоліготрофом, що свідчить про його вимоги до помірного забезпечення живлення.

g. Lum (умови освітлення) – субгеліофітне залягання свідчить про те, що ялівець звичайний досить вимогливий до освітлення.

Цей вид є природно поширеним у Північній Америці, Північній і Середній Європі, включаючи територію України. Ялівець звичайний росте повільно і не є дуже вибагливим до родючості ґрунту. Він найбільш придатний для вирощування на піщаних і помірно зволжених ґрунтах.

Ялівець звичайний є морозостійким і довговічним, але погано витримує засолені ґрунти і суховії. Він також може переносити обрізування [57].

Загалом, ялівець звичайний є декоративним і корисним видом рослин для ландшафтного дизайну, а також може зустрічатися у природних екосистемах різних регіонів.

Ялівець козацький (*Juniperus sabina* L.) має такі екологічні характеристики, використовуючи систему Я.П. Дідуха [10,11]:

a. Tm (терморезим клімату) – Субмікротермне залягання означає, що ялівець козацький відноситься до видів, які пристосовані до дуже помірних термічних умов.

b. Kn (континентальність клімату) – вид відноситься до геміконтинентальних умов клімату, що свідчить про його здатність зростати в умовах помірно континентального клімату.

c. Cr (суворість зим) – ялівець козацький є субкріофітом, що означає його здатність переносити суворі зимові умови.

d. Hd (водний режим ґрунту) – вид відноситься до субмезофітів, що свідчить про його помірні вимоги до вологості ґрунту.

e. Nt (вміст засвоєваних форм азоту) – субанітрофільний характер означає, що ялівець козацький росте у ґрунтах з помірним доступом азоту.

f. Tr (сольовий режим ґрунту) – він є семіевтрофом, що свідчить про його вимоги до помірного забезпечення живлення.

g. Lum (умови освітлення) – Ггліофітне залягання свідчить про те, що ялівець козацький досить світлолюбний.

Природний ареал ялівця козацького включає Західну Європу, Крим, Сибір, Середню Азію та Кавказ. Вид росте повільно і не є дуже вибагливим до родючості ґрунту. Він може рости на кам'янистих, вапнякових ґрунтах та заселяти прирічкові сипкі та вологі піски. Ялівець козацький є світлолюбним, морозостійким, засухостійким і стійким до забруднення повітря газами [24].

Цей вид є важливим елементом ландшафтного дизайну та може зустрічатися як у природних екосистемах, так і у культурних насадженнях, зокрема в садах і парках. Оскільки ялівець козацький має деякі вимоги до середовища, його вирощування і догляд потребують врахування цих особливостей для досягнення успішного росту і розвитку рослини.

Ялівець віргінський (*Juniperus virginiana* L.) має такі екологічні характеристики, використовуючи систему Я.П. Дідуха [10,11]:

a. Tm (терморезим клімату) – мезотермне залягання означає, що ялівець віргінський відноситься до видів, які пристосовані до помірно теплих термічних умов.

b. Kп (континентальність клімату) – вид відноситься до геміконтинентальних умов клімату, що свідчить про його здатність зростати в умовах помірно континентального клімату.

c. Cr (суворість зим) – ялівець віргінський є гемікріофітом, що означає його здатність переносити помірні зимові умови.

d. Hd (водний режим ґрунту) – вид відноситься до мезофітів, що свідчить про його помірні вимоги до вологості ґрунту.

e. Nt (вміст засвоюваних форм азоту) – субанітрофільний характер означає, що ялівець віргінський росте у ґрунтах з помірним доступом азоту.

f. Tr (сольовий режим ґрунту) – він є семіевтрофом, що свідчить про його вимоги до помірного забезпечення живлення.

g. Lum (умови освітлення) – субгеліофітне залягання свідчить про те, що ялівець віргінський є менш вимогливим до освітлення.

Цей вид природно поширений у східній частині Північної Америки і також культивується в Україні. Ялівець віргінський росте повільно у перші роки життя, а пізніше збільшує свою швидкість росту. Він не є дуже вибагливим до родючості ґрунту, але краще росте на свіжих, глибоких супісках з наявністю вапна. Вид є морозостійким, тіньовитривалим, стійким до посухи, вітростійким і здатним переносити забруднення повітря газами.

Ялівець віргінський мало пошкоджується шкідниками, легко переносить обрізування, але пересаджування може проходити незадовільно. Цей вид є важливим елементом ландшафтного дизайну, а також може використовуватися для створення живої огорожі та декоративних композицій в садах і парках [18].

1.3. Роль хвойних рослин в озелененні території міста

Хвойні рослини в декоративному садівництві Європи використовують вже понад 300 років і зараз вони займають провідне місце в парках та садах. Серед хвойних можна знайти дерева та кущі різних розмірів та форм, від гігантських дерев, таких як секвоя і таксодіум, до карликових форм навіть у видів, що зазвичай досягають 40-50 метрів висоти на своїй батьківщині. Довговічність хвойних рослин у природних умовах може досягати 2000-4000 років, наприклад, секвоя, секвоідендрон, кедр ліванський, сосна остиста. Ці хвойні рослини мають величезну цінність не лише через їх кількість у загальному складі лісів та парків, але також завдяки їхнім середовищотворчим, естетичним та санітарно-гігієнічним властивостям, які вони виконують у всіх категоріях зелених насаджень. Вони прикрашають ландшафти, створюють затишне середовище, сприяють чистоті та оздоровленню повітря, різноманітні форми і відтінки хвої роблять їх популярними у ландшафтному дизайні та озелененні [12].

На сьогодні, на північній півкулі відомо 330 видів хвойних рослин. З них 170 видів мають європейсько-азійське та північно-африканське походження, а 160 видів належать до північно-американських. В Україні колекції ботанічних садів, дендропарків та старовинних парків налічують приблизно 400 видів і форм хвойних рослин. Зокрема, 170 видів і 230 форм є частиною цих колекцій, а в зеленому будівництві використовується від 50 до 100 видів і форм, залежно від природно-кліматичної зони.

Асортимент хвойних деревних рослин в різних регіонах України різний. На Поліссі використання хвойних рослин є досить бідним, тоді як на Південному березі Криму – дуже багатим. Лісостеп, Степ, Прикарпаття і Закарпаття мають проміжне значення у використанні хвойних рослин у декоративному садівництві. Оглядово можна зазначити, що потенційні можливості використання хвойних рослин у декоративному садівництві в Україні є досить широкими, і можна робити додаткові покращення та розширення асортименту використання в різних регіонах країни. [5, 8, 7].

Визначення меж районів раціонального використання хвойних рослин в Україні має базуватися на знанні флористичних зв'язків та оптимальних умов зростання і стійкості кожного виду до несприятливих кліматичних і едафічних факторів, а також умовами культури. Ці показники служитимуть екологічною основою для цілеспрямованого використання кожного хвойного виду, наприклад, в ботанічних садах, дендраріях або для озеленення, лісових культур тощо.

У дендропарках і старовинних парках України найбільш популярними стали такі хвойні види, як європейська ялина, сосна веймутова, сосна звичайна та сосна чорна. Часом насадження сосни звичайної є залишками природних лісів, або це штучно створені насадження. Інші види хвойних рослин є інтродуцентами, і їхні насадження створені штучним шляхом. В деяких парках екземпляри цих видів досягають значної висоти, навіть 25-30 метрів, і попри їх вік, який може перевищувати 100 років, вони мають декоративний зовнішній вигляд, особливо ялівець козацький. У деяких парках він використовується для оформлення схилів штучних пагорбів або групових насаджень замість газонів. Проте, в більшості старовинних парків України, які перебувають на різних стадіях деградації, цей вид фактично зник. Ймовірно, це пов'язано з його великою світлолюбністю, і в зв'язку зі зміною умов освітлення в парках, цей вид не зміг зберегтися [12].

Для використання в парках і лісових культурах у відповідних природних зонах і насадженнях України рекомендується 80 видів хвойних рослин з родини кипарисових. Вони представлені такими родами [12]:

1. *Abies* (ялиця) – 10 видів.
2. *Calocedrus* (калоцедрус) – 1 вид.
3. *Cedrus* (кедр) – 3 види.
4. *Chamaecyparis* (кипарисовик) – 3 види.
5. *Cryptomeria* (криптомерія) – 1 вид.
6. *Cupressus* (кипарис) – 5 видів.
7. *Juniperus* (ялівець) – 14 видів.
8. *Larix* (модрина) – 3 види.
9. *Metasequoia* (метасеквоя) – 1 вид.
10. *Microbiota* (мікробіота) – 1 вид.
11. *Picea* (ялина) – 1 вид.
12. *Pinus* (сосна) – 17 видів.
13. *Platycladus* (широкогілочник) – 1 вид.
14. *Pseudotsuga* (псевдотсуга) – 1 вид.
15. *Sequoia* (секвоя) – 1 вид.
16. *Sequoiadendron* (секвоядендрон) – 1 вид.
17. *Taxodium* (болотний кипарис) – 1 вид.
18. *Taxus* (тис) – 2 види.
19. *Thuja* (туя) – 2 види.
20. *Tsuga* (тсуга) – 1 вид.

Також рекомендується використовувати *Ginkgo* (гінкго), яке входить до класу гінкгових і належить до порядку Голонасінних. Кількість видів для використання в масивах може бути обмеженою, наприклад, в Поліссі, Лісостепу і Карпатах доцільно використовувати 70-80 видів хвойних, в Степу – 20-25, а в Криму – 75-80. Зазначені види становлять основу асортименту хвойних рослин для широкого використання, що буде перспективним у

найближчі десятиріччя. Звичайно, цей список може бути доповнений або скорочений, але саме ці види вважаються основою для раціонального використання хвойних у ландшафтному дизайні та зеленому будівництві [59].

Дійсно, хвойні екзотичні рослини ще не мають такого широкого застосування в садово-парковому будівництві в Україні, які мають традиційні хвойні види, такі як ялина звичайна, ялина колюча, туя західна та ялівець козацький. На Південному березі Криму хвойні екзоти стали більш поширеними і використовуються для ландшафтної композиції [8].

Збагачення видового складу насаджень новими видами і формами хвойних рослин є важливим кроком для підвищення рівня озеленення населених пунктів і покращення складу насаджень. Додавання швидкорослих, декоративних, толерантних до антропогенних впливів хвойних може призвести до створення більш багатофункціональних і привабливих зелених насаджень. Крім того, екзотичні види можуть бути цікавими для ландшафтного дизайну і створення унікальних композицій.

Справді, декоративний потенціал внутрішньовидового розмаїття хвойних є дуже великим, зокрема у формах карликових рослин. Ці карликові форми мають особливе значення для озеленення гірських садів, оскільки вони створюють компактні, привабливі та невимогливі композиції. У зазначених видів хвойних нараховується значна кількість карликових форм, що дає можливість різноманітності і вибору під час створення озеленення [12].

Озеленення міст України може використовувати понад 250 форм хвойних, що дозволяє створювати затишні, естетично привабливі міські ландшафти з багатошаровими композиціями та цікавими акцентами. Внутрішньовидовий розмаїття хвойних робить можливим вибір таких

рослин, які найкраще підходять для конкретних умов та забезпечують багатофункціональність та естетичність насаджень [12].

Так, об'єднання ряду хвойних видів з подібним габітусом в єдиний фізіономічний тип дійсно полегшує завдання для дизайнерів та ландшафтних архітекторів. Фізіономічні типи дають змогу класифікувати хвойні рослини на основі їх зовнішнього вигляду та фізіономії, що дозволяє легше здійснювати вибір і комбінування рослин для створення гармонійних композицій.

Класифікація Л.І. Рубцова (1977) передбачає використання родових назв для фізіономічних типів хвойних разом з назвами видів, що найкраще відповідають даному типу рослин. Це дозволяє групувати рослини з однаковим або схожим виглядом у спільні категорії, що може бути корисним під час планування ландшафтних композицій і вибору рослин для конкретних умов [61].

Такий підхід спрощує роботу з розгляду великої кількості видів окремо, а допомагає зосередитися на головних особливостях та характеристиках кожного фізіономічного типу, що сприяє збалансованому та естетичному оформленню садово-паркових композицій.

Деревні хвойні рослини дійсно відіграють важливу роль у створенні садово-паркових композицій. Вони вносять необхідні вертикальні елементи і створюють багатоцінний контраст у колориті протягом усього року. Завдяки своїм характерним зеленим або синім відтінкам, хвойні рослини стають особливою окрасою садів і парків, особливо взимку, коли інші дерева та кущі втрачають своє листя [61].

Інтродукція хвойних рослин в Україні розпочалася вже в далекі минулі століття, і вони були успішно використані у створенні декоративних садів та дендропарків. Історичні ботанічні сади та дендропарки, такі як «Олександрія», «Софіївка», Краснокутський, Харківський, Кременецький,

Нікітський, Одеський, Тростянецький і багато інших, сприяли інтродукції та поширенню хвойних рослин на території України [8, 12].

Сьогодні хвойні рослини є невід'ємною частиною ландшафтного дизайну усіх типів садів та парків, використовуються як солітери, групами, живоплотами, алеїми та іншими елементами озеленення. Їхній декоративний потенціал та властивості роблять їх популярним вибором серед ландшафтних дизайнерів для створення естетично привабливих та гармонійних зелених насаджень.

Парк «Тростянець» має довгу історію, і розміщення хвойних рослин у ньому зазнало змін протягом років. Станом на 1886 рік, в парку було представлено 156 видів хвойних рослин. Проте, з часом збіднів видовий склад хвойних, і на 1990 рік залишилося лише 32 види [12].

На сьогоднішній день, хвойні рослини досягли значних розмірів і стали важливою основою ландшафтних композицій парку. Особливо видово різноманітними є сосна і ялина. Сосна становить майже половину насаджень хвойних, і видове розмаїття цього роду додає архітектурну естетику ландшафту. Ялина також представлена різними видами, при цьому молоді екземпляри займають значну частину.

Туя західна і складчаста (гігантська) відіграють важливу роль у паркових пейзажах, незважаючи на їх менше кількісне представлення порівняно з сосною та ялиною. Ці рослини завдяки своєму оригінальному зовнішньому вигляду і розміщенню використовуються для оформлення полян у парку. Модрина і ялиця, хоча займають підпорядковану роль у пейзажних композиціях, все ж додають своїй привабливості алейним посадкам та іншим елементам дендропарка. Ялівець козацький також займає значні площі у дендропарку, сприяючи створенню інтересних ландшафтних композицій. У плануванні та дизайні садово-паркових композицій хвойні рослини здатні додати вертикальних силуетів та контрастного колориту, що

робить їх невід'ємною частиною створення естетично привабливих зелених насаджень [12].

Дендропарк «Олександрія» відомий своїми декоративними і довговічними композиціями з хвойних рослин. Зокрема, сосна звичайна є одним з найбільш довговічних та декоративних видів, і її екземпляри у парку досягають віку 160-200 років, а висота їх крон може досягати до 30 метрів з різними формами [8].

Крім сосни звичайної, у дендропарку «Олександрія» вдалося зберегти екземпляри інших видів хвойних, таких як сосна веймутова, чорна, модрина європейська, сибірська, польська, ялина звичайна, ялівець віргінський. Зазначається, що модрина сибірська та ялівець віргінський виявилися особливо стійкими та перспективними видами [8].

За даними Н.В. Драгана, до групи перспективних хвойних в дендропарку «Олександрія» варто віднести такі види: ялина колюча, сербська, модрина японська, псевдотсуга Мензиса, ялиці біла та одноколірна, туя західна і складчаста, кипарисовик горохоплодий, ялівці козацький, китайський, високий, напівшароподібний [8].

Варто зазначити, що деякі види хвойних, такі як ялина колюча, туйовик пониклий, кипарисовик Лавсона та деякі його форми, погано переносять затінення, інколи підмерзають. Однак інші види, такі як ялина сиза, виявилися сприятливими для росту поряд із місцевими видами хермесів. Загалом, хвойні рослини грають важливу роль у створенні декоративних та довговічних композицій у дендропарку «Олександрія», забезпечуючи йому естетичну привабливість та красу [8].

Набутий певний досвід використання хвойних у міських насадженнях Лісостепу України. Провідне місце серед композиційних елементів посідають солітерні посадки, групи, алеї, масиви та живоплоти (табл. 1.1).

Хвойні рослини, зокрема солітерні посадки, групи, хороводи, алеї, гаї та масиви, є важливими елементами зелених насаджень у багатьох містах Лісостепу України. Використання різноманітних хвойних видів дозволяє створювати естетично привабливі композиції та забезпечує різноманітність кольорів та форм у міському ландшафті [8].

Таблиця 1.1. Участь хвойних у композиційних елементах міських насаджень Лісостепу України [12].

Місто	Композиційний елемент пейзажу, га					
	масиви	гаї	групи	алеї	солітери	живоплоти
Вінниця	0	6	51	12	21	1
Київ	6	14	265	13	117	3
Львів	1	4	195	16	137	7
Луцьк	0	1	70	28	45	1
Полтава	0	6	86	1	7	0
Рівне	0	7	83	11	36	1
Тернопіль	9	17	104	20	90	0
Суми	1	0	34	6	16	0
Черкаси	10	1	44	2	22	0
Харків	5	4	168	17	52	2
Хмельницький	0	2	80	15	19	1
Всього	32	62	1240	141	562	16
Частка, %	1,56	3,02	60,40	6,87	27,37	0,78

Насадження хвойних у формі хороводів стали популярними у різних містах, зокрема в парках Вінниці, Києва, Тернополя. Гніздові групи з різних видів хвойних, таких як туя західна, широкогілочник східний, ялина звичайна, сосна веймутова та звичайна, створюють ефектні композиції і прикрашають зелені насадження [26].

Гаї, як композиційний елемент, також поширені у деяких парках України, зазвичай здебільшого складаються з модрини європейської, сосни звичайної та ялини звичайної, а іноді з ялиці білої. Вони можуть включати від 30 до 100 дерев і створюють цікаві образи в ландшафті.

У міських насадженнях Лісостепу України також зустрічаються масиви з хвойних рослин, часто в поєднанні з листяними породами. Однак, багатоярусні паркові хвойні масиви трапляються дуже рідко.

Насадження периферійних масивів, які розташовані по межах парків, можуть бути щільними з густим розміщенням дерев, що забезпечує гарне огороження та створює приємний зелений бар'єр. Використання хвойних рослин у міських насадженнях Лісостепу України є розповсюдженим та різноманітним. Зокрема, в містах Київ, Харків, Черкаси переважають масиви з сосни звичайної, а в Тернополі – з ялини звичайної. Невеликі паркові простори оформляються внутрішніми парковими масивами, де використовуються такі види хвойних, як сосна чорна, сосна звичайна та модрина європейська [26].

Живоплоти з хвойних рослин, зокрема з туї західної, ялини звичайної, ялівцю звичайного, досить часто застосовуються в парках, скверах, садах, а також на бульварах та майданах у містах Вінниця, Київ, Львів, Харків, Хмельницький. Крім того, хвойні рослини використовуються при спорудженні кам'янистих садів, де різні види і форми туї, ялівців, сосни гірської, Банкса та інших допомагають створювати особливі декоративні композиції. Хвойні також застосовуються для оформлення водоймищ, декоративних басейнів, фонтанів, ваз, контейнерів, що додає міському ландшафту елегантності та оригінальності [12].

Застосування хвойних рослин у міських насадженнях допомагає створювати привабливі та естетичні ландшафтні композиції, збагачує міський простір різними формами, кольорами та текстурами рослин, тим самим роблячи міста більш зеленими та приємними для життя. Так, використання хвойних рослин у міських насадженнях може супроводжуватися деякими недоліками, які можуть впливати на декоративний вигляд і здоров'я рослин. Деякі з найпоширеніших недоліків включають [12]:

1. Невідповідність хвойних умовам зростання у змішаних групах: Деякі хвойні види можуть не бути призначені для росту поряд з іншими рослинами через різні вимоги до ґрунту, вологи, освітлення і інших факторів.

2. Ігнорування декоративної та біологічної сумісності рослин: вибір хвойних рослин повинен враховувати їхні декоративні якості та здатність гармонійно поєднуватися з іншими рослинами.

3. Відсутність диференційованого догляду: деякі види хвойних можуть потребувати спеціального догляду, але у міських насадженнях може бути недостатньо часу і зусиль для належного догляду за ними.

4. Загущеність групових посадок: недостатній простір між рослинами може призводити до загущення та конкуренції за ресурси, що може негативно впливати на їхній ріст та розвиток.

5. Невдалий вибір місця для посадок: неправильне розташування хвойних рослин у міських насадженнях може призвести до непотрібного затінення, перевитрів або інших небажаних умов для рослин.

6. Обмежений асортимент: в деяких міських насадженнях може бути обмежений вибір хвойних видів, що обмежує розмаїття композицій.

7. Несвоєчасність проведення ландшафтних рубань: недостатній догляд і вчасне обрізання може призвести до деформації форми рослин і загального зниження декоративності.

8. Недостатнє виразне оформлення узлісь масивів: в деяких випадках може бути не належно розроблено оформлення масивів з хвойних рослин, що впливає на їхній вигляд і виразність у ландшафті.

Оптимальне використання хвойних рослин у міських насадженнях передбачає врахування їхніх особливостей, дотримання правильного догляду і вибір відповідних місць для посадок, що допомагає забезпечити стабільний ріст і гармонійний вигляд рослин у міських ландшафтах.

Висновки до розділу 1

Хвойні – одна з найдревніших, найпоширеніших і господарськи цінних груп рослин. На сьогодні нараховується 7 родин, близько 55 родів і понад 560

видів хвойних. Найбільшого поширення хвойні набули в мезозойську еру. Біоми хвойних лісів в житті народів Євразії, Північної Америки мали і продовжують мати величезне різнобічне значення. Екологічні ніші хвойних лісів характеризуються значною амплітудою температур (від - 55 до +55°C), найменшою (серед інших деревних рослин) вимогливістю до багатства ґрунтів. Хвойні ліси відіграють значну ґрунтозахисну, водоохоронну і санітарно-гігієнічну роль.

Зазначені методи і підходи до використання хвойних у міських насадженнях свідчать про високий рівень досвіду та виняткову експертизу в сфері ландшафтного дизайну. Використання хвойних у різних композиціях, таких як солітерні посадки, групи, гаї, алеї та інші, дозволяє створювати різноманітні, естетично привабливі та функціональні міські зелені зони.

Особливо важливим є підхід, що передбачає створення насаджень хвойних у вигляді родових комплексів, що дозволить забезпечити більшу стійкість та гармонійний вигляд міських зелених насаджень. Такий підхід сприяє розмаїттю і красоті ландшафтів, а також забезпечує підвищену стійкість хвойних рослин до урбанізованих умов.

Виокремлення стійких до умов міського середовища хвойних, які успішно можуть рости в лінійних вуличних насадженнях, є важливим аспектом створення зелених зон, що забезпечують естетичну привабливість та екологічний внесок у життя міста. Такі насадження можуть бути ефектним елементом міського ландшафту, а також важливими для забезпечення зелених зон в районах з інтенсивною забудовою.

РОЗДІЛ 2. РАЙОН, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика району дослідження

Район наших досліджень лежить в межах міста Кривий Ріг. Криворізький регіон знаходиться на південному сході Центральної України, в Дніпропетровській області. Регіон повністю розташований в степовій ландшафтній зоні з помірно континентальним кліматом. Він знаходиться в басейні середньої течії річки Інгулець та її притоку, а також частково (на сході) річки Кам`янка (притока річки Базавлук), які в свою чергу впадають у головну водну артерію країни – річку Дніпро. Геологічну основу Криворізького регіону складає Український кристалічний щит

За геоботанічним районуванням України, Криворіжжя відноситься до північної частини Інгулецько-Дніпровського межгір'я. Регіон розташований у його південно-західній частині. Криворіжжя входить до складу території Бугсько-Дніпровського геоботанічного округу і займає південну частину Софійсько-Марганецьких геоботанічних районів [60]. Загальна площа Криворізького природно-господарського району становить приблизно 1347,24 км². Місто Кривий Ріг займає площу 430,0 км² і має напрямок з півночі на південь довжиною 126 км та шириною близько 20 км.

Геологічно розглядаючи, Криворізький залізорудний басейн є субмеридіальним прогином в центральній частині Українського щита. Залізорудні поклади простягаються понад 100 км з півдня на північ і мають ширину близько 7 км [32].

Територія Криворіжжя розташована на межі різних морфоструктур. Регіон входить до Східноєвропейської полігенної рівнини 36 (морфоструктура I-го порядку), її виникнення пов'язане з великою тектонічною структурою – Східноєвропейською платформою. Морфоструктури II-го порядку залежать від значних тектонічних утворень – Українського кристалічного щита та Причорноморської западини. Морфоструктури III-го порядку представлені тектонічними блоками, меншими за розмірами, площі яких змінюються від кількох десятків тисяч кілометрів квадратних до кількох десятків кілометрів квадратних.

Головними елементами морфоструктурного рельєфу на Криворіжжі є височинні та низовинні вододільні плато, що вкриті лісом та суглинками. Цей рельєф є складним через різноманітність морфоскульптури, особливо флювіальної та суфозійної [15].

На території Криворіжжя виявлено кілька генетичних типів природного морфоскульптурного рельєфу, включаючи флювіальний, суфозійний, гравітаційний та еоловий. Головні рельєфні форми є мезо- та мікроформами. З початку 1881 року, у зв'язку з активною експлуатацією родовищ залізних руд та інших корисних копалин, починає формуватися новий антропогенний рельєф [22].

Згідно з кліматичним районуванням, Криворізький регіон відноситься до атлантико-континентальної європейської недостатньо вологої, теплої області помірної кліматичної зони. Дані метеостанції Кривий Ріг показують, що середньорічна температура повітря в центральній частині Криворіжжя складає $+8,5^{\circ}\text{C}$ (на півночі регіону $+7,9^{\circ}\text{C}$, на півдні $+9,0^{\circ}\text{C}$). Середня температура повітря в липні становить $+22,2^{\circ}\text{C}$, в січні $-5,1^{\circ}\text{C}$. Сума активних температур атмосферного повітря (тобто температур, які найбільш сприятливі для росту рослин) вище $+10^{\circ}\text{C}$ коливається від 30°C на півночі регіону до 32°C на півдні [33].

Перехід температури повітря через $+5^{\circ}\text{C}$ спостерігається 2 квітня та 3 листопада (215 днів). Перехід через $+10^{\circ}\text{C}$ відбувається у середньому 21 квітня та 11 жовтня. Ці показники визначають початок і закінчення періоду вегетації рослин ($+5^{\circ}\text{C}$), а також час найвищої активності росту (від $+10^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$). Кількість днів на рік з температурою повітря від $+5^{\circ}\text{C}$ до $+15^{\circ}\text{C}$ (середньої та ранньої весни) складає в середньому 86 днів для Криворіжжя, з них 39 днів припадає на весну та 46 днів на осінь.

На Криворіжжі переважають вітри північних румбів (з частотою 49%), а також східні вітри. Південний вітер спостерігається рідше за інші. У літній

період найчастіше повторюються північні та північно-західні вітри, в інші сезони року - північно-східні, північні та східні вітри. Періоди штилю найчастіше відзначаються на початку осені та влітку, коли вплив циркуляційних факторів слабший (приблизно 3 дні на місяць).

На напрямки вітру впливають різні фактори, такі як орієнтація річкових долин. Річкові долини діють як канали для руху повітряних мас, підсилюючи північну і північно-східну складові загального вітру [33].

Криворіжжя відноситься до посушливих районів України, з середньорічною кількістю опадів у діапазоні 400-450 мм. Крайні північні території Кривого Рогу є трохи більш вологими, з річними опадами на рівні 450 мм. Північні та центральні райони мають значення від 425 до 450 мм, південна частина є найменш вологою, з опадами 400-425 мм.

Найбільше атмосферних опадів випадає в перші місяці літа, з червнем як найвологішим місяцем. Найсуші місяці – вересень та зимовий період від січня до квітня. Розподіл опадів упродовж року є нерівномірним. Близько двох третин опадів припадає на теплу частину року (300-320 мм), тоді як у зимові місяці опадів менше – 100-130 мм.

Загальна тривалість випадання опадів у році складає близько 760 годин на півночі Кривбасу і 700 годин на півдні, в Кривому Розі – 745 годин. Сильні посухи на Криворіжжі відбуваються приблизно раз на 5-10 років, коли вегетаційний період характеризується дуже обмеженою кількістю опадів, в районі 100-150 мм. Іноді влітку може бути декілька місяців без дощів, створюючи невідгідні умови для росту та розвитку деревно-чагарникової рослинності.

Середні показники випарування для Криворіжжя становлять від 350 мм на півночі до 300 мм на півдні регіону щорічно. Середнє значення випаровуваності коливається навколо 800 мм на рік, з невеликими варіаціями від 790 до 815 мм на рік від півночі до півдня. Дефіцит зволоження найвищий

у червні, становлячи -76 мм, а також у липні (-141 мм) та серпні (-142 мм). Загальний річний дефіцит зволоження коливається від 350 до 420 мм.

У холодний період року, випарування становить лише 2-12% від кількості опадів. Навіть якщо сніг складає близько 20% річної кількості атмосферних опадів, його танення весною та під час відлиг взимку відбувається при низькому рівні випарування, що призводить до того, що сніг забезпечує переважну частину водного живлення регіону. Гідрографічна мережа Криворіжжя складається з декількох водних геосистем, які включають постійні водотоки (річки і струмки), тимчасові водотоки (балки) і невеликі озера на днищах балок, а також низинні болота та заболочені землі [59].

На Криворіжжі протікає вісім річок, всі вони належать до басейну Дніпра. Основна ріка – Інгулець, має кілька притоків, таких як Саксагань, Зелена, Жовта, Бокова (з її притокою Боковенька) і Вербова (притока річки Вісунь, яка потім впадає в Інгулець). Крім того, є ще ріка Кам'янка, яка є притокою річки Базавлук. Зазначені річки, за винятком Інгульця, вважаються невеликими річками. Природних озер майже немає, це пов'язано з недостатнім зволоженням і сухим кліматом. Лише на днищах нижніх частин великих балок, таких як Кобильна, Зелена, Північна Червона і т.д., де є постійний сток води, можуть утворюватися невеликі озера. Вони часто мілкі і замулені, глибина досягає максимум 0,6 м, а діаметр – 27 м. Внаслідок сухого клімату, на Криворіжжі мало розвинені справжні болота. Замість цього, великий розповсюдження мають заболочені землі. Заболочені землі є низькими ділянками вздовж річкових долин та на днищах великих балок, де є постійний сток води та ґрунтові води наближаються до донної поверхні (заглибина 0,1 - 0,5 м). Відповідно до даних Л.М. Булави (1990), площа заболочених земель дуже невелика - 0,1 - 0,5% від загальної площі регіону.

Головні типи ґрунтів в регіоні – чорноземи звичайні малогумусні (3,4-5,3%), важкосуглинисті, які на півдні переходять у малопотужні. Вони

покривають 67,6% площі. На півдні цього ареалу ці ґрунти мають деякі риси південних чорноземів, зумовлені загальним напрямком процесу ґрунтоутворення у другій половині голоцену, коли від темнокаштанових ґрунтів вони переходять до південних та звичайних чорноземів. Південні малогумусні чорноземи покривають 20,32% площі регіону. В їхньому ареалі можна зустріти луково-чорноземні (4,32%), лукові (1,19%) та чорноземно-лукові ґрунти.

У північній частині Криворіжжя можна спостерігати поширення звичайних середньогумусних чорноземів. Це означає, що рівень гумусу в ґрунтах знижується пропорційно зі збільшенням сухості. Товщина гумусових шарів у таких ґрунтах становить 50-90 см. Щодо глибини розташування карбонатів в районі, то виділяються карбонатні звичайні чорноземи та глибоко скипаючі чорноземи. У рівних місцях глибина виносу карбонатів становить 30-35 см, в той час як у низинах і впадинах ця глибина досягає 70-80 см або більше. Залежно від ступеня змитості, виокремлюють змиті чорноземи, які властиві схилам та ерозійним умовам, а також намиті чорноземи, які відповідають днищам балок і впадин [21].

Рослинний покрив Криворіжжя сформувався внаслідок складної взаємодії місцевих кліматичних факторів, характеристик гірських порід і різноманітних впливів людини. Загалом, у регіоні налічується 1072 види рослин, які відносяться до 480 родів та 109 родин [37].

Ландшафтогенез території Криворіжжя орієнтований на степовий тип, починаючи з плейстоцену дофінського часу. Формування степової рослинності було спричинене гідрокліматичними умовами, рівнинним рельєфом та вмістом карбонатів у ґрунтах. Зокрема, різнотравно-типчаково-ковилові степи, які переважають на території регіону, сформувались в субантлантичну епоху голоцену.

Відсутність лісових насаджень на вододілах Криворіжжя є результатом сполучених наслідків спадкових та сучасних особливостей інших складових ландшафту та факторів ландшафтотворення, таких як сухість клімату, карбонатність та засоленість ґрунтів, а також недостатній ґрунтовий та атмосферний зволоження. Враховуючи ці умови, степова рослинність стала більш адаптованою до дефіциту вологи. На сьогоднішній день лісовий покрив Криворіжжя становить лише 4,5%. Ліси переважно штучного походження і зосереджені переважно у зеленій зоні міста Кривий Ріг. Найбільшими лісовими масивами є Гурівський ліс (619 га) та водозахисні насадження біля Карачунівського та Південного водосховищ. В Кривому Розі площа зелених насаджень складає понад 17 тис. га. Враховуючи норму в 110 га на 1000 чоловік, фактична площа зелених насаджень майже в п'ять разів менше необхідної [21].

У лісових насадженнях найчастіше можна зустріти такі види деревних рослин, як звичайний дуб, високий ясен, різні види клена (татарський, ясенелистий, польовий) та біла акація. Серед рідкісних рослин, виявлених у міських умовах Кривого Рогу (згідно з даними В.В. Кучеревського, 1994), можна зазначити 103 види, які відносяться до трьох відділів (Polypodiophyta, Pinophyta, Magnoliophyta), чотирьох класів, 33 родин та 59 родів. Відділ Polypodiophyta включає родини Athyriaceae (1 вид), Aspidiaceae і Aspleniaceae (3 види), Polypodiaceae (1 вид). Відділ Magnoliophyta представлений 28 родинами. Серед них найбільше видів зустрічається в родинях Liliaceae (9 видів), Fabaceae (8 видів), Ranunculaceae і Alliaceae (по 6 видів), Poaceae (5 видів), Iridaceae, Asteraceae і Brassicaceae (по 4 види). Решта родин містять від одного до трьох видів. Відділ Pinophyta включає одну родину - Ephemeraceae [32].

Природний рослинний та тваринний світ, який характерний для цілиного степу України, на жаль, майже повністю не зберігся на Криворіжжі. Фрагменти природної рослинності, які сильно зазнали змін,

зустрічаються тільки на невеликих уривках вздовж рік, біля водойм, на балках, ярах та на заповідних територіях, які підлягають охороні. На території Криворіжжя було визначено 14 заповідних територій загальною площею 398,1 га. Серед об'єктів природно-заповідного фонду належать Державний ландшафтний заказник «Балка Північна Червона», Державні геологічні пам'ятки природи, такі як «Скелі МОДРу», «Сланцеві скелі», «Пісковикова скеля», «Виходи амфіболітів», «Виходи аркозових пісковиків», «Скелеватські виходи», а також інші об'єкти. Проте, багато з цих територій зазнало погіршення стану через використання їх для сміттєзвалищ, випасу худоби, городництва та інших діяльностей. Наразі існуюча мережа природно-заповідного фонду Криворіжжя не відповідає сучасним вимогам збереження біорізноманіття, але є можливість розширення цієї мережі. Крім того, на території Криворіжжя є значна кількість об'єктів рекреації, таких як парки, сквери, набережні, куточки відпочинку, пляжі та інші, які загалом займають площу понад 1 240 га [37].

2.2. Об'єкт досліджень

Предметом дослідження є хвойні рослини, які можна зустріти на території Шахтарського парку міста Кривий Ріг.

Сам парк знаходиться в Покровському районі міста Кривий Ріг (рис. 2.1). Покровський район Кривого Рогу був одним із районів міста,



Рисунок 2.1 Районування міста Кривий Ріг до 2016 року

розташованим на південному сході України. Він мав важливе значення для міста завдяки промисловим та соціальним аспектам. Оскільки Покровський район розташований у великому промисловому центрі, він міг бути впливовою великою кількістю промислових підприємств, особливо вугільно-залізородною промисловістю.

Покровський район (укр. Покровський район; до 2016 року - Жовтневий район) – адміністративно-територіальна одиниця, район у північній частині міста Кривий Ріг, Дніпропетровська область, Україна. Код КОАТУУ – 1211036600. Жовтневий район утворений у 1936 році. Є одним із трьох найстаріших районів міста, на території якого розпочато освоєння Криворізького залізородного басейну. Серед інших районів міста він

найбільший за площею – 5953 га, з чисельністю населення понад 126 700 осіб. У районі 271 вулиця загальною протяжністю 527 км, з них 192 км - вулиці приватного сектора. Розташований вздовж річки Саксагань.

44-й квартал, Суха Балка, 129-й квартал, 173-й квартал, Двадцятий, 4-й Зарічний мікрорайон, 5-й Зарічний мікрорайон, 7-й Зарічний мікрорайон, імені Фрунзе, Вечірній Кут, КРЕС, Дубова Балка, Дубки, Верабове, імені Тельмана, Соколівка, Беляєво (імені Комінтерну), Олександрівка, Бажанове, Індустріальний мікрорайон, Піонер, Більшовик, Ставки, Рибасове, Собачівка, Окунівка.

Головні вулиці:

- вулиця Рокитіна;
- Січеславська вулиця;
- вулиця Едуарда Фукса;
- вулиця Шухова;
- вулиця Ватутіна;
- вулиця Мусоргського;
- вулиця Суха Балка;
- вулиця Кропивницького.

Повертаючись до теми парків, слід наголосити, що спроби створення громадських садів та парків на території Криворіжжя розпочалися в період «залізної лихоманки» наприкінці ХІХ століття та на початку ХХ століття. Проте ці початкові спроби були обмеженими, і створені озеленені об'єкти фактично не збереглися. Систематичне будівництво садів і парків розпочалося в регіоні у 1930-х роках, паралельно з активною модернізацією та розвитком залізорудних рудників. У цей період було створено парк «Руданівський», спортивний парк імені Суворова, парк шахти «Гвардійська», районний парк біля Палацу культури шахти «Родіна» та парк рудника «Більшовик» (зараз відомий як сад готелю «Park House»). Однак під час

Великої Вітчизняної війни всі ці об'єкти значно постраждали, і після війни була проведена ретельна їх реконструкція. У початку 1950-х років були створені парки «Шахтарський» і «Саксаганський», а в 1960-х роках - парки «Затишний» і «Тернівський».

Флористичний склад деревно-чагарникових насаджень садів та парків колишніх залізничних рудників на території Криворіжжя включає 93 види рослин, які належать до 53 різних родів і 27 родин (Додаток 1). З них 17 видів належать до голонасінних дерев та кущів, розподілені між 8 родами і 4 родинами (особливо види родини Pinaceae, яка має 6 видів та 3 культивари, є домінуючою). Покритонасінні рослини переважають у деревно-чагарникових насадженнях, складаючи 76 видів, що представлені в 45 родах і 23 родинях. Серед провідних родин у цій групі виділяються Rosaceae (16 видів), Salicaceae (9 видів), Oleaceae (7 видів) і Aceraceae (7 видів). Caprifoliaceae містить 4 види, а Fabaceae, Hydrangeaceae, Rutaceae та Ulmaceae мають по 3 види. Що стосується садів та парків колишніх залізничних рудників Криворіжжя, вони мають обмежену кількість декоративних форм дерев та чагарників. Серед них найпоширенішими є *Picea pungens* 'Glaucous' та *Robinia pseudoacacia* 'Tortuosa'. Поновлення декоративних форм розпочалося досить недавно, в XXI столітті. Наразі мало відомо про стан і стійкість цих форм, і чи вони зможуть існувати у майбутньому. Сад готелю «Park House» є важливим прикладом, де, крім природних факторів, великий вплив суспільних чинників, зокрема «модних тенденцій», має вагоме значення, особливо в приватних власництвах. Варто відзначити види, такі як *Thuja occidentalis* 'Ericoides' та *T. occidentalis* 'Golden Smaragd', які є особливо привабливими. У межах парків колишніх залізничних рудників Криворіжжя виявлено невелику кількість вічнозелених деревно-чагарникових видів (14% від загальної кількості), найбільше з них у парках «Шахтарський» (10 видів), «Тернівський» (9) та саду готелю «Park House» (11). Це можна пояснити негативним впливом природних умов та клімату Криворіжжя на ці рослини, а також недостатнім доглядом за ними.

Розподіл деревно-чагарникових видів у садах та парках колишніх залізничних рудників на території Криворіжжя є нерівномірним. Ми виявили види, які можуть вибути з цих насаджень, оскільки їх загальна кількість становить від 1 до 5 особин (Додаток 1). До таких видів належать: *Crataegus curvisepala*, *C. sanguinea*, *Deutzia scabra*, *Mahonia aquifolium*, *Pinus sylvestris*, *Populus × canescens*, *Thuja plicata*. Практично в усіх садах та парках зустрічаються такі види, як *Acer negundo*, *A. platanoides*, *Aesculus hippocastanum*, *Betula pendula*, *Gleditsia triacanthos*, *Morus nigra*, *Picea abies*, *P. pungens*, *Populus italica*, *Quercus robur*, *Robinia pseudoacacia*, *Rosa canina*, *Syringa vulgaris*, *Ulmus laevis*, *U. minor*, *U. scabra*. Проте деревно-чагарникові масиви позначені переважно у садах та парках із значною площею (Додаток 1). Наприклад, насадження *Tilia platyphyllos* можна знайти в парку «Тернівський» (площа парку – 20 га), а *Acer platanoides*, *A. pseudoplatanus* та *Aesculus hippocastanum* – в парку «Шахтарський» (43 га), і *Acer campestre* - у Спортивному парку імені Суворова (15 га).

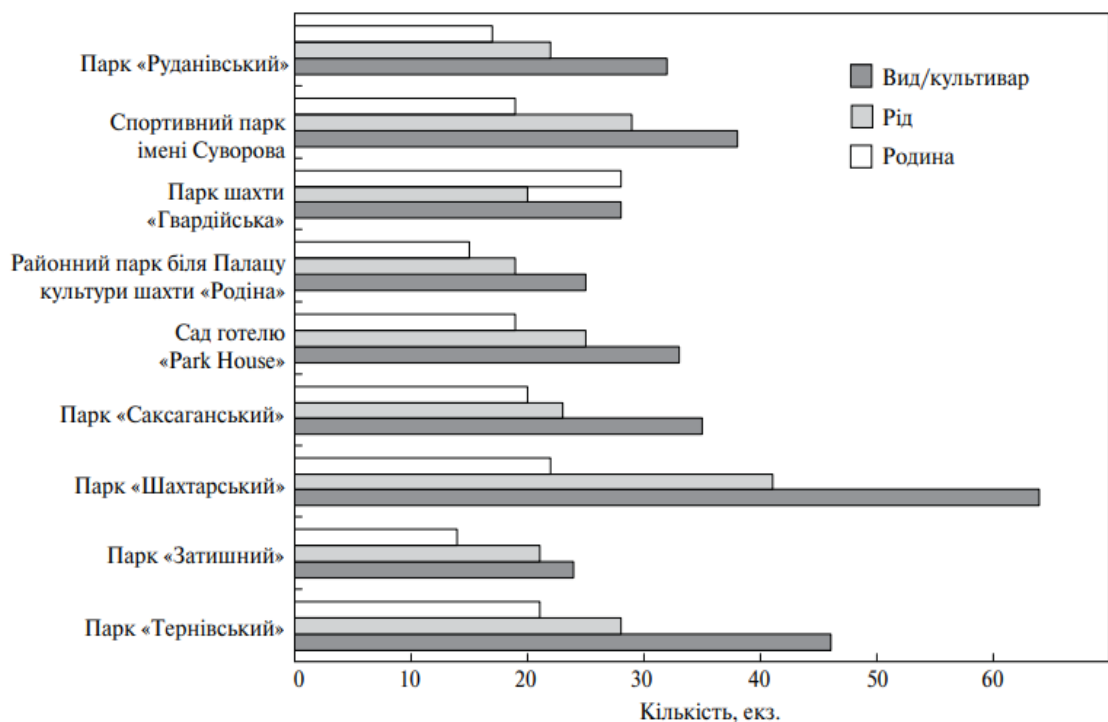


Рисунок 2.2 Розподіл деревно-чагарникових видів [61]

Аналіз отриманих результатів показав (Рис. 2.2), що найбільший видовий та родовий різноманітність спостерігається в парках високого статусу, зокрема «Шахтарському» (64 види) та «Тернівському» (46). Парк «Саксаганський» також відзначається багатим видовим і родовим розмаїттям (відповідно 20 і 23). У той час як парк при Палаці культури шахти «Родіна» має менший рівень різноманітності (15 видів та 19 родин). Найменший видовий розмаїття фіксується в парках «Затишний» і районному парку біля Палацу культури шахти «Родіна» (24 та 28 відповідно) (Рис. 2.1). Сад готелю «Park House» площею 4 га був відновлений і модернізований. На даний момент тут вже представлено 25 родів і 32 види рослин (колекція постійно поповнюється), які відносяться до 19 родин, і це без урахування декоративних форм та культиварів.

2.3. Методи досліджень

Протягом періоду з 2022 до 2023 років було проведено дослідження зеленої зони парку «Шахтарський» у місті Кривий Ріг (Дніпропетровська область).

Використовуючи літературні та архівні джерела, були визначені роки створення та площа парку «Шахтарський». Проведено аналіз поточного стану зони. Склад деревних видів було вивчено шляхом маршрутного методу з використанням довідників [5-7, 2]. Таксономічну класифікацію було здійснено за С.К. Черепановим [26], враховуючи Міжнародний індекс наукових назв рослин [22]. Географічне походження було встановлено згідно з А.Л. Тахтаджяном [23].

Під час аналізу видового складу зелених насаджень загального та обмеженого користування були використані наступні джерела: «Визначник рослин України» [5], «Визначник вищих рослин України» [51], «Визначник рослин лісів УССР» [1]. Назви рослин були застосовані згідно з В.В.

Тарасовим [25], В.В. Кучеревським та Г.М. Шоль [32]. Під час аналізу отриманих даних проводилося уточнення назв таксонів та їх систематичного положення під час камеральної обробки. В роботі було використано номенклатуру таксонів та їх систематичну класифікацію за С.К. Черепановим [47]. Для географічного походження використовувався ареологічний аналіз за методикою А.Л. Тахтаджана [48]. Для біоморфологічного аналізу видів використовувалися підходи, представлені в працях И.Г. Серебрякова [43]. Екологічний аналіз складу зелених насаджень проводився відповідно до методики Я.П. Дідуха [11, 12]. Оцінка таксономічного складу зелених насаджень міських територій здійснювалася на основі видань, монографій та досліджень вчених [53, 25, 27, 32, 36, 41]. Підготовку аналітичних та практичних розділів виконано з використанням загальнонавчаних наукових методів емпіричного та теоретичного дослідження, таких як спостереження, опис, вимірювання, порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, індукція та дедукція, формалізація, узагальнення та класифікація.

Висновок до розділу 2

Отже, протягом періоду від 1930 до 1970-х років ХХ століття сади та парки залізничних рудників були основою для створення садово-паркових комплексів у Криворізькому гірничо-металургійному регіоні. З 1980-х років ці об'єкти почали змінювати власників, статус та рівень популярності серед місцевого населення. На сьогоднішній день флористичний склад деревних та чагарникових рослин у садах та парках колишніх залізничних рудників Кривого Рогу складається з 93 видів, які відносяться до 53 родів та 27 родин. Голонасінні рослини становлять близько 16% від загальної кількості. Найбільше різноманіття видів спостерігається в парках «Шахтарський» і «Тернівський», які мають високий статус та популярність, а також значну площу. Натомість, наявність видів є меншою у насадженнях, які залишаються запускеними та поступово деградують (спортивний парк ім. Суворова та парк шахти «Гвардійська»). Щодо кількості видів та культиварів деревних та чагарникових рослин у садах і парках колишніх залізничних рудників Кривого Рогу, вони переважно складаються з інтродукованих рослин. Об'єкти з меншим статусом показують тенденцію до збільшення кількості введених видів та культиварів, особливо голонасінних. Інтродуковані види головним чином мають походження з Циркумбореальної, Атлантично-Північноамериканської та Середземноморської флористичних областей.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ ТА ЖИТТЄВОГО СТАНУ ХВОЙНИХ ДЕРЕВ ПАРКУ «ШАХТАРСЬКИЙ»

3.1. Видовий склад деревних рослин, що зростають в парку «Шахтарський»

Вивчення таксономічного складу рослинних спільнот з різних наукових поглядів допомагає структурувати і розрізнити його відповідно до важливості або ролі конкретних видів у формуванні спільнот, утворенні специфічного середовища, фізіономії, розподілу в просторі, адаптації до певних умов, а також використовувати деякі характеристики для класифікації, типології, ординації та індикації [40]. Таксономічний аналіз складу організмів у спільнотах має багато аспектів і передбачає інвентаризацію та облік, що надає можливість вивчати складність різних царств живої природи, таксонів, їх баланс, зв'язки і можливості розвитку на основі розуміння функціональної ролі різних таксономічних груп у природних або антропогенно змінених спільнотах. Класичний підхід базується на вивченні складу спільнот як сукупності конкретних таксонів, які представляють собою досить чітко визначені групи споріднених організмів, підпорядкованість та виділення яких фіксуються через різні таксономічні категорії систематики [17]. Таксон - це абстрактна категорія, виокремлений фрагмент реальності. Основною таксономічною категорією є вид, який, за В.С. Крисаченком [17], утворює основу унікальності (різноманітності) органічного світу та його якість шляхом визначення конкретних напрямків розвитку. Це допомагає зберігати еволюційний процес з ознаками неперервності, незворотності, спадкоємності та мінливості.

Аналіз складу зелених насаджень парку «Шахтарський» дозволив виявити 6 видів хвойних, які належать до 2 родин (таблиця 3.1.).

Таблиця 3.1

Таксономічний склад класу Хвойні зелених насаджень загального користування Металургійного району

Родина	Вид	Походження	Кількість екз., шт. (% від загальної кількості екземплярів)
Cupressaceae Rich. ex Bartl. – Кипарисові	<i>Thuja occidentalis</i> L. –Туя західна	Північна Америка	64 (16,93 %)
Pinaceae Lindl. – Соснові	<i>Picea abies</i> (L.) Karst. – Ялина звичайна	Європа	114 (30,16 %)
	<i>Picea pungens</i> Engelm. – Ялина колюча	Північна Америка	25 (6,61 %)
	<i>Picea pungens</i> 'Glauca' Beissn. – Ялина колюча, блакитна	Північна Америка	102 (26,98 %)
	<i>Pinus pallasiana</i> Lamb. – Сосна кримська	Крим, Кавказ, Мала Азія	64 (16,93 %)
	<i>Pinus sylvestris</i> L. – Сосна звичайна	Євразія	9 (2,39 %)

У таксономічному спектрі переважають за кількістю видів та родів представники родин *Pinaceae* (5 видів, 83%) та *Cupressaceae* (1 вид, 18 %).

Найпоширенішими видами є *Picea abies* (L.) Karst., *Picea pungens* Glauca Beissn, *Thuja occidentalis* L. Хвойні рослини на території ділянок виростають нерівномірно. По сім та шість видів виявлені на чотирьох ділянках (таблиця 3.2.). На одній ділянці виростає чотири види, а на решті ділянок – 1-3 види.

Таблиця 3.2

Трапляння хвойних рослин у зелених насадженнях загального користування
Металургійного району

№ з/п	Видовий склад	Дослідні ділянки							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Pinus pallasiana</i> Lamb	+	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	+	+	-	+	-	+	-	+
3	<i>Picea pungens</i> 'Glauca' Beissn..	+	+	-	+	+	+	+	+
4	<i>Picea pungens</i> Engelm.	+	+	+	+	-	+	+	+
5	<i>Pinus sylvestris</i> L.	-	+	-	+	-	-	-	-
6	<i>Thuja occidentalis</i> L.	+	+	+	+	-	+	+	-

3.2. Розподіл рослин за висотою та діаметром їх стовбурів

Визначення висоти та ширини дерев має важливе значення з наукової, екологічної та практичної точок зору. Ось деякі причини, чому визначення цих параметрів є важливим. По-перше, це наукові дослідження: вимірювання висоти та ширини дерев допомагають науковцям вивчати їхні фізіологічні та екологічні аспекти. Це може включати аналіз росту, змін розмірів протягом часу, а також зв'язки з кліматичними та географічними факторами. Оцінка стану дерев: Визначення висоти та ширини дерев допомагає фахівцям оцінити їхній стан, здоров'я та ризики. Наприклад, велика ширина може свідчити про стійкість дерева до вітру, а невелика висота може вказувати на можливі проблеми з ростом. Управління лісовими ресурсами: Для лісового господарства важливо визначати вік, розміри та ріст дерев. Це допомагає планувати вирубки, відновлювальні заходи та визначати оптимальні практики лісокультури. Дослідження екосистем: Розміри дерев є важливими факторами для вивчення екосистем. Вони впливають на структуру біосфери, включаючи зв'язки між рослинами, тваринами та середовищем. Дизайн і озеленення: В міському плануванні та ландшафтному дизайні важливо враховувати розміри дерев для створення гармонійного та функціонального

середовища. Від цього залежить зручність для людей та естетичність міських просторів. Ефективність садівництва: Вимірювання розмірів дерев допомагає визначити, які рослини краще підходять для конкретних умов. Наприклад, вузькі алеї можуть потребувати дерев з вузькою кроною, а широкі бульвари - дерев з широкою кроною.

Таблиця 3.3

Розподіл хвойних дерев парку за висотою

Вид	Висота, м				
	1,0 – 4,0	4,1 – 8,0	8,1–12,0	12,1–16,0	16,1–20,0
<i>Thuja occidentalis</i> L. – Туя західна	1	51	12	0	0
<i>Picea abies</i> (L.) Karst. – Ялина звичайна	9	11	21	53	20
<i>Picea pungens</i> Engelm. – Ялина колюча	1	2	8	14	0
<i>Picea pungens</i> ‘Glauca’ Beissn. – Ялина колюча, блакитна	4	24	39	35	0
<i>Pinus pallasiana</i> Lamb. – Сосна кримська	0	5	16	31	12
<i>Pinus sylvestris</i> L. – Сосна звичайна	0	0	4	4	1
Всього	15	93	100	137	33

Характеризуючи висоту хвойних дерев на території парку «Шахтарський» відразу слід виділити, що основний масив дерев лежить у спектрі високих зразків (таблиця 3.3). На дерева висотою від 8,1 до 20,0 метрів припадає 71% від загальної кількості дерев, а це свідчить в першу чергу, що види добре пристосувались до погодних умов степового краю і являються достатньо стійкими до різних хвороб та негативних факторів. Види з найбільшою висотою включають Ялину звичайну та Сосну кримську та Сосну звичайну, всі ці особини досягають висоти 16,1 – 20 метрів. Взагалі дані особини рекордсмени по кількості особин в усі спектрах, починаючи від висоти 1 метр. Ялина звичайна також рекордсмен по кількості особин в

діапазоні від 1,0 до 2,0 метра, а це свідчить про те, що на території парку є молоді представники даного виду, які є як і висаджені людиною так й самозасіяні. Відсутні молоді види таких видів як Сосна кримська та звичайна, вірогідно це пов'язано з тим, що вид погано приживається на даній території в силу невідповідного кліматичного режиму та домінації певних хвороботворних чинників, оскільки існування сосни звичайної стало проблемою на території її походження.

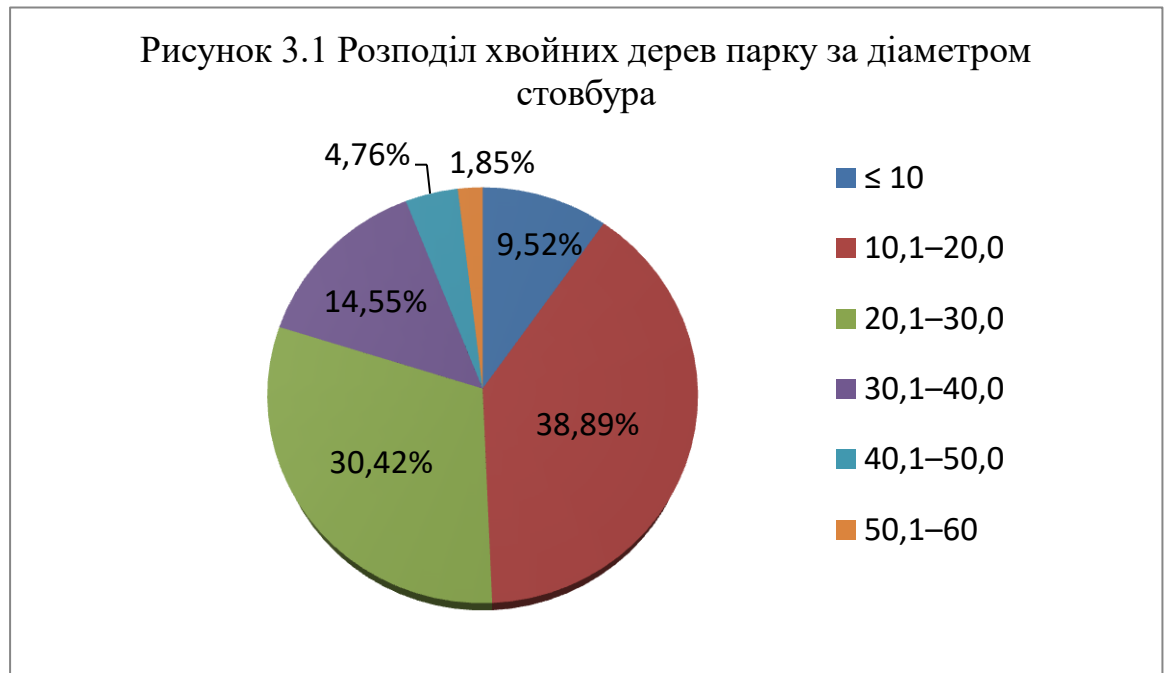
Таблиця 3.4

Розподіл хвойних дерев парку за діаметром стовбура

Вид	Діаметр, см					
	≤ 10	10,1–20,0	20,1–30,0	30,1–40,0	40,1–50,0	50,1–60
<i>Thuja occidentalis</i> L. – Туя західна	15	45	4	0	0	0
<i>Picea abies</i> (L.) Karst. – Ялина звичайна	10	37	38	17	8	4
<i>Picea pungens</i> Engelm. – Ялина колюча	1	7	6	6	5	0
<i>Picea pungens</i> 'Glauca' Beissn. – Ялина колюча, блакитна	10	51	17	17	4	3
<i>Pinus pallasiana</i> Lamb. – Сосна кримська	0	7	42	14	1	0
<i>Pinus sylvestris</i> L. – Сосна звичайна	0	0	8	1	0	0
Всього	36	147	115	55	18	7
% від загального	9,52	38,89	30,42	14,55	4,76	1,85

Говорячи про діаметр стовбура (таблиця 3.4) в першу чергу можна визначити вік дерев, зазвичай, старі дерева мають більш товстий стовбур, оскільки з роками він наростає. За допомогою вимірювання товщини можна намагатися оцінити вік дерева, особливо в поєднанні з іншими ознаками, такими як річні прирости. Товщина стовбура може свідчити про загальний

стан дерева. Запущені або хворі дерева можуть мати меншу товщину через обмежений річний приріст. Швидкість росту дерева може впливати на його товщину. Швидко ростучі дерева зазвичай мають більші прирости товщини. В деяких випадках, товщина стовбура може вказувати на стійкість дерева до вітрів, снігових навантажень та інших стихійних факторів. Товщина стовбура може бути також своєрідною «історією» дерева. Об'ємні шари деревного стовбура, відомі як «кільця росту», містять інформацію про кліматичні



умови, які панували у різні періоди росту дерева. Це може допомогти вивчати попередні виміри, колишні зміни в довкіллі та події, що вплинули на дерево. Товщина стовбура може бути характерною рисою для конкретного виду або сорту дерева. Деякі види мають товщі стовбури, ніж інші, що може бути важливим для їх ідентифікації.

Опираючись на дані таблиця 3.3 та рисунку 3.1 можна зазначити, що найбільше на території парку «Шахтарський» знаходиться дерев з товщиною стовбура від 10,1 см до 40 см у діаметрі, це говорить про те, що більшість дерев це дорослі особини, а саме 83% від усієї кількості хвойних дерев. Проте ці особини відносно діаметру свої стовбурів не є старими. До старих дерев можна віднести лише чотирьох представників Ялини звичайної та трьох представників виду Ялина колюча, їх діаметр складає 50,1 – 60 см у

діаметрі. Решта представників хвойних, а саме, як вже говорилося – 83%, основна маса, розподілена в діапазоні ширини стовбуру від 10,1 см до 40, що говорить про середній вік особин, до таких особин відносяться наступні види – Ялина звичайна, Туя західна, Ялина колюча та Сосна Кримська. Серед видів у яких діаметр стовбура менше 10 см виділяються тільки Туя західна, Ялина колюча та Ялина звичайна, що корелює з показниками висоти дерев, де найменшу висоту мали ці ж самі представники, а тому можна сказати, що ці види на території парку, дійсно репродукуються, особливо Ялина звичайна і Ялина колюча.

3.3. Життєвий стан хвойних рослин парку «Шахтарський»

Можна досліджувати різноманітність організмів угруповань з двох різних точок зору: перший підхід розглядає їх генетичні зв'язки, які традиційно досліджує систематика, і другий підхід розглядає їх функціонально-структурну подібність, яка формується через еволюційний процес. Початковим етапом докладного екологічного опису структури рослинних угруповань є використання різних систем життєвих форм. Аналіз екологічних взаємозв'язків угруповань організмів представляє собою важливу та складну проблему загальнобіологічного значення, межі якої поки не зовсім чітко визначені, а підходи та принципи піддаються значним розбіжностям через особливості розвитку теоретичних концепцій вчення про життєві форми. Аналіз угруповань рослин як сукупності різної природи, відповідно організованих життєвих форм (екоморф), може бути розглянутим як погляд еколога, який шляхом вивчення організованості структури та композиції цих екоморф отримує інформацію про середовище їх існування, або, навпаки, враховуючи динаміку параметрів цього середовища і адаптивність стратегій, відтворює гіпотетичний склад угруповань, які можуть існувати в конкретних умовах цього середовища.

Екологічний аналіз складу хвойних рослин у зелених насадженнях здійснено в рамках методології Я.П. Дідуха [10,11], яка враховує здатність

рослин витримувати різні фактори навколишнього середовища. Згідно з авторською точкою зору, розробка методів фітоіндикації може створити можливості для оцінки впливу екологічних чинників та стану екосистеми в цілому. Основа фітоіндикаційної оцінки полягає, з одного боку, у вивченні екологічної специфіки видів, які існують у певних умовах, та, з іншого боку, у виявленні тісного зв'язку між біологічними та абіотичними компонентами екосистеми [11].

Склад ценозу впливає на освітленість, що є обмежуючим екологічним фактором. В залежності від пристосування до рівня освітленості види розподіляються таким чином: 1) сціофіти – ростуть на освітленій площі від 3%; 2) субгеліофіти – здатні виживати в умовах тіні (тіньовитривалі); 3) геліофіти – пристосовані до повного освітлення. Температурний режим оцінюється за допомогою радіаційного балансу, який визначає кількість тепла, яка надходить на 1 квадратний сантиметр протягом року. Відповідно до пристосування до температурних умов існування, види поділяються на такі групи: 1) мікротерми – 20-30 ккал/см²; 2) субмікротерми – 30-40 ккал/см²; 3) субмезотерми – 40-50 ккал/см²; 4) мезотерми – 50-60 ккал/см². Кліматична континентальність визначається за трьома компонентами: добова амплітуда температури, середньорічний дефіцит вологості, географічна широта. Розрахунок континентальності виконується за формулою М.М. Іванова (1956). Залежно від відношення до континентальності клімату, види поділяються на: 1) геміконтинентали – ті, що віддають перевагу місцям з континентальним кліматом (150%); 2) геміокеаністи – ті, що більше адаптовані до океанічного клімату (120%).

Для оцінки, як рослинні види відносяться до суворості зими, використовується фітоіндикаційна шкала кріорежиму. Ця шкала дозволяє розподіляти організми у такі групи: 1) кріофіти – рослини, які ростуть у місцях з середньою температурою найхолоднішого місяця від -14°C до -18°C; 2) субкріофіти – від -8°C до -6°C; 3) гемікріофіти – від -6°C до -2°C; 4) акріофіти – від +2°C до +6°C. Відносно водного режиму місцеіснувань види

поділяються так: 1) субмезофіти – рослини сухих лісо-лучних екоотопів з помірним зволоженням кореневого шару ґрунту; 2) мезофіти – рослини вологих лісо-лучних екоотопів з повним зволоженням кореневого шару ґрунту; 3) гігромезофіти – рослини вологих лісо-лучних екоотопів з періодичним надмірним зволоженням кореневого шару ґрунту. Врахування відношення до солевого режиму є важливим фактором, що дозволяє розділити рослинні організми на такі групи: 1) семіоліготрофи – рослини, які ростуть на бідних солями і сильно лужних ґрунтах; 2) мезотрофи – рослини, що ростуть на ґрунтах, бідних солями; 3) семіевтрофи – види, що зустрічаються на багатих солями ґрунтах. Азот є важливим елементом ґрунту, що визначає родючість. Відповідно до родючості ґрунту, рослинні види поділяються на: 1) анітрофіли – рослини, які ростуть на ґрунтах з низьким вмістом азоту, відсолоненнях та корінних відкладах; 2) субанітрофіли – рослини, які ростуть на дуже бідних мінеральним азотом ґрунтах; 3) гемінітрофіли – види на відносно бідних мінеральним азотом ґрунтах; 4) нітрофіли – види на відносно багатих мінеральним азотом ґрунтах [10].

Таблиця 3.5

Екологічні спектри хвойних рослин парку «Шахтарський»

Екогрупа	Кількість видів (а-абсолютна, %-частка в спектрі)					
	а	%	а	%	а	%
	I		II		III	
Відношення до терморежиму клімату						
Субмезотерм	3	30	2	28,6	1	20
Субмікротерм	4	40	2	28,6	2	40
Мезотерм	1	10	3	42,8	-	-
Мікротерм	2	20	-	-	2	40
Всього	10	100	7	100	5	100
Відношення до континентальності клімату						
Геміконтинентал	7	70	5	71,4	3	60
Геміокеаніст	3	30	2	28,6	2	40
Всього	10	100	7	100	5	100
Відношення до суворості зим						
Субкріофіт	7	70	6	85,7	4	80

Гемікріофіт	1	10	-	-	-	-
Кріофіт	1	10	1	14,3	1	20
Акріофіт	1	10	-	-	-	-
Всього	10	100	7	100	5	100
Відношення до водного режиму ґрунту						
Мезофіт	5	50	4	57,1	3	60
Субмезофіт	1	10	-	-	-	-
Гігромезофіт	4	40	3	42,9	2	40
Всього	10	100	7	100	5	100
Відношення до вмісту засвоюваних форм азоту						
Субанітрофіл	6	60	4	57,1	2	40
Гемінітрофіл	2	20	2	28,6	2	40
Анітрофіл	1	10	1	14,3	1	20
Нітрофіл	1	10	-	-	-	-
Всього	10	100	7	100	5	100
Відношення до сольового режиму ґрунту						
Семіоліготроф	1	10	1	14,4	1	20
Семіевтроф	3	30	-	-	-	-
Мезотроф	6	60	6	85,6	4	80
Всього	10	100	7	100	5	100
Відношення до режиму освітлення						
Сціофіт	5	50	4	57,1	2	40
Геліофіт	1	10	3	42,9	-	-
Субгеліофіт	4	40	-	-	3	60
Всього	10	100	7	100	5	100

За допомогою системи екоморф Я. П. Дідуха [10] були розроблені екологічні спектри видів, які були зафіксовані на території парку «Шахтарський» (таблиця 3.5).

В екологічному спектрі хвойних рослин парку «Шахтарський» відмічаються такі тенденції:

1. Найпоширенішими є мезотерми (42,8%).
2. З врахуванням континентальності клімату, найчисельнішими є геміконтинентали (71,4%), але також присутній певний відсоток геміокеаністів (28,6%).
3. Серед рослин відзначаються велика кількість субкріофітів (85,7%), які вказують на їхню адаптацію до суворих зимових умов.
4. За водним режимом, переважають мезофіти (57,1%), що свідчить про наявність помірної вологості в середовищі.

5. При врахуванні вмісту засвоєваних форм азоту, виділяються субанітрофіли (57,1%).
6. Урахування солоності ґрунту показує перевагу мезотрофів (85,6%).
7. З точки зору освітлення, більшість видів належать до сціофітів (57,1%), або тих, хто вимагає тіньові умови.

Таблиця 3.6

Категорії стану дерев та кількість уражених особин

Вид	Загальна кількість рослин в парку	Категорія стану дерев, шт.					Кількість уражених хворобами та шкідниками дерев	
		I	II	III	IV	V		
<i>Thuja occidentalis</i> L. – Туя західна	64	60	4	0	0	0	14	
<i>Picea abies</i> (L.) Karst. – Ялина звичайна	114	95	8	5	6	0	19	
<i>Picea pungens</i> Engelm. – Ялина колюча	25	23	2	0	0	0	2	
<i>Picea pungens</i> 'Glauca' Weissn. – Ялина колюча, блакитна	102	85	7	6	4	0	5	
<i>Pinus pallasiana</i> Lamb. – Сосна кримська	64	51	4	4	5	0	1	
<i>Pinus sylvestris</i> L. – Сосна звичайна	9	9	0	0	0	0	4	
Всього	шт.	378	323	25	15	15	0	45
	%	100,00	85,45	6,61	3,97	3,97	0	11,90

Опираючись на дані таблиці 3.6 приходимо до висновків, що в цілому із 378 особин хвойних видів, що проростають на території парку

«Шахтарський», 45 видів уражені хворобами та шкідниками, а це майже 12% від загальної кількості. Дана ситуація загрожує стати більш серйозною, особливо у випадку, якщо не проводити відповідні заходи для покращення ситуації. Не зважаючи на те, що Ялина звичайна та Туя західна це – одні з найрозповсюдженіших видів, вони в свою чергу і найбільш вразливі до хвороб і шкідників.

Висновок до розділу 3

Отже, у таксономічному спектрі переважають за кількістю видів та родівпредставники родин *Pinaceae* (5 видів, 83%) та *Cupressaceae* (1 вид, 18 %). Найпоширеніші види це Ялина звичайна, Ялина колюча та Туя західна. Аналізуючи товщину та висоту стовбурів ми прийшли до висновку, що на території парку переважають особини середнього віку.

Результати екологічного аналізу свідчать про те, що серед хвойних рослин у зелених насадженнях переважають субмезотерми (30%), що свідчить про їхню здатність росту в умовах помірних температурних режимів. З урахуванням континентальності клімату, геміконтинентали (70%) є домінуючою групою, що вказує на адаптацію рослин до варіабельних погодних умов. Відношення рослин до суворості зим вказує на преобладання субкріофітів (70%), які витримують холодні умови і здатні рости при температурах від -8°C до -6°C . З врахуванням водного режиму, найбільше численність представників спостерігається серед мезофітів (50%), які адаптовані до вологих лісо-лучних екотопів з повним зволоженням ґрунту.

У відношенні до солевого режиму ґрунту, найчисельнішими є мезотрофи (60%), які ростуть на ґрунтах, бідних солями. Серед родючості ґрунту переважають субанітрофіли (60%), що свідчить про їх адаптацію до дуже бідних мінеральним азотом ґрунтів. З урахуванням освітлення, половина хвойних видів (50%) є сціофітами, що підкреслює їхню здатність до зростання в тіньових умовах або під обмеженим світлом.

По відношенню до хвороб та шкідників, вражено 12% популяції хвойних на території парку. Найбільше вражаються шкідниками Туя західна та Ялина звичайна.

РОЗДІЛ 4. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В ПРАКТИЦІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

4.1. Впровадження навчальної практики у вигляді екскурсій для сприяння розвитку краєзнавчої обізнаності учнів старших класів.

Організація екскурсій та виробничої практики учнів здійснюється протягом всього навчального року відповідно до вказівок, визначених в Циркулярі Міністерства освіти і науки України № 1/9-61 від 6 лютого 2008 року.

Навчальні екскурсії та практика є необхідними елементами навчально-виховного процесу, що сприяють наближенню змісту навчальних предметів до реального життя. Вони забезпечують учням можливість спостерігати та досліджувати природні явища та процеси суспільства, розширюють їхній світогляд, формують життєво важливі компетенції та сприяють практичній та професійній орієнтації.

Зміст і форми організації навчальних екскурсій а також їх проведення, визначаються адміністрацією навчального закладу. Керівники загальноосвітніх навчальних закладів мають право вносити зміни до графіку проведення навчальних екскурсій та практики, враховуючи місцеві умови, особливості навчального процесу, специфіку профілю закладу, виробничі потреби та інші фактори (наприклад, надолуження навчальних програм у зв'язку з непередбаченими перервами в навчанні і т. і.). При цьому загальна тривалість навчального року залишається незмінною [49].

Організація навчальних екскурсій спрямована на розвиток у учнів вміння спостерігати за навколишнім світом, стимулювання наукового мислення, зацікавленості у вивченні матеріалу та ознайомлення з культурно-суспільною спадщиною нашого народу та всього людства, національними традиціями.

Навчальна екскурсія є методом організації навчального процесу, який дозволяє здійснювати спостереження та вивчати різні предмети, явища і процеси в природних або штучно створених умовах[49].

Форми організації навчальної практики можуть варіюватися в залежності від її змісту, постійного чи тимчасового характеру роботи, матеріальної оснащеності, віку і підготовки учнів, кліматичних та інших особливостей. Окремі форми практичних занять, такі як навчальні екскурсії, спостереження за природою, практичні роботи на місцевості, суспільно корисна праця та інші, можуть проводитись протягом навчального року.

Екскурсії для учнів загальноосвітніх навчальних закладів можуть мати різноманітні дидактичні цілі та об'єкти. Вони можуть бути випереджувальними, проводитися перед вивченням нової теми; тематичними, спрямованими на поліпшення розуміння учнями конкретної теми чи розділу; комплексними, охоплюючи широкий спектр питань основних наук, і проводитися наприкінці вивчення розділу або навчального року для узагальнення знань та вмінь[49].

Перед проведенням кожної екскурсії вчитель повинен ретельно вивчити об'єкт, ознайомитися зі спеціальною літературою щодо теми екскурсії та правильно спланувати її проведення. План екскурсії повинен включати мету та дидактичні завдання, послідовність огляду екскурсійного об'єкту, завдання для учнів (спільні, групові або індивідуальні), а також використання екскурсійного матеріалу для подальшої роботи. Проведення екскурсій може бути здійснене як професійним екскурсоводом, так і самим вчителем [49].

Напередодні екскурсії вчитель повинен розкрити план проведення учням, задати певні питання, на які вони повинні знайти відповіді під час огляду. Для підвищення зацікавленості школярів у екскурсії та сприяння їхній ініціативі і самостійності, можна висунути індивідуальні та групові завдання для вивчення окремих об'єктів, створення колекційного матеріалу та підготовки звітів. Обов'язковою умовою проведення екскурсії є

інструктаж учнів щодо техніки безпеки та правил поведінки під час переходу або перевезення до місця екскурсії та її проведення.

Навчання під час екскурсії базується головним чином на сприйнятті об'єктів, які спостерігаються, та поясненні їх теоретичної та практичної значущості. Екскурсія надає можливість повноцінно реалізувати дидактичні принципи єдності конкретного та абстрактного, зв'язку теорії з практикою, навчання із життям, свідомості та активності. Вона також відкриває широкі можливості для впровадження міжпредметних зв'язків, сприяючи формуванню системних знань учнів, розвитку їх розумових та практичних навичок [49].

По завершенню навчальної екскурсії проводиться оцінка досягнень цілей та результатів. Зафіксування результатів може бути як індивідуальним, так і груповим. Для підтримання інтересу учнів, використовуючи їхні зібрані матеріали під час екскурсії, можна створити підґрунтя для подальших уроків, сприяючи актуалізації їхніх знань та життєвого досвіду.

Під час аналізу та спостереження за навчальною екскурсією, слід звернути увагу на наступні аспекти [49]:

- спрямованість теми екскурсії та її відповідність педагогічним цілям;
- чітке формулювання мети та завдань екскурсії;
- врахування типу екскурсії (літературна, краєзнавча, виробнича) під час організації та проведення;
- підготовка учнів як теоретично, так і практично до екскурсії;
- складання плану екскурсії, включаючи маршрут, точки спостереження та запитання для учнів;
- інструктаж учителя щодо проведення екскурсії, включаючи аспекти психології, змісту та етики;
- процес проведення екскурсії, включаючи організацію спостереження, консультації та виконання завдань учнями;
- поведінка та зацікавленість учнів під час екскурсії;

- оформлення матеріалів, таких як графіки, діаграми, доповіді, аматорські кінофільми, комп'ютерні презентації, блоги;
- результативність екскурсії в контексті збагачення знань, навичок та умінь учнів, розширення світогляду, задоволення від вивченого, якість оформлення матеріалів та їхнє застосування в навчальному процесі.

Організація навчальної практики в старшій школі спрямована на стимулювання пізнавальної активності учнів, залучення їх до самостійного пошуку знань, поглиблення та систематизацію власних знань, вмінь і навичок. Крім того, цей процес сприяє усвідомленню практичних аспектів навчальних курсів, а також формує міжпредметні зв'язки та взаємодію між різними областями знань.

4.2. Використання краєзнавчого підходу в освітньому просторі

Зростання інтересу до краєзнавчих досліджень останнім часом призвело до того, що краєзнавство тепер відіграє важливу роль у системі освіти, зокрема, в загальноосвітніх і вищих навчальних закладах. Елементи краєзнавства включаються у всі частини навчальних планів, а краєзнавчий матеріал знаходить своє місце в курсах біології, хімії, української мови, літератури, географії, історії та інших. Це не дивно, оскільки сучасне краєзнавство представляє собою багатогранну дисципліну. Це і вивчення народної спадщини свого краю, і наукове комплексне дослідження, і практичний громадський рух.

Краєзнавство є однією з широко використовуваних форм пізнання країни, оскільки вона полягає у всебічному вивченні окремих регіонів, місцевостей і невеликих територій. Це виникає з природного інтересу людини до свого рідного краю, його природи, історії, археологічних пам'яток, побуту та традицій своїх земляків. Ефективне поєднання глобальних тенденцій із вивченням історії рідного краю та збереженням його традицій є ключем до вирішення цієї проблеми взаємодії сучасності та минулого. Це дозволяє взаємодіяти із перевагами, які пропонує глобалізація,

та одночасно зберігати унікальність національної історії та культурних традицій [31].

Використання матеріалів краєзнавства в процесі навчання природничих наук сприяє глибшому розумінню учнями навколишнього середовища та розвиває у них почуття поваги та любові до того місця, де вони народилися та вирости. З цією метою в навчально-виховний процес рекомендується включати пізнавальні тематичні екскурсії на природу. Ці екскурсії сприяють формуванню у учнів почуття любові до природи та рідного краю, збагачують їх духовне життя та стимулюють бажання докладати зусиль для збереження природного середовища.

У процесі краєзнавчого дослідження використовувався комплекс різних методів на різних етапах, зокрема, історико-порівняльний, історико-ретроспективний, історико-генетичний та історико-типологічний [31].

Метод історико-порівняльного аналізу дозволяє взаємозіставляти початкові факти та інформацію, щоб виявити існуючі закономірності в розвитку краєзнавчої діяльності учнів загальноосвітніх шкіл протягом досліджуваного періоду [31].

За допомогою ретроспективного методу, учні можуть аналізувати різні аспекти проблеми, виходячи з сучасності та відтворюючи їх в минулому, розглядаючи їх від наслідку до причини, враховуючи соціально-економічні та педагогічні фактори, що допомагає визначити специфічні ознаки досліджуваних проблем [31].

Генетичний метод дозволяє сфокусуватися на аналізі умов, в яких виникло певне явище, і спостерігати за його розвитком від передумов до кінцевого результату [31].

Використання типологічного методу допомагає врахувати та визначити специфіку краєзнавчої роботи, акцентуючи увагу на аналізі внутрішньої структури досліджуваного явища і його класифікації [31].

Вивчення педагогічної, історичної та методичної літератури дозволяє зробити висновок, що краєзнавча робота учнів є сталим педагогічним явищем в загальноосвітніх школах України.

Особливу важливість у краєзнавчій діяльності мають позакласні заходи, спрямовані на вивчення рідного краю, такі як екскурсії, пошук старовинних пам'яток та вивчення природних особливостей рідного регіону.

Рекомендується, щоб екскурсійні групи, створені у школах та позашкільних закладах, здійснювали пошукову роботу в історії рідного краю, вивчали природу, виробництво, архітектуру, мистецтво та інші аспекти. Однак це має відбуватися в межах загальної мети виховання та його основних принципів.

На основі аналізу науково-педагогічної літератури, архівних документів та педагогічного досвіду було виявлено численні форми позакласної і позашкільної роботи у сфері краєзнавства. Серед них – гуртки, екскурсії, подорожі, походи, експедиції, вікторини, конкурси та інші подібні за змістом і завданнями заходи. У контексті ідеології того часу ці заходи були орієнтовані на вивчення учнями свого рідного краю під керівництвом вчителя.

Під час вивчення природи, об'єктів історії та культури, роботи з літературними, музейними і архівними матеріалами учні отримують знання про свій рідний край, розвивають практичні навички і уміння, роблять власні відкриття в іменах, подіях, фактах, процесах і явищах. Окрім того, вони систематично включаються в суспільно корисну працю, виконують завдання дослідницького та інформаційного характеру від базових господарств, наукових установ та громадських організацій [31].

На основі аналізу теоретико-методологічних та концептуальних принципів виховання в національній системі освіти було встановлено, що в школі краєзнавство ґрунтується на принципах гуманізації, демократизації, системності, науковості і культурної відповідності. Його зміст формується навколо таких основних складових, як природа, історія, соціальна сфера, які

мають територіальну єдність в межах невеликих адміністративних одиниць. У цьому контексті краєзнавча робота виступає як засіб виховання, де особистість, маючи можливість вільного вибору і необмежених можливостей для творчості, засвоює знання про різні аспекти матеріального і духовного життя людей, місцевостей, що знаходяться локально близько, і на цій основі набуває соціальний досвід.

Ми розглядаємо шкільне краєзнавство у трьох взаємозв'язаних аспектах: а) як систему знань про рідний край, адаптованих до вікових особливостей здобувачів освіти; б) як підхід (принцип) у викладанні навчального матеріалу; в) як напрям практичної діяльності, спрямованої на всебічне вивчення рідного краю. Його методика відповідно диференціюється, залежить від форми і розподіляється на методику вивчення курсу «Рідний край», методику використання краєзнавства на уроках та методику позакласної і позашкільної краєзнавчої роботи. Одночасно виявлено деякі проблеми в організації вивчення цього курсу. До них, передусім, належить недостатнє теоретико-методологічне обґрунтування змісту, форм і методів його реалізації у навчально-виховному процесі сучасної загальноосвітньої школи [31].

4.3. Використання навчальної екскурсії в рамках навчальної програми НУШ

Навчання в рамках Нової української школи (НУШ) вирізняється новаторським та інтерактивним підходом до освіти, спрямованим на активну участь учнів у навчальному процесі. Один із ефективних методів реалізації принципів НУШ - це використання навчальних екскурсій, які дозволяють перетворити теоретичні знання в живий та захоплюючий досвід [57].

Розглянемо приклад успішного використання навчальної екскурсії в навчальній програмі НУШ та її позитивний вплив на розвиток учнів. Оцінювання рівня сформованості екологічної компетентності учнів старших класів буде проводитися за допомогою трьохрівневої шкали О. Гуренкої.

Перед проведенням уроку на тему «Принципи наукової класифікації організмів. Біорізноманіття» ми провели екскурсію до парку «Шахтарський» м. Кривий Ріг. При дослідженні парку був визначений видовий склад хвойних рослин, розподіл рослин за висотою, діаметром їх стовбурів а також оцінений життєвий стан.

Шляхом вивчення парку та особливостей хвойного складу, було виявлено вплив людської діяльності на природні екосистеми, а також створення штучних природних зон у формі парків, зелених територій та інших.

Перед реалізацією екскурсії ми проводимо оцінювання для учнів того класу, з яким ми організуємо позашкільну подію.

Тепер представимо приклади питань у форматі тесту (12 питань):

1. Яка функція хвойного парку для місцевої спільноти визначається його природним складом?
 - a) естетична краса
 - b) запобігання ерозії
 - c) сприяння відпочинку
 - d) вирощування сільськогосподарських культур
2. Яка властивість хвойних дерев робить їх адаптованими до холодного клімату?
 - a) здатність до швидкого росту
 - b) здатність до квітіння взимку
 - c) вологозберігаючі характеристики
 - d) Відсутність шишок
3. Яку функцію виконує хвойний парк для екосистеми?
 - a) забезпечення біорізноманіття
 - b) очищення повітря від забруднень
 - c) забезпечення стійкості ґрунту
 - d) зменшення температурного режиму

4. Що є основним завданням утримання хвойного парку для забезпечення екологічної рівноваги?

- a) вирощування екзотичних видів рослин
- b) проведення гербіцидного оброблення
- c) забезпечення оптимальних умов для росту та розвитку рослин
- d) збереження біорізноманіття

5. Що визначає унікальність хвойного парку?

- a) наявність великої кількості кущів і трав'янистих рослин
- b) загальна площа парку
- c) переважання хвойних видів рослин
- d) вік дерев

6. Як впливає хвойний парк на клімат навколишньої місцевості?

- a) збільшує температуру через відбивання сонячних променів від хвої
- b) знижує температуру через поглиблення коріння дерев
- c) не має впливу на клімат
- d) збільшує кількість опадів

7. Що визначає екологічну стійкість хвойного парку?

a) здатність хвойних дерев до виживання та росту в різних екологічних умовах.

- b) кількість відвідувачів парку.
- c) кількість птахів, які гніздяться в парку.
- d) вартість вирубаних дерев в парку.

8. Які позитивні аспекти може внести застосування технологій для моніторингу паркової зони?

a) підвищення ефективності контролю за станом паркової зони

b) зниження кількості відвідувачів.

c) покращення можливостей оперативного реагування на проблеми та виклики.

d) забезпечення високого рівня автоматизації та ефективного використання ресурсів для управління парком

9. Які можливі переваги приносить використання технологій для контролю за парковою зоною?

- a) збільшення кількості відвідувачів
- b) зменшення витрат на утримання парку
- c) покращення умов для росту рослин
- d) виділення паркових зон для будівництва

10. Як може хвойний парк сприяти вивченню краєзнавчості учнями?

- a) проведення тематичних виставок
- b) організація спортивних змагань
- c) сприяння економічному розвитку
- d) захист від природних катаклізмів

11. Які заходи можна вжити для підвищення рівня усвідомлення екологічних питань серед відвідувачів парку?

- a) відсутність інформації та освітніх заходів
- b) організація лекцій та майстер-класів з екології для відвідувачів парку
- c) проведення інтерактивних екологічних ігор та конкурсів у парковій зоні.
- d) створення інформаційних стендів та плакатів, які розкажуть про важливість екології та правила її збереження

12. Як ви оцінюєте важливість включення громадськості у догляд за парковою зоною?

- a) ключову, оскільки громадськість може активно сприяти збереженню і покращенню стану парку
- b) середню, оскільки громадськість може бути зацікавлена, але не завжди приділяти необхідну увагу догляду за парком
- c) низьку, оскільки громадськість не завжди розуміє важливість догляду за природною зоною
- d) залежить від конкретних обставин і особливостей парку.

Ми здійснюємо оцінювання до та після екскурсії з метою визначення рівня розвитку краєзнавчої обізнаності здобувачів освіти.

Тестування відбувалося у 10-му класі КНВК №81, який об'єднував 27 учнів, із них 13 хлопців та 14 дівчат.

На основі аналізу результатів створили діаграми, що відображають відмінності в рівні краєзнавчої обізнаності учнів.



Рис. 4.1. Рівень сформованості краєзнавчої обізнаності здобувачів освіти до проведення екскурсії



Рис. 4.2. Рівень сформованості краєзнавчої обізнаності здобувачів освіти після проведення екскурсії

Порівнюючи результати дослідження до та після тестування, можна зробити висновок, що рівень краєзнавчої обізнаності здобувачів освіти підвищився на 3%. До проведення позашкільного заходу цей рівень становив 77,1%, а після – 80,1%. За шкалою О. Гуренкової можна визначити, що учні досягли середньо-високого (70-75%) та в деяких випадках високого рівня (понад 75%). Важливо відзначити, що після екскурсії всі учні досягли високого рівня сформованості краєзнавчої обізнаності.

Нижче представлено приклад створення позашкільного заходу у формі екскурсії до парку «Шахтарський» у місті Кривий Ріг (Додаток 2).

Висновок до розділу 4

Становлення екологічної свідомості населення є складним і тривалим процесом, який варто розпочати ще зі шкільного віку. Розвиток високої екологічної культури та свідомості можливий завдяки ефективній екологічній освіті. Питання впровадження та реалізації такої освіти регулюється рядом законодавчих документів більшості країн, включаючи нашу державу. Сучасна українська школа спрямована на формування учнівського компетентного потенціалу, який охоплює знання, уміння та навички, необхідні для вирішення актуальних сьогодення проблем.

Серед основних принципів навчання варто акцентувати увагу на практично спрямованому підході, який передбачає використання теоретичних знань для вирішення конкретних практичних завдань.

Дослідження щодо видового складу та поширення хвойних рослин у зелених насадженнях загального та обмеженого користування дозволяють поглибити розуміння учнів про природу їхнього регіону. Вони також демонструють, що вирішення практичних завдань пов'язаних з природою, потребує конкретних знань. Ці дослідження акцентують на необхідності оволодіння сучасними та традиційними методами досліджень, а також виховують бережливе ставлення до природних умов та ресурсів. Ці результати можуть бути корисні при вивченні теми «Принципи наукової класифікації організмів. Біорізноманіття».

ВИСНОВКИ

Загальний висновок, який можна зробити з трьох розділів кваліфікаційної роботи, підкреслює важливість та актуальність застосування краєзнавчого підходу в освітньому процесі.

1. Хвойні рослини – стародавня, широко поширена та господарськи цінна група рослин. Зараз відомо 7 родин, понад 55 родів і більше 560 видів хвойних. Вони набули найбільшого розповсюдження в мезозойську еру. Хвойні ліси мають важливе значення для народів Євразії та Північної Америки, забезпечуючи ґрунтозахисний, водоохоронний та санітарний вплив. Характеристики екологічних ніш хвойних лісів включають велику температурну амплітуду (-55 до +55°C) та низьку вимогливість до ґрунту. Використання хвойних рослин у міських насадженнях вказує на високий рівень досвіду в ландшафтному дизайні. Різноманітність композицій, таких як солітери, групи, гаї, алеї, додає естетичну та функціональну цінність міським зеленим зонам. Особливо ефективним є підхід з утворення родових комплексів хвойних рослин, що сприяє стійкості та гармонії міського ландшафту. Для створення естетичних та екологічно корисних міських зелених зон важливо обирати стійкі до умов міського середовища види хвойних, які можуть процвітати вуличних насадженнях. Це сприяє красі та внеску в якість міського середовища, особливо в районах з інтенсивною забудовою.

2. У період з 1930 по 1970-і роки сади та парки залізничних рудників відіграли ключову роль у формуванні садово-паркових комплексів Криворізького гірничо-металургійного регіону. З початку 1980-х років ці об'єкти стали суб'єктом змін у власності, статусі та популярності серед місцевого населення. На сьогоднішній день флора садів та парків колишніх залізничних рудників у Кривому Розі включає 93 види дерев та чагарників, які представлені у 53 родах та 27 родинях. Голонасінні рослини складають близько 16% від загальної кількості. Найбільше видового різноманіття спостерігається у парках «Шахтарський» та «Тернівський», які мають

високий статус та широку популярність, а також велику площу. З іншого боку, сади, які залишаються запускеними та поступово деградують (спортивний парк ім. Суворова та парк шахти «Гвардійська»), мають менше видового розмаїття. Що стосується кількості видів і культиварів дерев та чагарників у цих об'єктах, то переважна більшість з них є інтродукованими. Об'єкти з нижчим статусом проявляють тенденцію до збільшення кількості введених видів і культиварів, особливо голонасінних. Інтродуковані види переважно походять з Циркумбореальної, Атлантично-Північноамериканської та Середземноморської флористичних областей.

3. Підсумовуючи результати дослідження на території парку «Шахтарський» м. Кривого Рогу було виявлено, що у таксономічному спектрі переважають представники родини Pinaceae (5 видів, 83%) та Cupressaceae (1 вид, 18%), які складають основний склад видів. Серед найбільш поширених видів можна виділити Ялину звичайну, Ялину колючу та Тую західну. Дослідження діаметра та висоти стовбурів свідчать про переважання середнього віку рослин у парку. З екологічного аналізу випливає, що серед хвойних рослин у зелених насадженнях домінують субмезотерми (30%), що свідчить про їхню адаптацію до помірних температурних режимів. Геміконтиненталі (70%) переважають, вказуючи на пристосування до змінливих погодних умов у зв'язку з континентальним кліматом. Стосовно зимової витривалості, переважають субкріофіти (70%), що ростуть при температурах від -8°C до -6°C . Щодо вологого режиму, більше половини рослин є мезофітами (50%), адаптованими до вологих лісових та лучних екотопів. Стосовно солевого режиму ґрунту, найчисельніші види є мезотрофами (60%), що виростають на менш родючих ґрунтах. Відносно родючості, переважають субанітрофіли (60%), що адаптовані до ґрунтів з обмеженим мінеральним азотом. З урахуванням освітлення, половина видів (50%) є сціофітами, адаптованими до умов з обмеженим світлом. Щодо хвороб та шкідників, приблизно 12% хвойних

рослин піддається впливу. Найбільше пошкоджень виявлено у Туї західної та Ялини звичайної.

4. Використання екскурсій для формування краєзнавчого принципу передбачає організований та систематичний підхід до вивчення та розуміння власного регіону чи місцевості. Цей принцип сприяє поглибленню знань про природні, історичні, культурні та соціальні аспекти конкретної локації. Дослідження видового складу та поширення хвойних рослин у зелених насадженнях різного типу дозволяють глибше зрозуміти природу регіону. Вони демонструють необхідність конкретних знань для вирішення практичних завдань у сфері природи. Ці дослідження підкреслюють важливість володіння сучасними та традиційними методами дослідження, а також спонукають до бережливого ставлення до природи та її ресурсів. Отримані результати були використані при тестуванні у 10-му класі КНВК №81. На основі аналізу результатів створили діаграми, що відображають відмінності в рівні краєзнавчої обізнаності учнів.

Аналізуючи результати дослідження перед та після тестування, прийшли до висновку, що рівень краєзнавчої обізнаності здобувачів освіти підвищився на 3%. До проведення позашкільного заходу цей рівень становив 77,1%, а після – 80,1%. За шкалою О. Гуренкової визначили, що учні досягли середньо-високого (70-75%) та в деяких випадках високого рівня (понад 75%). Важливо відзначити, що після екскурсії всі учні досягли високого рівня сформованості краєзнавчої обізнаності.

Загалом, ми з'ясували стан вивчення проблеми щодо формування краєзнавчого підходу в педагогічній теорії та в освітній практиці. Визначили роль навчальних практик і, зокрема, екскурсій у формуванні краєзнавчої обізнаності. Дослідили видовий склад хвойних угруповань парку «Шахтарський» м. Кривий Ріг та оцінили їх життєвий стан. Також здійснили оцінку результативності запропонованих методів формування краєзнавчого підходу у процесі реалізації навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. А. Л. Бельгард Определитель растений лесов УССР. Киев: «Вища школа». – 1984. – 342 с.
2. Байрак, О.М., Самородок, В.М. и Панасенко, Т.В. (2007). Парки Парки Полтавщини: історія створення, сучасний стан дендрофлори, шляхи збереження та розвитку. Полтава, Верстка. [in Ukrainian]. Добровольський, І. А. (1967). Озеленення Криворізького залізорудного басейну. Вісл. ГБС, 66, 42-46.
3. Ботаніко-географічний аналіз і частота трапляння видів деревно-чагарникової рослинності зелених насаджень Кривого Рогу / Н.С. Терлига, В.Д. Федоровський, Ю.С. Юхименко [та ін.] // Вісн. За по різ. нац. ун-ту. Біологічні науки. — 2014. — № 1. — С. 200—210.
4. Видовий склад та життєвий стан деревно-чагарникової рослинності парків та скверів м. Кривий Ріг / В.Д. Федоровський, Н.С. Терлига, Ю.С. Юхименко та ін. // Інтродукція рослин. — 2013. — № 3. — С. 73—79.
5. Визначник рослин України : учбовий посібник / Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного АН УРСР, А. І. Барбарич, Є. М. Брадїс, О. Д. Вісюлін, М. І. Котов та ін.; Редкол.: Відп. Ред.. д. К. Зеров. – вид. друге, виправлене і доповнене. Київ : Урожай, 1965. – 875 с. : іл..
6. Головчак А. В., Савосько В. Н. Флористичний склад та поширення хвойних видів рослин в зелених насадженнях Металургійного району міста Кривий Ріг : тези доп. міжнарод. наук.-практ. конф. (м. Бердянськ, 21-22 квіт. 2021 р.). Бердянськ, 2021. С. 13-14.
7. Дендрофлора зелених насаджень м. Кривий Ріг і перспективи її збереження та збагачення / В.Д. Федоровський, Ю.С. Юхименко, О.В. Данильчук [та ін.] // Вісті Біосферного заповідника «АсканіяНова». — 2012. — Т. 14. — С. 405—408
8. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева й кущі. Голонасінні. Довідник / [М.А. Кохно, В.І. Гордієнко, Г.С. Захарченко та ін.]; за ред. М.А Кохна, С.І. Кузнецова. — К.: Вища школа, 2001. — 205 с.

9. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Голонасінні. Ч. II : довідник / за ред. : М. А. Кохно. Київ : Фітосоціоцентр, 2002. 448 с.
10. Дідух Я. П. Екофлора України: у 6 т./ Я. П. Дідух. Київ : Фітосоціоцентр, 2000. 284 с.
11. Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів: монографія. Київ : Наук. думка, 1994. 280 с.
12. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Довідник. Частина 2 / [М.А. Кохно, Н.М. Трофименко, Л.І. Пархоменко та ін.]; за ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. — К.: Фітоцентр, 2005. — 715 с.
13. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина 1. Довідник / [М.А. Кохно, Л.І. Пархоменко, А.У. Зарубенко та ін.]; за ред. М.А. Кохна. — К.: Фітоцентр, 2002. — 447 с.
14. Добровольський І.А. Зелені насадження Криворіжжя / І.А. Добровольський // Наук. зап. Криворіз. держ. пед ін-ту. — Вип. II. — Кривий Ріг, 1957. — С. 117—130.
15. Добровольський І. А., Липа О. Л. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин : підруч. для студ. біол. спец. ун-тів і пед. ін-тів. / за ред. І. А. Добровольський. Київ : Вища школа, 1975. 400 с.
16. Добровольський І.А. Подбор порід для озеленення Кривбасса / І.А. Добровольський. — Кривий Ріг: Криворіж. гос. пед. ун-т, 1966. — 266 с.
17. Добровольський І.А. Результати інтродукції та акліматизації декоративних дерев та чагарникових порід у Криворізькому басейні за роки Радянської влади / І.А. Добровольський // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. — К.: Наук. думка, 1968. — Вип. 3. — С. 8—27.
18. Драган Н.В. Етапи інтродукції та сучасний стан дендропарку «Олександрія» / Н.В. Драган. — 1999. — Вип. 1. — С. 63-64.
19. Іванова І. Ю. Хвойні рослини в ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна. Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука,

виробництво, мистецтво формування ландшафту : тези доп. міжн. наук.-практ. конф. (м. Біла Церква, 2017 р.). Біла Церква, 2017. С. 61-66.

20. Інтерв'ю вчених Криворізького ботанічного саду НАН України телеканаломі «Перший міський» (м. Кривий Ріг). URL: <https://www.nas.gov.ua/UA/Messages/Pages/View.aspx?MessageID=6049> (Дата звернення: 18.08.2023).

21. Іщук Л.П. Використання хвойних рослин (Pinopsida) в озелененні міста Біла Церква. Пріоритетні напрямки дослідження Голонасінних у сучасних умовах: матеріали Першої міжнародної наук. конф., присвяченої пам'яті д.б.н. С.І. Галкіна на честь 70-річчя від дня народження (М. Біла Церква, 21 жовтня 2020 р.) Біла Церква: Білоцерківдрук, 2020. С. 96-100.

22. Казаков В. Л. Паранько І. С. Рельєф Криворіжжя. Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга. Кривий Ріг: ТОВ «Центр- Принт», 2015. С. 49-81.

23. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія: навч. посібник. Київ: Вища школа, 2003. 199 с.

24. Клименко Ю. О. Старовинні парки України загальнодержавного значення : довідник / НАН України ; Центр. ботан. сад ім. М. М. Гришка / Ю. О. Клименко, С. І. Кузнецов, В. М. Черняк. – Тернопіль : Мандрівець, 1996. – Ч. 1 : Полісся та лісостеп. – 105 с

25. Концептуальні засади реформування середньої освіти. URL: <https://mon.gov.ua/activity/education/zagalnaserednya/uasch2016/konczepczyya> (Дата звернення: 18.08.2023).

26. Корчагин А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения. Полевая геоботаника. Москва, Ленинград, 1964. Т. 3. С.39-62.

27. Кохно М. А. Історія інтродукції деревних рослин в Україні (короткий нарис). Київ: Фітосоціоцентр, 2007. 67 с.

28. Кохно, М. А., Кузнецов, С. І., Дорошенко, О. К., Чупріна, П. Я., и Пасічний, А. О. (1983). Дендрофлора півдня України [Дендрофлора міст півдня України.] Український ботанічний журнал, 40(5), 12-4.
29. Кохно, М. А., Пасічний, А. О., Чуприна, П. Я., & Цикалюк, Г. П. (1980). Деревя і кущі міських декоративних насаджень Прикарпаття та Закарпаття. Український ботанічний журнал, 37(2), 27-31.
30. Кохно М.М. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева і кущі. Голонасінні : довідник / М.М. Кохно, В.І. Гордієнко, Г.С. Захаренко та ін. – К. : Вид-во «Вища шк.», 2001. – 207 с.
31. Краєзнавство як навчальна дисципліна та науковий напрям URL: <http://nnvc.nuczu.edu.ua/images/topmenu/kafedry/kafedra-menedzhmenta/Interactivnij-kompleks/KKGT/L1.pdf> (Дата звернення: 21.09.2023).
32. Крисаченко В. С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології. Київ: Заповіт, 1998. 688 с.
33. Кузнецов С. І. Концептуальні аспекти інтродукції деревних рослин у сучасних умовах в Україні. Інтродукція рослин, 2008, № 2(46). С. 29-33.
34. Кузнецов С. І., Немерцалов В. В. Фактори впливу та вимоги до інтродукційної оптимізації зелених насаджень міського середовища. Сучасні проблеми інтродукції та акліматизації рослин : тези доп. міжнар. наук. практ. конф. (м. Дніпропетровськ, 1 грудня 2008 р.). Дніпропетровськ, 2008. С. 13-14.
35. Кучеревский В. В. Анатований список урбанофлори Кривого Рогу / уклад.: В .В. Кучеревский, Г. Н. Шоль. Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. 71с.
36. Кучерявий В. П. Урбоекологія: підручник. Львів: Світ, 2001. 440 с.
37. Липа О. Л., Івченко І. С., Решетняк Т. А. Визначник хвойних рослин: навч. посібник. Київ: Вища школа, 1993. 187 с.

38. Липинський, В. М., Дячук, В. А., Бабіченко, В. М., Бондаренко, З. С., & Рудишина, С. Ф. (2003). Клімат України [Клімат України]. Київ: Видавництво Раєвського.
39. Лівковіч В. О., Муж Г. В. Біоіндикація забруднення атмосферного повітря за станом *Pinus sylvestris* L. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/26937/1/Levkovych.pdf> (Дата звернення: 03.08.2023).
40. Літвіненко С. Г., Виклюк М. І., Бляхарська Л. О. Підсумки інвентаризації зелених насаджень міста Чернівці. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2017. Т. 27. С. 48-53.
41. Мазур А. Ю., Коршиков І. І., Бойко Л. І., Юхименко Ю. С. Інтродукційний потенціал хвойних в мікроландшафтних дендро-композиціях Криворізького ботанічного саду НАН України. Scientific Journal
42. Маленко Я. В. Особливості таксономічного та екологічного складу рослинних угруповань відвалів південно-західної зони Кривбасу: дис. к.б.н.: спец. 03.00.16 / Дніпропетровськ, 2001. 341 с.
43. Маленко Я. В. Еколого-таксономічні спектри – комплексні показники організованості складу рослинних угруповань / Я.В. Маленко // Formation oinnovative potential of world science: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the I International Scientific and Theoretical Conference (Vol. 1), May 7, 2021. Tel Aviv, State of Israel: European Scientific Platform. P. 115-120. <https://doi.org/10.36074/scientia-07.05.2021> (Дата звернення: 10.03.2023).
44. Матковська С. І., Климчик О. М. Екологічна роль представників роду *Picea* у зелених насадженнях міста Житомира. Збірник науково-технічних праць. Львів: РВВ НЛТУ України, 2016. С. 210.
45. Методи ботанічних та геоботанічних досліджень: навч.-метод. посібник / уклад. О. Р. Шелегеда. Запоріжжя: КЗ «ЗОЦКУМ» ЗОР, 2011. 32 с.

46. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні / за ред. М. А. Кохно, С. І. Кузнецов. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 48 с.

47. Методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу під час проведення навчальних екскурсій та навчальної практики для учнів загальноосвітніх навчальних закладів : Лист МОН від No. 1/9-61 від 02.06.08. URL: http://91.218.212.172/legislation/Ser_osv/2617/ (Дата звернення: 10.04.2023).

48. Моє славетне Криворіжжя: рекоменд. бібліогр. покажч. / упоряд. О. О. Лебедюк; бібліогр. ред. О. А. Дікунова; технічн. ред. О. Ю. Авраменко за заг. ред. Г. М. Віняр. Кривий Ріг, 2012. 107 с.

49. Молодь і поступ біології: збірник тез доповідей XVI Міжнародної наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої 75 річниці створення біологічного факультету Львівського національного університету ім. І. Франка та 90 річниці від дня народження проф. М.П. Деркача (м. Львів, 27–29 квітня 2020 р.). Львів, 2020. 222 с.

50. Навчальна екскурсія та її аналіз. URL: <https://osvita.ua/school/method/technol/728/> (Дата звернення: 13.07.2023).

51. Нечитайло В. А., Кучерява Л. Ф. Ботаніка. Вищі рослини : підручник. Київ : Фітосоціоцентр, 2000. 432 с.

52. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. Львів: Ліга-Прес, 2015. 686 с.

53. Определитель высших растений Украины / Доброчаев Д.Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. – Киев : Наук. думка, 1987. 548 с.

54. Офіційний сайт Верховної Ради України, електронний ресурс, URL: <https://www.rada.gov.ua/>(Дата звернення: 10.04.2023).

55. Паранько І. С. Геологічний нарис Криворіжжя. Фізична географія Криворіжжя: монографічна навчальна книга. Кривий Ріг: ТОВ «Центр-Принт», 2012. С. 38-53.

56. Поляков А. К., Суслова О. П. Хвойні на південному сході України : колективна монографія. Донецьк: Норд-Прес, 2004. 196 с. 54.
57. Програма з біології та екології для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти: рівень стандарту : Лист МОН від 23.10.2017 № 1407. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasis> (Дата звернення: 10.04.2023).
58. Пушкар В.В. Порайонний асортимент дерев і кущів України / В.В. Пушкар, С.І. Кузнецов, Ф.М. Левон. – К. : Вид-во «Держбуд України», 1988. – 187 с
59. Пушкар В.В. Хвойні у міському середовищі. Збірник науково-технічних праць. Львів: РВВ НЛТУ України, 2012. С. 264
60. Пушкар В.В. Хвойні у садово-парковому будівництві : монографія / В.В. Пушкар. – К. : Вид-во ДАКККіМ, 2004. – 284 с
61. Савосько В.М. Динаміка екоморфічного та біоморфічного спектрів дендрофлори колишнього ботанічного саду Криворізького державного педагогічного інституту / В.М. Савосько // Екологія та ноосферологія. — 2014. — Т. 25, № 1-2. — С. 37— 45. doi: 10.15421/031404.
62. Савосько В.М. Еколого-ботанічна обумовленість поширеності деревно-чагарникових видів у визначних парках та скверах історичного центру Криворіжжя / В.М. Савосько, Н.В. Товстоляк // Інтродукція рослин. — 2016. — № 3. — С. 85—95.
63. Савосько В.М. Сучасний стан та динаміка екоморфної структури дендрофлори колишнього Ботанічного саду Криворізького державного педагогічного інституту / В.М. Савосько // Промислова ботаніка. — 2013. — Вип. 13. — С. 241—245.
64. Циганов Д. М. Фітоіндикація екологічних режимів у підзоні хвойно-широколистяних лісів. Наука. 1983. 196 с
65. Binazzi A. Contributi alla conoscenza degli Afidi delle conifere. 1 Le specia dei gen. Cınara Curt., Schizolachnus Mordv., Cedrobium Remaud. ed

Eulachnus Guer. presenti in Italia (Homoptera, Aphidoidea, Lachnidae) // Redia, vol.61 — P. 291-400

66. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas. Gottingen: Goltze. 1974. 97 p.

67. Landolt E. Okologische Zeigerwerts zur Sweizer Flora. Veroff. Geobot. Inst. ETH. Zurich. 1977. Vol.64. P. 1-208.

68. «ScienceRise: BiologicalScience». 2018. № 1(10).С. 20-25.
URL :

https://www.researchgate.net/publication/324957780_Introduction_possibilities_of_conifers_in_the_microlandscape_dendrocompositions_of_Kryvyi_Rih_botanical_garden_of_NAS_of_Ukraine/fulltext/5aed055a458515f59982ed29/Introduction-possibilities-of-conifers-in-the-microlandscape-dendrocompositions-of-Kryvyi-Rih-botanical-garden-of-NAS-of-Ukraine.pdf (Дата звернення: 17.09.2023).

ДОДАТКИ

ДОДАТОК 1

Вид / культивар	Об'єкт озеленення								
	Парк «Руданівський»	Спортивний парк імені Суворова	Парк шахти «Гвардійська»	Районний парк біля Палацу культури шахти «Родіна»	Сад готелю «Park House»	Парк «Сакаганський»	Парк «Шахтарський»	Парк «Затишний»	Парк «Тернівський»
<i>Pinophyta</i>									
<i>Ginkgo biloba</i> L.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Juniperus communis</i> L.	—	—	—	—	—	***	*	—	**
<i>Juniperus communis</i> L. 'Hibernica'	**	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Juniperus sabina</i> L.	—	—	—	**	**	—	***	*	—
<i>Juniperus virginiana</i> L.	—	*	—	—	*	—	**	—	*
<i>Larix decidua</i> Mill.	—	—	—	—	—	—	—	—	*
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	**	*	**	**	**	—	***	—	***
<i>Picea pungens</i> Engelm.	**	—	—	**	**	**	***	—	**
<i>Picea pungens</i> Engelm. 'Glauca'	—	—	—	—	**	*	***	—	**
<i>Pinus pallasiana</i> Lamb.	—	—	—	—	—	—	***	—	**
<i>Pinus sylvestris</i> L.	—	—	—	—	—	—	*	—	—
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	**	**	—	—	—	**	***	*	**
<i>Taxus baccata</i> L.	—	—	—	—	***	—	—	—	**
<i>Thuja occidentalis</i> L.	**	—	—	**	**	—	**	—	—
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Ericoides'	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Thuja occidentalis</i> L. 'Golden Smaragd'	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Thuja plicata</i> Lamb.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Magnoliophyta</i>									
<i>Acer campestre</i> L.	**	****	**	—	—	—	—	—	—
<i>Acer negundo</i> L.	**	***	***	**	—	**	**	—	*
<i>Acer platanoides</i> L.	***	*	**	**	—	**	****	***	**
<i>Acer platanoides</i> L. 'Globosum'	**	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	**	—	—	—	—	—	****	**	*
<i>Acer saccharinum</i> L.	—	—	—	*	—	*	**	—	**
<i>Acer tataricum</i> L.	—	—	**	—	—	—	—	—	—
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	**	*	*	**	**	***	****	*	***
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	**	—	**	**	*	**	***	—	—
<i>Amygdalus nana</i> L.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	—	—	—	**	—	*	**	—	—
<i>Berberis vulgaris</i> L.	—	—	—	—	—	—	**	—	—
<i>Betula pendula</i> Roth	**	*	*	**	**	***	**	*	**
<i>Buxus sempervirens</i> L.	***	—	—	—	—	—	—	—	***
<i>Catalpa speciosa</i> (Warder) Engelm.	—	—	—	**	*	**	**	—	*
<i>Crataegus curvisepala</i> Lindm.	—	—	—	—	—	—	—	*	—
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	—	—	**	—	—	—	*	—	—

Продовження ДОДАТКУ 1

Вид / культивар	Об'єкт озеленення								
	Парк «Руданівський»	Спортивний парк імені Суворова	Парк шахти «Парлаївська»	Районний парк біля Палацу культури шахти «Родіна»	Сад готелю «Park House»	Парк «Саксаганський»	Парк «Шахтарський»	Парк «Затишній»	Парк «Тернівський»
<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge	—	***	—	—	—	—	*	—	—
<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.	—	—	—	—	—	—	—	—	*
<i>Deutzia scabra</i> Thunb.	—	—	—	—	—	—	—	—	*
<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl	**	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Forsythia europaea</i> Degen & Bald.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	—	*	**	**	—	**	***	—	—
<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	—	—	—	—	—	***	**	—	—
<i>Hydrangea macrophylla</i> (Thunb.) Ser.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	—	*	**	**	—	—	**	—	—
<i>Juglans regia</i> L.	**	*	**	—	*	**	**	**	*
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	***	**	—	—	—	—	*	**	***
<i>Lonicera tatarica</i> L.	—	—	—	—	—	—	***	*	—
<i>Lonicera microphylla</i> Willd. ex Schult.	—	—	—	—	*	—	—	—	—
<i>Lycium halimifolium</i> Mill.	—	—	—	—	—	—	***	—	—
<i>Mahonia aquifolium</i> (Pursh) Nutt.	—	—	—	—	—	—	*	—	—
<i>Malus sylvestris</i> (L.) Mill.	—	*	**	—	—	—	*	—	—
<i>Morus alba</i> L. 'Pendula'	**	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Morus nigra</i> L.	—	*	**	**	*	*	**	*	*
<i>Padus avium</i> Mill.	—	—	—	—	—	—	**	—	—
<i>Padus serotina</i> Borkh.	—	*	—	—	—	—	***	—	*
<i>Philadelphus coronarius</i> L.	—	—	**	—	*	**	***	—	**
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	—	—	—	—	—	—	*	—	—
<i>Populus × canescens</i> (Aiton) Sm.	—	—	—	—	—	—	—	—	*
<i>Populus alba</i> L.	—	**	**	—	—	*	*	—	—
<i>Populus bolleana</i> Carrière	**	*	**	**	—	—	—	—	**
<i>Populus deltoides</i> W.Bartram ex Marshall	—	—	**	**	—	—	—	—	*
<i>Populus italica</i> Du Roi	**	*	*	—	—	**	**	—	—
<i>Populus laurifolia</i> Ledeb.	—	—	—	*	—	**	**	*	*
<i>Populus nigra</i> L.	—	*	—	—	—	**	***	**	*
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	—	*	—	—	—	**	—	—	*
<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	—	—	—	—	—	—	**	—	—
<i>Ptelea trifoliata</i> L.	—	***	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pyrus communis</i> L.	—	—	—	—	—	—	**	*	—
<i>Quercus robur</i> L.	—	*	*	*	*	*	***	—	*
<i>Quercus rubra</i> L.	—	—	—	—	—	—	**	—	—
<i>Rhus typhina</i> L.	—	—	—	—	—	**	***	—	—
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	***	***	**	***	*	**	***	***	**
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. 'Tortuosa'	**	—	—	—	—	*	**	**	***

ДОДАТОК 2

Дослідження взаємозв'язків між компонентами природи за допомогою аналізу хвойних порід у парку «Шахтарський» м. кривий Ріг.

Мета: ознайомлення учнів з різноманіттям та взаємозв'язками компонентів природи через дослідження хвойних порід у парку «Шахтарський» м. Кривий Ріг.

Базові компетентності учнів:

- **Здатність визначати природні компоненти:** учні повинні бути здатні визначати та описувати основні природні елементи парку, такі як рельєф, ґрунт, водойми, а також виділяти головні компоненти природи на досліджуваній території;

- **Навички ідентифікації хвойних порід:** учні повинні вивчати основні ознаки та відмінності між різними видами хвойних дерев, намагатися розпізнати представників хвойних порід на основі їхньої зовнішньої характеристики та записувати назви видів та їх характеристичні риси;

- **Практичні навички:** учні повинні мати можливість виконувати практичні завдання, такі як визначення видів за хвоєю, насінням та корою, вимірювання висоти дерев та інші спостереження, що дозволяють їм застосовувати теоретичні знання на практиці;

- **Екологічний аналіз:** учні повинні оцінювати стан здоров'я хвойних порід, досліджувати вплив довкілля на різноманіття та здоров'я рослин;

- **Аналітичні навички:** учні повинні бути здатні аналізувати отримані результати та формулювати висновки під час дискусій та обговорень;

- **Дослідницькі навички:** учні повинні використовувати дослідницький підхід при вивченні різних аспектів хвойних порід та їх впливу на навколишнє середовище;

- **Співпраця в групах:** робота в малих групах дозволяє учням розвивати комунікативні та колективні навички, спільно вирішуючи завдання.

Завдання: охарактеризувати природний комплекс на основі аналізу дослідженої паркової території розміром 50м x 50м.

Ключові поняття: паркова зона, біорізноманіття, хвойні породи, екосистема, природничий ландшафт.

Інструменти та матеріали: зошит, ручка, лупа, лінійка, , камера, карта парку, біологічний атлас чи посібник, зразки хвої та кори, рулетка.

Територія дослідження: насадження в парку «Шахтарський» як приклад зони насаджень хвойних порід.

Методи та методики: розповідь, бесіда, колективна робота, використання карт, спостереження, взаємодія з живою природою.

Хід екскурсії

I. Організаційні моменти

1. Проведення інструктажу з правил техніки безпеки під час екскурсії.
2. Ознайомлення учнів з метою, змістом і завданнями екскурсії.

II. Мотивація навчально-пізнавальної діяльності

Парк - це обширна територія (від 10 га), де існують природні умови (насадження, водойми, рельєф). Ця територія відновлюється за допомогою різних методів ландшафтної архітектури, зеленого будівництва та інженерного благоустрою. Парк представляє собою самостійний архітектурно-організаційний комплекс, створений для створення сприятливого середовища для відпочинку населення з гігієнічної та естетичної точки зору. Існують різні типи парків.

Парк культури і відпочинку - це зелений масив, який за розмірами, розташуванням на території населеного пункту та природною характеристикою забезпечує найкращі умови для відпочинку населення та організації різноманітних заходів, таких як культурно-просвітницькі, спортивні, політичні тощо.

Зелені насадження в ньому займають не менше 70-80% від загальної площі. Крім того, на його території прокладають благоустроєні пішохідні доріжки з покриттям із щебеню, цегли, плит; встановлюють водопровід для

поливу, що охоплює не менше 25% від загальної площі парку; влаштовують зовнішнє освітлення та будують споруди та майданчики згідно з проектом. У найбільших містах зазвичай формується мережа парків культури і відпочинку.

Паркова зона - це облаштована за єдиним планом територія, що включає елементи транспортної, інженерної та ділової інфраструктури для ефективного функціонування різноманітних виробництв, орієнтованих на отримання економічного, соціального та бюджетного ефектів від використання єдиної інфраструктури.

Господарюючі суб`єкти отримують можливість вести бізнес на підготовленій ділянці, з розвинутою інфраструктурою, забезпеченою комунікаціями, дорожніми розв`язками та необхідними узгодженнями.

Розташування в паркових зонах передбачає зниження виробничих витрат приватних інвесторів за рахунок більш ефективної організації процесу виробництва, зберігання та транспортування товарів.

III. Вивчення навколишнього середовища

1. Переконайтеся в безпеці місця проведення екскурсії для учнів по прибуттю.

2. Організуйте групи так, щоб вони не заважали одна одній і визначте місце для дослідження природного комплексу.

3. Прослухайте попереднє завдання щодо історії створення парку «Шахтарський» (Додаток 4, учнівські доповіді та реферати).

IV. Визначення деревних порід.

Робота в групах

1) Огляд території:

- визначте головні природні компоненти парку;
- зверніть увагу на рельєф, ґрунт, водойми, та інші природні елементи.

2) Ідентифікація хвойних порід:

- вивчіть основні ознаки та відмінності між різними видами хвойних дерев;

визначте представників хвойних порід на основі зразків насіння використовуючи таблицю-визначник (Додатак 5);

- запишіть назви видів та їх характеристичні риси.

3) Збір даних:

- фіксуйте висоту та діаметр дерев;
- вимірюйте відстані між деревами та їхнім розташуванням у парку.

4) Здійсніть екологічний аналіз:

- оцініть стан здоров'я хвойних порід використовуючи Додаток 6;
- дослідіть вплив довкілля на різноманіття та здоров'я рослин.

V. Оцінювання результатів навчання учнів

5) Дискусія та висновки:

- закінчіть екскурсію обговоренням отриманих результатів, формулюванням висновків та висловленням особистих вражень учасників.

VI. Домашнє завдання

Оформити звіт з екскурсії.

1) Розробити фотодокументацію:

- оцініть всі хвойні дерева на обраній ділянці, опишіть види, їх характерні риси, метричні дані (висоту, діаметр стовбура), зробіть оцінку стану представників хвойних;
- використайте фотографії представників хвойних порід та їхнього оточення.

2) Вивчення історії та досягнень управління парком:

- дізнайтеся про історію та стратегії управління парком, щоб зрозуміти, як вони впливають на рослинний покрив.

3) Загрози та заходи збереження:

- визначте можливі загрози для хвойних порід та запропонуйте конкретні заходи з їх збереження та охорони.

4) Лікувальні та оздоровчі властивості:

- дослідіть можливі лікувальні та оздоровчі властивості хвойних порід для людини та навколишнього середовища.

ДОДАТОК 3

Правила техніки безпеки під час екскурсії парком

1. Проявляти уважність під час екскурсії, утримуйтесь від відволікання себе та інших.
2. Дотримуйтесь правил дорожнього руху, а також етикету в громадських місцях та транспорті.
3. Всі переміщення учнів відбуваються за вказівкою вчителя.
4. Залишати місце проведення екскурсії учень може лише разом з вчителем.
5. Забороняється:
 - залишати місце екскурсії та заважати іншим слухати екскурсійний розповідь;
 - залишати будь-яке сміття на території екскурсії;
 - користуватися телефоном під час екскурсії

ДОДАТОК 4

Історії створення парку «Шахтарський» в м. Кривий Ріг.

На початку ХХ століття у місті Кривий Ріг, яке вже тоді славилось своїми промисловими досягненнями, з'явилася ідея створення парку, який став би не лише місцем відпочинку, але й зеленим оазисом у середині індустріального ландшафту.

Історія створення парку «Шахтарський» розпочалася з ініціативи місцевих громадян та підтримки міської влади. Видатні меценати та представники підприємницької еліти міста об'єднали зусилля для реалізації цього проекту.

У 1920-1930-х роках в парку вже було створено базову інфраструктуру: алеї, місця для відпочинку, озера, які стали чудовим доповненням до промислового обличчя міста.

Після періоду занедбання під час років війни та після неї, парк пройшов черговий етап реконструкції та відновлення в 1950-1960-х роках. Розширення

території, нові архітектурні елементи та рослинні насадження робили парк привабливішим для відвідувачів.

Сьогодні парк «Шахтарський» є не лише місцем для прогулянок та відпочинку, але й важливим культурним центром міста. Його історія свідчить про те, як зусилля спільноти та влади можуть перетворити промисловий пейзаж в зелену зону, яка надихає та об'єднує мешканців міста.

ДОДАТОК 5

Визначити видову приналежність хвойних порід по зразкам насіння, використовуючи таблицю-визначник

1 Насіння безкриле	2
0 Насіння крилате	5
00 Насіння знаходиться в шишкоягодах	13
2 На поперечному перерізі насіння округле.....	3
0 На поперечному перерізі насіння не кругле.....	4
3 Насіння оберненояйцеподібне, блискуче, зеленувато-буре, завдовжки близько 6 мм, завширшки 4–5 мм, вкрите (не цілком) келихоподібною червоною кровелькою	

Тис ягідний (*Taxus baccata*)

0 Насіння яйцеподібне, буре, зі світлою плямою біля основи, завдовжки 5 мм

Біота східна, плоскогілочник східний (*Platycladus orientalis*)

4 Насіння завдовжки 7–14 мм, горішкоподібне, поперечний переріз нерівноплосковипуклий, насіння червонувато-буре, його випуклий бік темніший за плоский

Сосна сибірська (*Pinus sibirica*)

0 Насіння подібне до попереднього виду, але крупніше (завдовжки до 17 мм), жовтуватокоричневе, є гостре ребро

Сосна корейська (*Pinus koraiensis*)

00 Насіння дрібніше за насіння сосни сибірської і темніше за забарвленням, довжина насіння 0,6–1 см

Сосна сланка, або кедровий сланець (*Pinus pumila*)

5 Насіння світло-буре, з двома вузькими повздовжніми крильцями, прикріпленими по боках, плоске, довжина разом із крильцями 5–6 мм

Туя західна (*Thuja occidentalis*)

- 0 Насіння з одним крилом.....6
- 6 Крило відокремлюється від насіння легко і без залишків.....7
- 0 Крило не відокремлюється, а відламується, на насінні залишаються його рештки.....10
- 7 Крило охоплює насіння на кшталт щипчиків, насіння легко відокремлюється, воно з одного боку матове, з іншого – блискуче.....8
- 0 При відокремленні насіння на крилі залишається заглиблення у вигляді ложечки, насіння матове.....9
- 8 Насіння завдовжки до 5 мм, продовгувато-яйцеподібне, з витягнутим кінцем, забарвлення від білуватого до майже чорного

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris*)

0 Насіння подібне до попереднього виду, але крупніше (5–7 мм), з крапочками

Сосна кримська (*Pinus pallasiana*)

9 Насіння завдовжки 3–5 мм, яйцеподібне (на кінці насіння гостре, інколи загострена частина відігнута), одноколірне, темно-коричневе або темно-буре

Ялина європейська (*Picea abies*)

- 10 Насіння блискуче, смолисте, оболонка його м'яка, крильце охоплює майже всю насінину. При розтиранні насіння сильно пахне смолою.....11
- 0 Оболонка тверда, смолистість непомітна.....12
- 11 Довжина насіння 5–7 мм, воно неправильно тригранне, крило завдовжки до 1 см, буро-жовтувате

Ялиця сибірська (*Abies sibirica*)

0 Насіння подібне до попереднього виду, але крупніше (8–12 мм), крило 25–27 мм, світлокоричневе

Ялиця кавказька, або Нордманова (*Abies nordmanniana*)

12 Крило завдовжки 9–14 (17) мм, щільно зростається з блискучим боком насіння, протилежний бік насіння матовий, його довжина 3–5 (7 мм)

Модрина сибірська (*Larix sibirica*)

0 Насіння подібне до насіння модрина сибірської, але дрібніше (2–3 мм), з матового боку білувате, крапчасте, з блискучого – темно-буре

Модрина Гмелинова (даурська) (*Larix gmelinii*)

13 Насіння видовжено-тригранне, буре, розташоване по 3 (1–2) шт. в одній шишкоягоді

ДОДАТОК 6

Оцініть стан здоров`я хвойних порід

Категорія стану дерев	Ознаки стану дерев
I – без ознак ослаблення	Крона густа, хвоя зелена, срібляста; приріст поточного року нормального розміру для даної породи, віку, сезону і умов місцезростання: стовбури і кореневі лапи не мають зовнішніх ознак пошкодження.
II – ослаблені	Крона ажурна, хвоя зелена, світло-зелена або обпечена не більш як на 1/3, приріст зменшений не більше як на 1/2, всихання окремих гілок, пошкодження окремих корневих лап, місцеве пошкодження стовбура.
III – дуже ослаблені	Крона дуже ажурна, хвоя блідо-зелена або матова, чи обпечена більше як на 1/3; приріст дуже слабкий, всихання до 2/3 крони, пошкодження корневих лап або стовбура до 2/3 периметра, спроба заселення або місцеве заселення стовбурних шкідників, плодові тіла та інші ознаки діяльності дерева руйнівних грибів на стовбурі та


	корневих лапах.
IV – відмираючі	Крона дуже ажурна, хвоя жовтувата або жовтзелена, осипається; приріст дуже слабкий або зовсім немає, всихання більш як 2/3 гілок, пошкодження стовбура і корневих лап більш як 2/3 периметра, ознаки заселення стовбуровими шкідниками.
V – свіжий сухостій	Хвоя сіра, жовта або червоно-бура, частково осипається, часткове опадання кори, заселені або відпрацьовані стовбуровими шкідниками.
VI – старий сухостій	Жива хвоя відсутня, кора і маленькі гілочки осипаються частково або зовсім, під корою грибниця дерево руйнівних грибів.

ДОДАТОК 7

Акт впровадження позашкільного заходу в програму КНВК №81.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ


 Директор
 (посада)
 Гетьман Г. Б.
 (прізвище, ініціали)
 “ 9 ” листопада 2023 р.

АКТ
впровадження (використання) результатів
науково-дослідної роботи (етапу НДР) у навчальний процес

Позашкільний захід-екскурсія «Дослідження взаємозв'язків між компонентами природи за допомогою аналізу хвойних порід у парку «Шахтарський» м. Кривий Ріг». (2023-2024 рр. виконання).

(номер держреєстрації, назва теми, етапу)

розроблено Автор Махорт Д.С., керівник Євтушенко Е.О., кваліфікаційна робота «Формування краєзнавчої компетентності у профільній школі через дослідження хвойних дерев парку «Шахтарський».

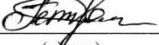
(назва результату НДР, що впроваджується)

Комісія в складі:


Голова комісії: директор Гетьман Г. Б.
(посада, прізвище, ініціали)

Члени комісії: вчитель біології Казанцева І.П.
(посада, прізвище, ініціали)

встановила впровадження в навчальний процес результатів досліджень та місце їх використання: Кваліфікаційна робота висвітлює питання формування краєзнавчої обізнаності через дослідження хвойних угруповань. Дана тема може бути корисною як для вчителів, так і для студентів біологічних спеціальностей, які цікавляться дослідженням краєзнавчого підходу у формуванні екологічної свідомості учнів різних вікових категорій і для поглиблення знань про природу парків рідного міста.

Голова комісії: 
(підпис)

Гетьман Г. Б.
(прізвище, ініціали)

Члени комісії: 
(підпис)

Казанцева І.П.
(прізвище, ініціали)