

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
«КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Природничий факультет

Кафедра ботаніки та екології

«Допущено до захисту»

Реєстраційний № _____

Завідувач кафедри

« ____ » _____ 20 __ р.

_____ Маленко Я.В.

« ____ » _____ 20 __ р.

ВИДОВИЙ СКЛАД І ПОШИРЕННЯ ХВОЙНИХ РОСЛИН НА
ТЕРИТОРІЇ МЕТАЛУРГІЙНОГО ТА ДОВГІНЦІВСЬКОГО РАЙОНІВ
МІСТА КРИВИЙ РІГ

Магістерська робота студентки

групи ЗБ-м-16

(шифр групи)

ступінь вищої освіти магістр

(бакалавр, магістр)

спеціальності 014.05. Середня освіта

(шифр і назва спеціальності)

(Біологія і здоров'я людини)

Головчак Альони Вікторівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник: кандидат біологічних наук

Маленко Яна Вячеславівна

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали)

Оцінка:

Національна шкала _____

Шкала ECTS ____ Кількість балів _____

Голова ЕК _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

Члени ЕК _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ХВОЙНІ ЯК КОМПОНЕНТ ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ	9
1.1. Біологічні особливості хвойних рослин	9
1.2. Екологічний аналіз хвойних рослин	20
1.3. Досвід використання хвойних рослин в озелененні міських територій	23
Висновки до розділу 1	34
РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ	35
2.1. Фізико-географічна характеристика району досліджень	35
2.2. Стан атмосферного повітря міста Кривий Ріг	41
Висновки до розділу 2	46
РОЗДІЛ 3. ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	47
3.1. Об'єкт та умови досліджень	47
3.2. Методи досліджень	49
Висновки до розділу 3	54
РОЗДІЛ 4. ВИДОВИЙ СКЛАД І ПОШИРЕННЯ ХВОЙНИХ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ МЕТАЛУРГІЙНОГО ТА ДОВГИНЦІВСЬКОГО РАЙОНІВ МІСТА КРИВИЙ РІГ	55
4.1. Таксономічний склад хвойних рослин зелених насаджень району дослідження	55
4.2. Екологічні спектри хвойних рослин району дослідження	66
Висновки до розділу 4	71
РОЗДІЛ 5. МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В ПРАКТИЦІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	74
Висновки до розділу 5	85

ВИСНОВКИ	86
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	94
ДОДАТКИ	104

ВСТУП

Актуальність. Рослинність – основний стабілізатор вуглецево-кисневого балансу повітря, важливий і невід’ємний компонент біогеоценозу, регулятор клімату, водного режиму, ґрунтоутворення, цінний природний ресурс, першооснова трофічних ланцюгів, незамінне джерело енергії, речовини, інформації, харчів, ліків, матеріалів, сировини, творчості, натхнення тощо. Рослини – акумулятори сонячної енергії, основа життя на Землі. Їх загальнопланетарна роль унікальна та незаперечно колосальна й фундаментальна.

Сьогодні на усіх рівнях суспільної інтеграції обговорюються питання вжиття кардинальних заходів щодо збереження різноманіття, відтворення, охорони і раціонального використання рослинного світу. Особливої актуальності вони набувають на фоні стрімких процесів урбанізації, підсилення техногенного тиску на природні системи, проявів негативних наслідків стихійної антропогенної еволюції рослинності.

Зелені насадження виконують екологічні, соціальні, містобудівні, економічні, історико-культурні функції і відіграють архіважливе, стратегічне значення для міст завдяки здатності нейтралізувати та зменшувати несприятливий вплив різних факторів антропогенного й природного походження, створювати комфортні умови для відпочинку, що позитивно позначається на працездатності та здоров’ї населення.

Озеленення, як комплекс робіт, що включає створення, використання, оздоровлення зелених насаджень, визначається обов’язковим складником благоустрою населених міст. Правова база озеленення населених пунктів перебуває на стадії розбудови і включає, на теперішній час, низку законодавчих актів: Закон України «Про благоустрій населених пунктів» [57], накази «Про затвердження Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України» [59], «Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України» [62], «Про затвердження Положення

про систему моніторингу зелених насаджень у містах і селищах міського типу України» [61], Указ Президента України «Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів і зелених насаджень» [58] тощо.

Згідно з функціональним призначенням, розміром і розміщенням зелені насадження міських територій поділяються на три категорії: загального користування (зелені насадження парків, міських садів і садів житлових районів, сквери, бульвари, лісопарки та ін.); спеціального призначення (захисні зони при промислових підприємствах, водоохоронні зони, протипожежні насадження, насадження захисно-меліоративного і меліоративного призначення, насадження вздовж автомобільних доріг та залізниць, розплідники і квіткові господарства); обмеженого користування (насадження територій закладів охорони здоров'я, навчальних закладів різного рівня, громадських і житлових будинків, санаторіїв).

Особлива роль у складі зелених насаджень міста належить хвойним видам рослин. Хвойні є джерелом кисню та летких протимікробних речовин, що сприятливо впливають на кліматичні, санітарно-гігієнічні, екологічні умови, забезпечують оригінальні, комфортні, естетично привабливі місця для відпочинку громадян. До переваг хвойних необхідно віднести різноманіття розмірів, форм та кольорів, що робить їх незамінними для міських культурфітоценозів. У зв'язку з анатомічними та фізіологічними особливостями цих рослин, вони особливо сильно страждають від впливу техногенних забруднювачів. Хвойні дерева слугують індикаторами різних типів забруднюючих речовин. Їх використання дає можливість проводити біоіндикацію на різних за площею територіях та отримувати інформацію про стан навколишнього середовища в міських екосистемах різного рангу, характеру та ступеню трансформації. Особлива біоіндикаційна цінність хвойних рослин полягає у можливості слугувати індикаторами протягом усього року [34].

Основою природоохоронної діяльності в місті Кривий Ріг щодо охорони та поліпшення стану навколишнього природного середовища є реалізація

Міської програми вирішення екологічних проблем Кривбасу та поліпшення стану навколишнього природного середовища на 2016-2025 роки, яка затверджена рішенням Криворізької міської ради від 28.09.2016 №901, зі змінами [60]. Одним з її найважливіших напрямків є озеленення території міста.

Дослідження біологічних та екологічних особливостей хвойних рослин, їх використання в озелененні міста та впровадження отриманих результатів у практичну площину вивчення шкільного предмету «Біологія і екологія», на наш погляд, доцільний та логічний крок до формування ціннісних і світоглядних орієнтирів, екологічної культури та свідомості сучасних школярів, юних громадян.

Мета – виявлення видового складу і поширення (розміщення) хвойних рослин як передумова оптимізації озеленення територій Металургійного та Довгинцівського районів міста Кривий Ріг.

Завдання:

- проаналізувати біологічні особливості хвойних рослин;
- вивчити екологічні особливості хвойних рослин;
- дослідити специфіку використання хвойних рослин в озелененні міст України;
- навести фізико-географічну характеристику району дослідження;
- з'ясувати сучасний стан атмосферного повітря м. Кривий Ріг;
- визначити таксономічний склад і поширення хвойних рослин у зелених насадженнях різного функціонального призначення Металургійного та Довгинцівського районів;
- побудувати екологічні спектри хвойних рослин зелених насаджень районів дослідження;
- запропонувати шляхи використання отриманих результатів досліджень в процесі викладання теми «Біорізноманіття» шкільного предмету «Біологія і екологія» в 10 класі (профільний рівень).

Об'єкт кваліфікаційної роботи - хвойні рослини, поширені на території Металургійного та Довгинцівського районів міста Кривий Ріг.

Предмет - особливості таксономічного, екологічного складу та поширення хвойних рослин у зелених насадженнях Кривого Рогу.

Гіпотеза досліджень дозволяє припускати, що використання результатів дослідження хвойних рослин зелених насаджень Металургійного та Довгинцівського районів Кривого Рогу, може сприяти: оцінюванню техногенного навантаження на території міста; поглибленню знань щодо зелених насаджень загального й обмеженого користування; плануванню перспективних напрямів збереження біологічного різноманіття урбоєкосистем; розширенню екологічного світогляду.

Методи дослідження. В ході опрацювання обраної тематики використовувалися загальноприйняті загальнонаукові методи емпіричного та теоретичного рівнів дослідження, а саме: спостереження, опис, порівняння, аналіз наукової, методичної літератури, аналіз та синтез краєзнавчого матеріалу, класифікація, формалізація, узагальнення.

Під час вивчення видового складу зелених насаджень загального та обмеженого користування використовувалися такі видання: Визначник рослин України [10], Визначник вищих рослин України [47]. Екологічний аналіз проводився відповідно до методики Я.П. Дідуха [15].

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання у розробці рекомендацій щодо оптимізації та збереження зелених насаджень загального й обмеженого користування міста, порівняння та моніторингу їх стану в процесі подальших екологічних досліджень, застосування для формування предметної біологічної компетентності учнів старших класів закладів загальної середньої освіти.

Апробація роботи. Матеріали досліджень були апробовані на XVI Міжнародній науковій конференції студентів і аспірантів «Молодь і поступ біології» (м. Львів, 27-29 квітня 2020р.) [44], V Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Наука III тисячоліття: пошуки, проблеми, перспективи розвитку» (м. Бердянськ, 21-22 квітня 2021 р.) [13, с. 13-14] та

передані до редакційної колегії збірника наукових та науково-методичних праць «Екологічний вісник Криворіжжя» (випуск № 6).

Структура роботи. Магістерська робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Основний зміст роботи викладений на 93 сторінках машинописного тексту. Результати досліджень наведені в 25 таблицях. Ілюстративний матеріал складають 6 рисунків. Додатки, таблиці займають 2 сторінки. Список використаних джерел вміщує 95 найменувань.

РОЗДІЛ 1. ХВОЙНІ ЯК КОМПОНЕНТ ОЗЕЛЕНЕННЯ МІСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ

1.1. Біологічні особливості хвойних рослин

Хвойні рослини відіграють велику роль в утворенні ландшафтів Землі. Майже 95% лісів земної кулі складаються або лише з хвойних, або є мішаними. Підклас налічує близько 600 видів, що входять до складу 56 родів, семи родин, п'яти порядків. У природній флорі України є 19 видів хвойних з шести родів і трьох родин [17].

Дуже широкі географічні ареали мають такі роди, як Сосна (*Pinus L.*), Ялина або Смерека (*Picea Dietr.*), Модрина (*Larix Mill.*), Ялиця (*Abies Mill.*), Яловець (*Junipers L.*). Ці роди мають найбільшу кількість видів.

У викопному стані хвойні види відомі з верхнього кам'яновугільного періоду, переважно в північній півкулі. У мезозої вони відзначалися великою різноманітністю, але в основному це були архаїчні та вимерлі роди. У третинний період хвойні були представлені майже всіма сучасними родами і дуже поширені в південній і північній півкулях, заходячи далі на північ, ніж зараз. В Антарктиді вони зустрічалися на початку четвертинного періоду. Однак раптова зміна клімату в плейстоцені, призвела до значного скорочення середовища проживання багатьох хвойних дерев. Багато з них загинули, особливо в Європі. Але в Північній Америці та Східній Азії збереглося родів і видів хвойних набагато більше, ніж у Європі, оскільки там немає широтних гірських хребтів і шляхи до відступу хвойних на південь були відкриті [17].

Найдавнішими серед сучасних хвойних є араукарієві, подокарпові та соснові. Вони відомі у викопному стані ще з верхньопермських відкладів.

Усі сучасні хвойні це дерева, рідше кущі. Трав'янистих рослин серед них немає. Деякі хвойні (секвоя вічнозелена, мамонтове дерево) – величезні дерева. Вони досягають 100-120 м у висоту і 10-16 м у діаметрі, можуть жити 2000-3000 років і більше. Однак найбільший вік (до 5000 років), очевидно, має

північно-американська сосна довговічна, або остиста (*Pinus longaeva*, або *Pinus aristata*) [17].

Галуження в більшості хвойних моноподіальне, у деяких видів зустрічається симподіальне. Крона в молодих дерев переважно правильної пірамідальної форми і тільки в старшому віці в деяких родів вона стає більш широкою і розлогою. Гілки розташовані часто ніби кільцями (стиснуті спіралі), причому щороку утворюється, як правило, одне кільце. Це дає змогу легко визначити вік дерев. У хвойних, що ростуть в регіонах з помірно холодним і холодним кліматом, верхівка пагона (брунька) захищена лусками та шаром смоли. Дерев в південних широтах не мають брунькових лусок. Крім видовжених пагонів, що мають необмежений ріст – ауксибластів, у деяких родів (сосна, модрина, кедр тощо) є ще вкорочені пагони з обмеженим ростом – брахібласти [45, с. 187-189].

Анатомічна будова хвойних рослин досить одноманітна. Вони відрізняються більш розвинутою деревиною і менш розвинутою корою і серцевиною. Ксилема хвойних, на 90-95% свого об'єму, складається з трахеїд. Стінки трахеїд деяких хвойних (наприклад тиса) мають окрім округлих облямованих пор, додаткові спіральні потовщення, які являють собою новоутворення в еволюції голонасінних. На відміну від більшості дводольних у хвойних в деревині дуже мало паренхіми або вона взагалі відсутня. Деревна паренхіма зустрічається у хвойних як навколо смоляних ходів, так і між трахеїдами. Серцевинні промені хвойних складаються переважно з паренхімних клітин і з, так званих, променевих трахеїд, що несуть облямовані пори. Як кора, так і деревина, багатьох сучасних хвойних містить багато горизонтальних і вертикальних смоляних ходів. Смоляні ходи вторинної деревини характерні тільки для родини соснові. У більшості хвойних, що не мають смоляних ходів у деревині, вони розвиваються при травматичному пошкодженні стовбура [93].

Коренева система достатньо розвинута, представлена потужним головним та додатковими коренями. Інколи головний корінь рано припиняє ріст і розвиваються тільки бічні. Корені часто формують мікоризу [46, с. 422-424].

Листя хвойних чудово пристосоване до росту в аридних умовах. Його епідерма вкрита товстою кутикулою, під якою компактно розташовуються один і більше шарів товстостінних клітин – гіподерма. Продихи занурені в заглибини на поверхні листків. Мезофіл, основна тканина листка, складається з паренхімних клітин зі звивистими стінками, при цьому виступи на поверхні однієї клітини заходять в заглибини іншої. Зазвичай мезофіл пронизаний двома чи більше смоляними ходами. У центрі листка один або два, розташованих поруч, провідних пучка, що оточені тканиною, яка складається з живих паренхімних клітин і коротких мертвих трахеїд. Вважають, що ця тканина забезпечує обмін речовин між пучками та мезофілом. Більшість хвойних не змінює свою хвою 2-4 роки, і загальний фотосинтетичний баланс рослини залежить від стану всіх хвоїнок, що утворилися за декілька років. У сосни остистої (*Pinus subsect. Balfourianae*), довговічного дерева, вони зберігаються до 45 років, залишаючись при цьому фотосинтетично активними. У зв'язку з тим, що листя функціонує більш ніж один вегетаційний період, вони відчують вплив посухи, холодів й забруднення повітря впродовж більшої кількості часу, ніж листопадні і частіше пошкоджуються [75].

Хвойні, як правило, однодомні рослини. Мікростробіли згруповані щільно або поодинокі. Кожен з них має вісь вкриту мікроспорофілами, кількість і форма яких дуже різноманітні. Серед всіх хвойних радіально симетричний мікроспорофіл тиса є найбільш еволюційно просунутим. Мікроспорофіли несуть здебільшого на нижній поверхні два і більше (до 20) мікроспорангіїв з численними мікроспорами, що виникають з клітин археспорію. Мікроспорангії розкриваються поздовжньою щілиною. Мікроспори і пилок укриті звичайно двома оболонками, з яких внутрішня (інтина) тонша, а зовнішня (екзина) товстіша. Оскільки всі хвойні вітрозапильні рослини, мікроспор утворюється дуже багато. Пилинки легкі та можуть довго

триматися в повітрі. У деяких родів і навіть родин (соснові, подокарпові) мікроспори мають з боків два або більше пухирців, наповнених повітрям (рис. 1.1). Це забезпечує краще перенесення пилку вітром. Пилкові зерна всіх хвойних мають зовні більш або менш складний і постійний для певного виду рисунок, який часто утворюється зі складок екзини, а частково із залишків периплазмодію [45].

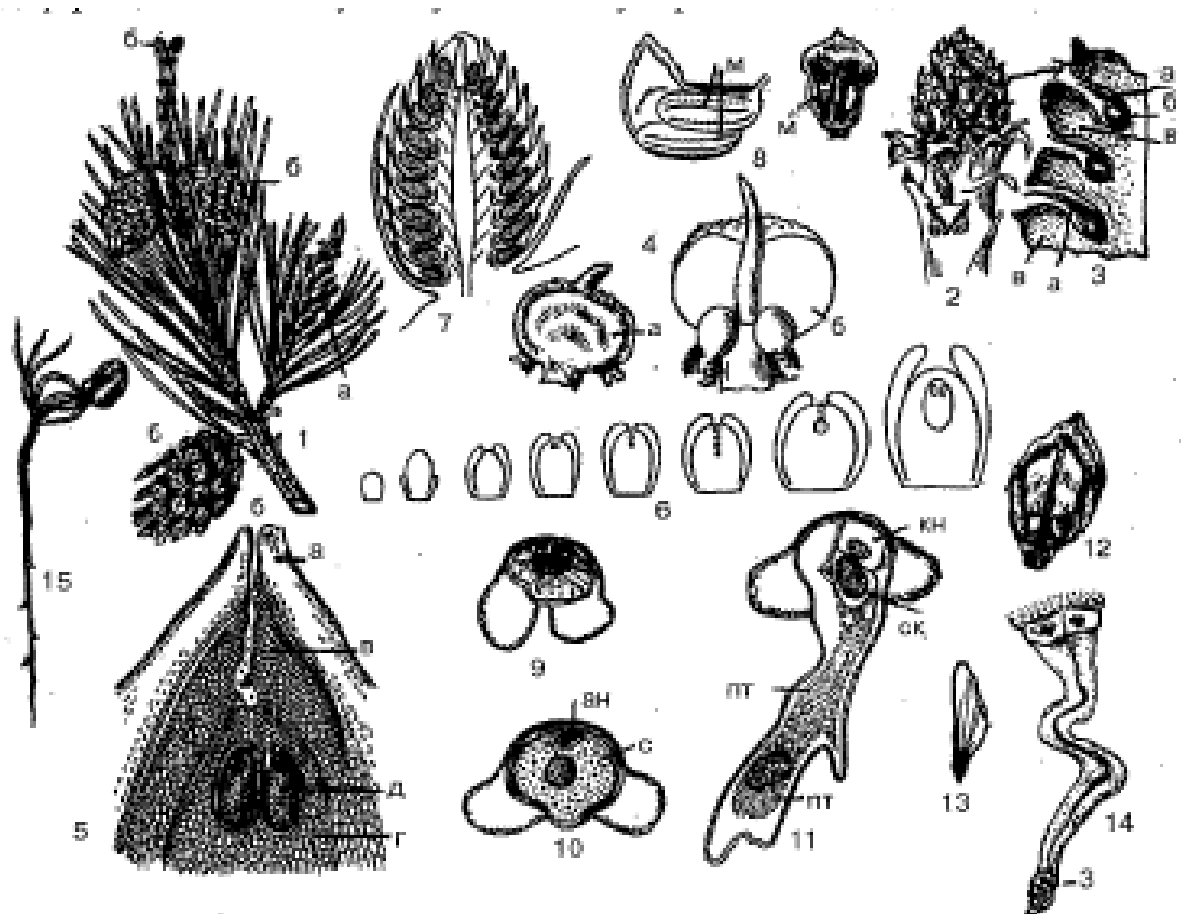


Рис. 1.1. Сосна звичайна : 1 – пагір з зібранням мікростробілів (а) та жіночими шишками (б), 2 – молода шишка, 3- частина жіночої шишки в розрізі (а- покривна луска; б – насінний зачаток, в- насінна луска), 4 – елемент шишки (а – покривна луска, б – пилковхід, в – нуцелус, г – ендосперм, д – архегоній з яйцеклітиною), 5 – схема розвитку насінного зачатка і жіночого гаметофіта (ендосперму), 6 – мікростробіл в розрізі, 7 – мікроспорофіл з двома мікроспорангіями (м), 8 – мікроспорофіл з двома мікроспорангіями (м), 9 – мікроспора, 10 – пилкове зерно – чоловічий гаметофіт (ан – антеридіальна клітина, с – сифогенна клітина), 11 – проросле пилкове зерно (пт – пилкова трубка з ядром сифогенної клітини, ск – спермагенна клітина, ки – стерильна клітина, або – клітина – ніжка), 12 – шишкова луска з насінням, 13 – насінина з крилом, 14 – підвісок з зародком (з), 15 – проросток [45].

У викопних представників були предпилкові зерна, а в сучасних розвиваються справжні пилкові зерна, які часто мають пару повітряних мішків і переносяться вітром [46].

Шишки хвойних досить різноманітні. Здебільшого шишка має вісь, що несе луски двох типів: покривні (звичайно невеликі за розмірами) і більші – насінні (з верхнього боку на них, біля основи, розміщені насінні зачатки). Насінні луски формуються в пазухах покривних і обидві нерідко зустрічаються, утворюючи шишкову луску. Луски згодом або дерев'яніють (у соснових, араукарієвих, таксодієвих і деяких кипарисових), або стають м'ясистими (в ялівців і деяких подокарпових) чи шкірястими (в туї, річкового кедра).

У тиса жіноча шишка має один насінний зачаток на кінці пагона. Вивчаючи природу шишки, вчені встановили, що це система видозмінених в процесі еволюції пагонів. Насінна луска згідно з теорією пазушного брахібласта є видозміненим укороченим пагоном (брахібластом) в пазусі покривної луски.

Зрілий насінний зачаток хвойних, що являє собою видозмінений мегасинангій, має таку будову (рис. 1.2.). У центрі його міститься первинний ендосперм, або жіночий заросток (гаметофіт, гаплоїд), який утворюється в нуцелусі з мегаспор (інші три мегаспори редукуються). У його верхній частині є звичайно два або кілька архегоніїв. Кожний з них має досить велику каналцеву клітину, що рано зникає, і дві (рідко більше) клітини шийки [45].

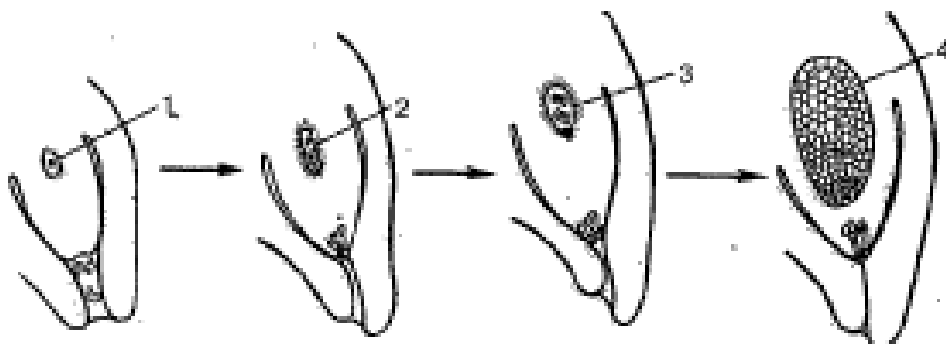


Рис. 1.2. Розвиток жіночого гаметофіта (ендосперму) у сосни звичайної: 1 – археспоріальна клітина, 2 – тетрада мегаспор, 3 – ділення мегаспор, 4 – жіночий гаметофіт (ендосперм з архегоніями утворився з мегаспори) [45].

Канальцевих клітин шийки немає. Ендосперм оточений нуцелусом, що вкритий покривом (інтегументом), який у нижній частині зростається з нуцелусом. На верхівці інтегумент витягнутий у мікропіле, крізь яке пилкове зерно (в сосни) або мікроспора (в кипариса) потрапляє на нуцелус, де проростає. Слід зауважити, що пилкова камера редукована і представлена лише невеликим заглибленням на верхівці нуцелуса. Мікроспори одноядерні, дають початок чоловічому гаметофіту – пилковому зерну.

У сосни в пилковому зерні внаслідок поділу утворюються дві протаріальні клітини (в араукарієвих їх до 40), які відмирають, і одна антеріальна. Остання ділиться на маленьку (генеративну) і більшу (сифогенну) клітину пилкової трубки. Зазвичай в такому вигляді пилкове зерно переноситься вітром на насінний зачаток, з мікропіле якого виділяється краплина рідини. При підсиханні рідини пилинка втягується всередину насінного зачатка і там проростає. Після проростання з сифогенної клітини утворюється пилкова трубка. Вона вростає в тканину нуцелуса і ендосперму і доставляє нерухомі чоловічі гамети до архегонія, після чого кінець трубки лопається. Утворенню чоловічих гамет (сперміїв) передують поділ генеративної клітини на стерильну (клітину-ніжку) і спермагенну, яка й дає початок двом сперміям у пилковій трубці перед процесом запліднення. Один із сперміїв (звичайно більший) зливається з яйцеклітиною. Із зиготи досить складним шляхом розвивається зародок. Маленькі протаріальні (вегетативні) клітини, що утворюються на початку поділу мікроспори, швидко руйнуються [45].

Розвиток зародка проходить декілька етапів. Зигота починає інтенсивно ділитися. Спочатку виникає так званий первинний зародок (*proembryo*). Його клітини, розміщені ближче до пилковходу, видовжуються, утворюючи довгий підвісок, який, розростаючись, втягує зародок у тканину первинного ендосперму насінного зачатка. Тут зародок остаточно формується. Часто виникає кілька зародків. Це явище називається поліембріонією і є досить поширеним у хвойних. Насінний зачаток у процесі розвитку і формування зародка перетворюється на насінину. Сформований зародок має первинний

корінець, стебельце з брунькою і від двох до 20 сім'ядолей. Оболонка насіння буває різною: дерев'янистою, шкірястою або перетинчастою з крилоподібним придатком або з двома-трьома перетинчастими крильцями чи без них. У деяких хвойних (тис, торея) насінина оточена м'ясистим яскраво забарвленим принасіником (арілюсом). Іноді м'ясистою стає насінна луска або верхівка пагона (ніжка), що несе насінний зачаток – епіматій та рецептакул у подокарпа. Усе це є пристосуванням для кращого розповсюдження насіння хвойних вітром або птахами [17].

Клас Хвойні представлений видами, що займають, за своєю значущістю, друге місце після квіткових рослин. Вони утворюють величезні лісові масиви Північної та Південної півкулі.

Тис ягідний (*Taxus baccata L.*) – дводомне вічнозелене дерево заввишки 10-27 м і 1,5-2 м у діаметрі. В умовах міста часто росте як кущ. Кора стовбура темно-бура або червонувато-коричнева, луската. Кора гілок темно-сіра, в однорічних пагонів – зелена. Крона дорослих дерев яйцеподібно-циліндрична, дуже густа. Хвоя плоска, темно-зелена зверху та світло-зелена знизу, 1,5 см завдовжки і 0,2-0,3 см завширшки. Мегастробіли дрібні, поодинокі. Мікростробіли майже кулясті, блідо-жовті або жовті, утворені щиткоподібними мікроспорофілами. В Україні росте повільно і за 30 років досягає 2,5-3 м заввишки [16].

Декоративні форми: за забарвленням хвої – золотиста, золотисто-пістрява, біло-пістрява, Вашингтона (зелено-жовта влітку та золотисто-бронзова взимку); за забарвленням шишкоягід – жовтошишкоягідна; за будовою крони – колоноподібна, прямостояча, кущоподібна, з повислими, сланкими, приземкуватими, приплюснутими до землі, розкинутими пагонами. Є рослини-карлики з версеподібною хвоєю, низькі компактні та інші форми. Рекомендується для створення поодиноких посадок, невеликих груп, живих огорож, бордюрів, декоративних фігур у парках, лісопарках та підлісках. Рекомендується для створення поодиноких посадок, груп алей у великих парках і лісопарках [23, с. 48].

Ялина звичайна, європейська (*Picea abies* (L.) Karst.) – велике дерево з діаметром стовбура до 1 м. Крона конусовидна, вузька, стовбур прямий. Кора тонка, в молодому віці гладенька, пізніше слабкотріщинувата, відшаровується смужками. Пагони тонкі, з рудим відтінком, вкриті волосками, але частіше голі. Бруньки яйцевидні, загострені, смоли не мають. Хвоя 1-3 см довжиною, чотиригранна, гостра, блискуча. Тримається 7-6, іноді 10-12 років. Опадає поступово в осінньо-зимовий період. Бруньки розпускаються пізно, у другій половині весни. Статевозрілими дерева стають при повному освітленні в 15-20 років, а в лісі в 25-30 років. Мікростробіли у вигляді червонувато-жовтих колосків яйцевидної форми, довжиною 12-15 мм. Мегастробіли формуються з генеративних бруньок, яскраво забарвлені (світло-зелені, яскраво-червоні) [1].

Декоративні форми: за типом гілкування – гребінчаста, неправильно-гребінчаста, компактна, плоска, щіткоподібна; за характером росту – одностовбутова, змієподібна; карликова за формами – елегантна, компактна, пірамідальна, конічна, сибірська, петровська та ін.; за формою крони – повисла, звисаюча, прутоподібна, пряма, колоноподібна, пірамідальна, кипарисоподібна; за забарвленням хвої – блакитна, срібляста, золотиста. Рекомендується для створення поодиноких, групових алейних посадок, живих огорож і високих формованих стін та масивів [23, с. 55].

Ялина канадська (*Picea glauca* (Moench) Voss.) - високі (до 50 м і більше), стрункі дерева, крона вузько- або широко-конусовидна. Кора стовбурів тонка, відшаровується лусочками. Пагони голі або ворсинчасті, бруньки загострені, смолою вкриті слабо. Хвоя живе 6-9 років, жорстка, колюча, до 4 см довжиною, ромбічна в перерізі. Шишки 5-10 см довжиною, циліндричної форми, світло-коричневі, насіння коричневе [3].

Декоративні форми: Відомо близько 20 декоративних форм ялини канадської — різної висоти, конфігурації крони (конічна чи кулеподібна) і кольору хвої (світло-зелена, золотиста, блакитно-зелена чи сизо-блакитна). Серед садівників особливо популярні карликові канадські ялини, які можна вирощувати навіть у квітниках (їх поєднують, наприклад, з вереском) чи

горщиках. Але практично всі декоративні форми дерев схильні до пошкоджень сосновим павутинним кліщем [23, с. 55-56].

Ялина колюча (*Picea pungens Engelm.*) – дерева висотою до 20 м, мають симетричну конусоподібну крону, гілки тонкі, горизонтальні чи злегка повислі, хвоя чотиригранна, щільна, колюча, розміщена на пагонах в різні боки, сірувато-зелена. Доживає до 300 років, росте повільно [68].

Декоративні форми: за будовою крони – колоноподібна, компактна, карликова пірамідальна, з повислими гілками; за забарвленням хвої – зелена, блакитна, світло-синя, срібляста, золотиста, жовтувата, світло-жовта. Рекомендується для створення поодиноких, групових посадок, алеї, живих огорож [23, с. 56].

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris L.*) - дерево, що досягає висоти 30-40 м та діаметром до 100 см. Стовбур сосни стрункий, прямий, рівний. Крона молодих дерев конусоподібна, з віком – округла, більш широка, а в старості навіть зонтикоподібна або пласка. Кора на різних частинах дерева різної товщини та різного кольору: нижня частина стовбура зазвичай товстіша та жорсткіша, майже сіра; в середній частині і на верхніх ділянках стовбура жовтувато-червона, відшаровується тоненькими пластинками, майже гладенька, тонка. Хвоя сизо-зелена, гострокінцева, довжиною до 8 см і шириною до 2 мм. Тривалість життя хвої 2-3 роки. Чоловічі шишки жовті чи червонуваті, яйцеподібні. Жіночі шишки овальної форми довжиною до 5-6 мм [90].

Туя західна (*Thuja occidentalis L.*) – дерево 15-30 м заввишки чи кущі, що мають більш ніж 12 садових форм, відрізняються вони за типом крони (кипарисоподібна, плакуча, ниткоподібна та ін.). Кора в молодому віці гладенька, у старих дерев кора тріщинувата, відшаровується смужками. Гілки від дерева відходять горизонтально. Хвоя темно-зелена, золотиста, до 4 мм довжиною, ромбічна розташовується на пагонах хрестоподібно, супротивно, живе 2-3 роки, опадає восени разом з пагонами. Вид однодомний з видовженими та вкороченими пагонами; на вкорочених утворюються мікро- та мегастробіли. Шишки яйцевидні видовжені, 1-1,5 см довжиною [1].

Декоративні форми: юнацькі форми з м'якою хвоєю – вересо- або кущоподібна (Ельвангера), золото-жовта (Ельвангера золотиста); форми дорослих рослин з лускатою хвоєю; форми з колоноподібною, повислою кроною; форми за характером гілкування – складчаста, скручена, папоротеподібна; форми з сріблястою, сріблясто-пістрявою, жовтою, жовто-пістрявою, золотистою, золотисто-пістрявою та іншою хвоєю. Туя західна і її форми дуже цінний матеріал для садово-паркового будівництва. Рекомендується використовувати велику різноманітність форм туї західної у різних районах країни для створення багатих ландшафтних композицій, регулярних посадок, вічнозелених живих огорож, бордюрів, узлісь, як солітерів, елементів партерів і квітників, улаштування підліска в лісопарках. Низькорослі форми можна використовувати для внутрішнього озеленення приміщення різного призначення [23].

Широкогілочник східний, біота східна (*Platycladus orientalis* (L.) Franko) - вічнозелене дерево заввишки до 10 (20) м з пірамідальною кроною, утвореною припіднятими плоскими гілками, розміщеними у вертикальній площині. Іноді кущ. Хвоя лускоподібна, яскраво-зелена. Шишки м'ясисті, численні, голубувато-зелені із сизим нальотом, дозрілі – сухі, червонувато-коричневі, 1-2см завдовжки.

Декоративні форми: перехідні юнацькі – хрестоподібна, роздільно-компактна мельденська, голуба, а дорослі – з лускатою хвоєю; за будовою крони і характером росту – повисла, ниткоподібна, низькоросла з оригінальним гілкуванням; за забарвленням хвої - найелегантніша (золотиста хвоя, віялоподібні гілки), сиза, золотисто-пістрява, граціозна та ін. Рекомендується для створення поодиноких посадок і невеликих груп, бордюрів та високих огорож [23].

Ялівець звичайний (*Juniperus communis* L.) – дерево до 8-12 м заввишки або кущ яйце- чи конусоподібної форми. Кора сірувато-бура, характерне повздожнє лущення, гілочки – цегляно-брунатні. Молоді пагони бурувато-зелені, 1 мм завтовшки, 3-гранні, кінці трохи звисають. Листки голчасті,

кільчасті (по 3), 5-12 мм завдовжки і 1-1,2 мм завширшки, майже плоскі, із загостреною верхівкою, колючі, зверху з широкою білуватою роздільною або нероздільною до середини смугою, зеленими краями і тонкою зеленою жилкою посередині, знизу яскраво-зелені, кількоподібні, блискучі, жорсткі. Шишкоягоди кулясті, ледь приплюснуті, із сизуватим восковим нальотом, на верхівці з білуватим трикутником, 5-7 мм у діаметрі. У шишкоягоді 3 (іноді 1-2) насінини, 4 мм завдовжки і 2 мм завширшки, зморшкуваті [16].

Декоративні форми: за характером росту та будовою крони – з тоненькими, спрямованими вгору гілками (Векки), колоноподібна (шведська), струнка пірамідальна (краківська), низька з густою вузькопірамідальною кроною (ірландська), низька з колоноподібною кроною (стиснута), повисла, їжакоподібна, плоска, розлога; за забарвленням хвої – золотиста, золотистокінчикова. Рекомендується для поодиноких посадок, створення невеликих груп та живих огорож [23].

Ялівець козацький (*Juniperus sabina* L.) - низькорослий сланкий кущ з шаблеподібними червонувато-сірими стеблами заввишки 1,5-2 м. Хвоя в молодих рослин голчаста, у дорослих – переважно лускоподібна, після розтирання має різкий неприємний запах. Шишки округлі, діаметром 5-6 мм, темно-сині із сизим нальотом.

Декоративні форми: за будовою крони – колоноподібна, прямостояча; за будовою хвої – кипарисолиста, тамариксолиста, португальська (голчасте листя); за забарвленням хвої – пістрява. Рекомендується для створення окремих груп на газонах, декорування схилів, відкосів [23].

Ялівець віргінський (*Junipers virginiana* L.) – дерева до 15-30 м висотою, в молодому віці крона конічна, в старшому віці широко розгалужена крона і розлогі гілки. Кора та стовбур сірі чи червонувато-бурі. Стерильні пагони зазвичай з голкоподібними листками, решта з лускоподібними. Забарвлення загалом темно-зелене чи сизо-зелене, в зимовий період стає буро-зеленим [68].

Декоративні форми за будовою крони буває пірамідальна, повисла, густа, нитчаста, вузькопірамідальна, куляста; за характером росту – низька компактна,

сланка (Костера), повзуча; за забарвленням хвої – блакитна, попеляста, золотисто-пістрява, золотисто-елегантна, найелегантніша, біло-пістрява та ін. Рекомендується для створення поодиноких, групових посадок, густих живих огорож, високих стрижених стін та для геометрично правильного формування архітектурних композицій [23].

1.2. Екологічний аналіз хвойних рослин

Життєдіяльність організмів, популяцій, видів, фітоценозів перебуває під впливом екологічних факторів. Важливими чинниками зовнішнього середовища вважають освітлення, тепло, зволоження, атмосферні гази та поживні речовини ґрунтів. Для оцінки екологічних факторів, таких як кліматичні або едафічні, застосовуються фітоіндикаційні шкали. Дослідження, в нашій роботі, проводилося з використанням шкал Л.Г. Раменського [67], Д.Н. Циганова [85], Н. Ellenberg [94], Е. Landolt [95].

В основу екологічного аналізу покладена система Я.П. Дідуха, що ґрунтується на використанні таких критеріїв виділення екогруп: Т_m – екогрупи за відношенням видів до терморезиму клімату; К_n – за відношенням до континентальності клімату; С_r – екогрупи за відношенням до суворості зим; Н_d – екогрупи за відношенням до водного режиму ґрунтів; N_t – екогрупи за відношенням до вмісту засвоюваних форм азоту; Т_r – екогрупи за відношенням видів до сольового режиму ґрунту; L_{um} – екогрупи за відношенням до умов освітлення [14].

Тис ягідний (*Taxus baccata L.*) - Т_m – субмезотерм; К_n – геміокеаніст; С_r – акріофіт; Н_d – мезофіт; N_t – нітрофіл; Т_r – семіевтроф; L_{um} – сціофіт [14].

Природно поширений майже по всій Європі, в гірських районах Північної Африки, у Малій Азії. В Україні трапляється дикорослий вид у Карпатах та в Криму. Дуже тіньовитривалий, морозостійкий, витримує морози до 25 °С, вибагливий до вологості повітря і ґрунту, віддає перевагу родючим ґрунтам із вмістом вапна, однак не росте на заболочених ґрунтах. Добре витримує

обрізування та задовільну витримує сухі ґрунти і відкриті місця. Стійкий проти забруднення повітря пилом і димом. Доживає до 2-3 тис. років.

Ялина звичайна, європейська (*Picea abies (L.) Karst.*) - Тм – мікротерм; Кп – геміокеаніст; Сr – субкріофіт; Нd – мезофіт; Nt – гемінітрофіл; Tr – мезотроф; Lum – сціофіт [14].

Ялина вимоглива до вологості повітря і ґрунту, але не виносить надлишкового застійного зволоження, хоча непогано росте на ґрунтах з проточним зволоженням. За відношенням до вологості вид є типовим мезофітом, а окремі її екотипи – мезогігрофіти. За відношенням до ґрунтів – мезотроф, зимостійка, але може пошкоджуватися ранніми весняними заморозками. Ялина дуже тіньовитривала, але без достатньої кількості освітлення сповільнюється у рості і не здатна утворювати генеративних бруньок [1].

Ялина канадська (*Picea glauca (Moench) Voss.*) - Тм – субмікротерм; Кп – геміконтинентал; Сr – кріофіт; Нd – гігромезофіт; Nt – анітрофіл; Tr – мезотроф; Lum – сціофіт [14].

До ґрунтів вибаглива, найкраще росте на свіжих суглинистих та супіщаних ґрунтах. Вид погано росте на заболочених, слабкоаерованих і сухих піщаних ґрунтах. Досить зимостійка, але може пошкоджуватися пізніми весняними і ранніми осінніми заморозками. За відношенням до освітленості – тіньовитривала [90].

Ялина колюча (*Picea pungens Engelm.*) - Тм – мікротерм; Кп – геміокеаніст; Сr – субкріофіт; Нd – мезофіт; Nt – гемінітрофіл; Tr – мезотроф; Lum – сціофіт [14].

Вид росте в лісовому поясі Скалистих гір у Північній Америці. Доживає до 400-600 років. До клімату та ґрунтових умов не вибагливий, морозо- і вітростійкий, не сніговитривалий, витримує сухість повітря та дію високих температур, міські умови, пересаджування та обрізування, стійкий проти забруднення повітря димом і газами. Один із найдекоративніших видів [1].

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris L.*) - Тм – субмікротерм; Кп – геміконтинентал; Сг – субкріофіт; Нд – гігромезофіт; Nt – субанітрофіл; Tr – мезотроф; Lum – субгеліофіт [14].

До клімату сосна невибаглива. Здатна переносити сильні засухи та високу сухість повітря і ґрунту. Не пошкоджується пізніми весняними заморозками і тому може оселятися на відкритих ґрунтах. Добре росте на збіднених і сухих піщаних ґрунтах, на кам'янистих породах, на торф'яно-болотяних ґрунтах. До освітлення досить вибаглива [90].

Туя західна (*Thuja occidentalis L.*) - Тм – субмікротерм; Кп – геміконтинентал; Сг – субкріофіт; Нд – гігромезофіт; Nt – субанітрофіл; Tr – мезотроф; Lum – субгеліофіт [14].

Природно поширена в приатлантичній частині Північної Америки. Широко культивується в Україні, росте повільно, досить морозо-, посухостійка, до родючості ґрунту не вибаглива, витримує надмірне зволоження ґрунту, але краще розвивається на свіжих суглинкових, супіщаних і вологих піщаних ґрунтах. Досить стійка проти шкідливих атмосферних викидів – кіптяви, диму, газів. Виділяє фітонциди. Живе 100 років і більше [16].

Широкогілочник східний, біота східна (*Platycladus orientalis (L). Franko.*)- Тм – субмікротерм; Кп – геміконтинентал; Сг – субкріофіт; Нд – гігромезофіт; Nt – субанітрофіл; Tr – мезотроф; Lum – субгеліофіт [14].

Вид росте повільно, на різних типах ґрунтів, але віддає перевагу теплим, легким, вапняковим ґрунтам. Тіньовитривалий, теплолюбний, добре витримує посуху та невелике засолення ґрунту, однак не витримує його ущільнення. Чутливий до забруднення повітря газами. Крім того, менш зимостійкий, ніж туя західна [16].

Ялівець звичайний (*Juniperus communis L.*) - Тм – субмезотерм; Кп – геміконтинентал; Сг – субкріофіт; Нд – мезофіт; Nt – субанітрофіл; Tr – семіоліготроф; Lum – субгеліофіт [14].

Природно поширений в Північній Америці, Північній і Середній Європі, в тому числі, в Україні. Росте повільно, до родючості ґрунту не вибагливий,

найбільш придатні для його вирощування піщані та помірно зволожені ґрунти, морозостійкий, довговічний, погано витримує засолені ґрунти, суховії. Переносить обрізування [23].

Ялівець козацький (*Juniperus sabina L.*) - Тm – субмікротерм; Кп – геміконтинентал; Сr – субкріофіт; Hd – субмезофіт; Nt – субанітрофіл; Tr – семіевтроф; Lum – геліофіт [14].

Природно поширений у Західній Європі, Криму, Сибіру, Середній Азії та на Кавказі. Росте повільно, до родючості ґрунту не вибагливий. Здатний рости на кам'янистих, вапнякових ґрунтах, заселяє прирічкові сипкі та вологі піски. Світлолюбний, морозо-, засухо-, і газостійкий [27].

Ялівець віргінський (*Junipers virginiana L.*) - Тm – мезотерм; Кп – геміконтинентал; Сr – гемікріофіт; Hd – мезофіт; Nt – субанітрофіл; Tr – семіевтроф; Lum – субгеліофіт [14].

Природно поширений у східній частині Північної Америки. Культивується в Україні. У перші роки життя росте повільно, пізніше – швидше. До родючості ґрунтів невибагливий, краще росте на свіжих, глибоких супісках, витримує невелике засолення та наявність у ґрунті вапна. Морозостійкий, тіньовитривалий, посухо- і вітростійкий, стійкий проти задимлення і наявності в повітрі газів, мало пошкоджується шкідниками, обрізування переносить легко, а пересаджування – незадовільно [23].

1.3. Досвід використання хвойних рослин в озелененні міських територій

Використання декоративних інтродукованих рослин в садово-парковому господарстві є одним із шляхів підвищення ландшафтно-художніх властивостей садів і парків, а також підвищення їх стійкості до несприятливих зовнішніх чинників за рахунок введення посухостійких, газостійких, холодостійких та інших видів. Хвойні рослини – це одна з найбільш давніх, поширених і господарсько цінних груп рослин. Вони мають високі санітарно-гігієнічні та

декоративні властивості, тому широко використовуються у зеленому будівництві. Для розведення особливо цінних видів і форм хвойних рослин з метою збереження їх декоративних властивостей, які не передаються або частково передаються під час розмноження насінням, раціональніше використовувати вегетативне розмноження.

Для успішного впровадження інтродуцентів необхідне вивчення можливості їх розмноження та вирощування в умовах конкретного регіону. Ці питання, як правило, вивчаються ботанічними садами, науковцями та окремими аматорами. А останнім часом створено спеціалізовані господарства з вирощуванню садивного матеріалу декоративних видів, в тому числі і на державних підприємствах лісового господарства [71].

Широких масштабів набула інтродукція деревних рослин у XVII – XVIII ст., коли в Україні розгорнулося будівництво ландшафтних парків, у яких культивувалося багато видів і форм дерев і кущів з інших країн. Найрезультативнішим для інтродукції деревних рослин в Україні стало XIX ст. - століття перших університетських і приватних ботанічних садів, акліматизаційних садів, дендрологічних парків, дослідних лісництв.

У XIX ст. в Україні було інтродуковано велику кількість видів і форм деревних рослин з усіх континентів світу. Вони стали основою генофонду культивованих нині в Україні дерев, кущів та ліан.

У XX ст. інтродукція деревних рослин в Україні продовжилася як у старих, створених ще у XIX ст. осередках інтродукції, так і у тих, що з'явилися вже у XX ст. Завдяки цьому значно збільшилася кількість видів інтродукованих в Україні деревних рослин. На кінець XX ст., генофонд інтродукованих в Україні деревних рослин складають 2491 вид та 715 форм і культиварів дерев, кущів і ліан - всього 3206 таксонів, що у 6 разів більше числа видів природної дендрофлори України. Більше двох третин цього числа інтродуцентів знаходяться у лісостеповій зоні України, де зосереджено більше двох третин інтродукційних осередків. У лісових культурах України широко культивуються модрина сибірська (*Larix sibirica Ledeb.*) та європейська (*Larix decidua Mill.*),

ялина європейська (*Picea abies* (L.) Karst.), сосна кримська (*Pinus pallasiana* D. Don), явір, бархат амурський (*Phellodendron amurense* Rupr.), горіх чорний (*Juglans nigra* L.), карагана дерев'яниста (*Caragana arborescens* Lam.) та ін. [42].

У 2003 році, науковими співробітниками Криворізького ботанічного саду НАН України проводилося дослідження спонтанної флори міста Кривий Ріг і вперше складено анований список урбанofлори, який охоплює 1009 видів, що належать до 462 родів, 106 родин. Серед загальної кількості родин, хвойні представлені родиною *Pinaceae*, родом *Pinus* L. та двома видами: *Pinus sylvestris* L., *Pinus pallasiana* D. Don [31].

Криворізький ботанічний сад є центром інтродукційного випробування деревних рослин в несприятливих умовах степового клімату, забруднення атмосфери та ґрунту промисловими викидами, значними площами земель, порушених гірничовидобувною промисловістю. На теперішній час його колекційний фонд налічує 30 видів хвойних та 170 культиварів. Провідними родинами є *Cupressaceae* та *Pinaceae*. Хвойні види, які вже є у Криворізькому ботанічному саду, можуть бути використані в озелененні різних за призначенням територій [37].

За словами співробітників ботанічного саду, найбільшу частину Коніферетуму становлять інтродуценти з Північної Америки – ялини, псевдотсуги, туї. Невелику кількість становлять Далекосхідні види рослин (широкогілочник східний і туя східна). Зростають у ботанічному саду і європейські види, зокрема, сосна гірська, ялина звичайна та ялина південноєвропейська [20].

Під час проведення інвентаризації таксономічного складу біоморфологічної структури та життєвого стану деревно-чагарникових насаджень об'єктів обмеженого користування Тернівського району міста Кривий Ріг було визначено лише 6 видів хвойних, а саме: *Juniperus sabina* L., *Thuja occidentalis* L., *Taxus baccata* L., *Picea pungens* f. *Glauca* Beissn., *Pinus pallissana* D. Don., *Picea abies* (L.) Karst. [87].

За дослідженнями Іванової І.Ю. [19], провідного біолога Київського національного університету імені Тараса Шевченка, в зеленому будівництві Києва використовується багато видів і форм листяних рослин, але асортимент хвойних залишається невеликим, що обумовлено в першу чергу чутливістю більшості вічнозелених рослин до умов урбаністичного середовища: в посушливому середовищі міста атмосферних опадів не вистачає, в літні місяці дуже жарко, ґрунти часто засолені, внаслідок зимових заходів з упередження ожеледиці, висока концентрація газів.

Найчастіше тут зустрічаються старі насадження кількох видів сосен, ялин та ялівців. Асортимент хвойних дуже великий, нині відомо тисячі видів і декоративних форм. В складних техногенних умовах Києва, особливо в його центрі, важко створити стійкі довговічні насадження і показати все різноманіття хвойних рослин. Тому серед зелених зон столиці Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка, відіграє особливу роль: крім навчально-освітньої роботи і просвітницької діяльності, тут відбувається вивчення життєздатності рослин в міських умовах, розробляється агротехніка їх вирощування і способи використання в садово-парковому будівництві [19].

Дослідження Іщук Л.П. [21], свідчать про те, що у дендрофлорі м. Біла Церква представлена досить велика кількість хвойних деревних рослин, що пов'язано з діяльністю інтродукційного розсадника дендропарку «Олександрія», де проходили первинне випробовування багато видів хвойних рослин, які потім використовувались для поповнення колекцій дендропарку. Частина цих рослин була реалізована в міському комунальному господарстві та висаджена у скверах і парках міста, а також у насадженнях обмеженого користування (дворах лікарень, дитячих садків, шкіл та інших навчальних закладів тощо). Крім того, в останні десятиліття дендрологи-аматори, озеленюючи території біля своїх офісів, закупили і висадили цілий ряд нових видів та культиварів хвойних рослин, особливо карликових форм.

У результаті досліджень встановлено, що у насадженнях загального і обмеженого користування м. Біла Церква клас *Pinopsida* представлений 3 порядками, 4 родинами, 13 родами, 29 видами та 46 культиварами. Найчисленніші в урбанофлорі родина соснові (*Pinaceae Lindl.*) та кипарисові (*Cupressaceae F. Neger*).

Серед зелених насаджень місць загального користування, найбільшим видовим різноманіттям представлена родина *Pinaceae*. Серед роду *Pinus L.* відзначаються види: *Pinus sylvestris L.*, *Pinus strobus L.*, *Pinus pallasiana D. Donn.*, *Pinus nigra Arn.*, *Pinus mugo Turra*. Рід *Picea A. Dietr.* представлений чотирма видами: *Picea abies (L.) Karst*, *Picea pungens Engelm.*, *Picea omorica (Panc.) Purkyne*, *Picea glauca (Moench.) Voss*. Рід *Abies Mill.* репрезентує види: *Abies alba Mill.* і *Abies balsamea (L.) Mill.* Поодинокими деревами представлені роди *Pseudotsuga Carr.* (*Pseudotsuga menziessii (Mirb.) Franco.*), *Tsuga Carr.* (*Tsuga canadensis Carr.*) і *Larix Mill.* (*Larix decidua Mill.*) [21].

Аналіз декоративних форм родини *Pinaceae*, які використовуються в міському озелененні показав, що найбільш популярними є культивари роду *Picea A. Dietr.*, частка яких складає 50,0% від усієї кількості декоративних форм цієї родини. Це *Picea abies 'Nidiformis'*, *'Pendula'*, *'Inversa'*; *Picea pungens 'Glaucua'*, *'Kosteriana'*, *'Glaucua globosa'*, *Picea glauca 'Conica'*. Культивари родів *Pinus* (*Pinus mugo 'Winter Gold'*, *'Mops'*) і *Larix* (*Larix decidua 'Pendula'* і *'Repens'*) складають по 14,3% у структурі хвойних насаджень. Роди *Abies*, *Tsuga* і *Pseudotsuga* представлені у насадженнях міста лише одним культиваром: *Abies balsamea 'Nana'*, *Pseudotsuga menziessii 'Glaucua'*, *Tsuga canadensis 'Nana'* [21].

Родина *Cupressaceae* представлена родом – *Juniperus L.*, видове різноманіття якого найбільше у місті - 53,8% (*Juniperus sabina*, *Juniperus virginiana L.*, *Juniperus chinensis L.*, *Juniperus squamata Lamb.*, *Juniperus communis*, *Juniperus horizontalis Moench.*, *Juniperus procumbens Sieb.*); а також родами *Microbiota Kom.* (*Microbiota decussata Kom.*); *Platycladus Spach.* (*Platycladus orientalis*); *Thuja* (*Thuja occidentalis L.*, *Thuja plicata D. Donn.*) і

Chamaecyparis (*Chamaecyparis lawsoniana* Parl., *Chamaecyparis pisifera* Sieb. et Zucc.).

Серед культиварів родини *Cupressaceae* найбільш широко застосовуються для озеленення м. Біла Церква декоративні форми роду *Thuja* L. – 46,8%: ‘Aurea’, ‘Columna’, ‘Smaragd’, ‘Fastigiata’, ‘Pyramidalis compacta’, ‘Globosa’, ‘Globosa nana’, ‘Lutescens’, ‘Ellwangeriana’, ‘Ellwangeriana aurea’, ‘Golden globe’, ‘Ericoides’, ‘Vervaeneana’, ‘Teddi’. *Thuja plicata* представлена одним культиваром ‘Zebrina’. Культивари роду *Juniperus* L. займають друге місце і складають 40,6 % - *Juniperus communis* ‘Hibernica’; *Juniperus squamata* ‘Blue carpet’, ‘Blue star’, ‘Meyeri’; *Juniperus horizontalis* ‘Blue chip’, ‘Blue moon’; *Juniperus sabina* ‘Blue Danube’, ‘Tamariscifolia’, ‘Variegata’; *Juniperus virginiana* ‘Glaucous’, ‘Sky rocket’, *Juniperus chinensis* ‘Old gold’, ‘Stricta’. Лише зрідка трапляються у композиціях *Chamaecyparis lawsoniana* ‘Allumi’, *Chamaecyparis pisifera* ‘Bolevard’, ‘Filifera nana aureo-variegata’ і *Platycladus orientalis* ‘Aurea’. У насадженнях м. Біла Церква не виявлено декоративних форм двох видів *Taxus baccata* L. і *Ginkgo biloba* L. [21].

Таким чином, на території м. Біла Церква за межами Державного дендрологічного парку «Олександрія» НАН України використано в озелененні 13 родів, 29 видів та 46 культиварів хвойних рослин. Але враховуючи інтродукційний досвід дендропарку «Олександрія» різноманіття хвойних у місті можна поповнити ще щонайменше 14 видами і 125 культиварами, які пройшли успішне випробування у коніферетумі парку [21].

Станом на кінець 2016 р. у вуличних та внутрішньоквартальних насадженнях Чернівців виявлено 170 видів і 86 гібридів та форм деревних рослин зі 103 родів, 43 родин, 31 порядку та 2 відділів. З них Голонасінні представлені 22 видами та 36 формами з 12 родів, 4 родин, 3 порядків. За походженням переважають представники інтродукованої дендрофлори (60,6%). За кількістю видів і форм домінують такі її родини: *Cupressaceae* (родина вирізняється з-поміж інших також найбільшою кількістю культивованих у Чернівцях форм туї західної та кипарисовиків). Серед аборигенної

дендрофлори вуличних та внутрішньоквартальних насаджень Чернівців найбільшою кількістю видів відзначаються родини *Pinaceae*. За характером використання деревних рослин в озелененні виявлено деякі особливості. У зелених насадженнях вулиць виростають 158 видів та форм, з них 52 таксони - представники аборигенної дендрофлори. Дуже часто при цьому трапляються тільки 10 видів та 1 форма аборигенних та 14 видів і 1 форма інтродукованих рослин, з них у поодиноких і групових посадках декоративного призначення – *Picea abies* Karst., *Platycladus orientalis* Franco, *Thuja occidentalis* L. [35].

У зелених насадженнях Житомира серед хвойних порід переважають ялина звичайна (*Picea abies* (L.) Karst.) – 30% та ялина колюча (*Picea pungens*) форма "Glauca" – 70%, обстежено 163 дерева віком від 40 до 80 років, що ростуть на ділянках з високим техногенним навантаженням, уздовж центральних автошляхів міста у промисловій зоні.

Виявлено, що на дослідних ділянках по вулицях Промисловій, Великій Бердичівській та Київській дерева ялини звичайної (*Picea abies* (L.) Karst.) та ялини колючої (*Picea pungens* Engelm. "Glauca") перебувають у пригніченому стані, що зумовлено високою забрудненістю атмосферного повітря пилом, оксидом вуглецю, діоксидом азоту. Деревя ялини звичайної (*Picea abies* (L.) Karst.) та ялини колючої (*Picea pungens* Engelm. "Glauca"), які зростають по проспекту Миру, на майданах Згоди та Корольова перебувають у задовільному та доброму стані (декоративна група на майдані Польовому). За морфометричними показниками хвої, найвищу пристосованість до техногенних умов міста виявлено у представників ялини колючої (*Picea pungens* Engelm. "Glauca") на дослідних ділянках по проспекту Миру, на майданах С.П. Корольова та Згоди [40].

Деревні хвойні рослини – найважливіший елемент садово-паркових композицій. У парковому ландшафті вони слугують переважно для створення вертикальних силуетів і більш темного колориту, спричинюючи контрастні ефекти у різні пори року. У декоративному садівництві України хвойні почали використовувати з перших років їхньої інтродукції в дендропарках

"Олександрія", "Софіївка", особливо з часу заснування таких найстаріших ботанічних садів і дендропарків, як Краснокутський (1783), Харківський (1804), Кременецький (1806), Нікітський (1812), Одеський (1820), Тростянецький (1834) [66].

У зелених насадженнях виявлено багато солітерних посадок різних видів хвойних. У Києві, Львові, Луцьку, Тернополі, Харкові та інших містах трапляються гніздові групи з туї західної, широкогілочника східного, ялини звичайної, сосен веймутової і звичайної. Досить популярною стала посадка в один або два ряди по колу у формі хороводу. Такі "хороводи" з ялини звичайної, ялиці одноколірної, туї західної, модрин європейської та інших хвойних, а також велика кількість алей з ялини звичайної і колючої, туї західної відзначені у парках Вінниці, Києва, Тернополя. Проте в інших містах алейні посадки з хвойних у паркових насадженнях використовують рідко і з обмеженим асортиментом. У деяких парках України трапляється такий важливий композиційний елемент як гаї від 30 до 100 дерев, здебільшого з модрини європейської, сосни звичайної, ялини звичайної і з ялиці білої [66].

У міських насадженнях Лісостепу України трапляються масиви у більшості випадків з хвойних і зрідка, змішані з хвойних і листяних порід; дуже рідко - багатоярусні паркові хвойні масиви. Насадження периферійних масивів (по межах парків) щільні, з густим розміщенням дерев (через 1,5-3 м). Такі масиви є у Києві, Харкові, Черкасах з переважанням сосни звичайної, а у Тернополі – з ялини звичайної. Для оформлення невеликих паркових просторів використовують внутрішні паркові масиви з сосни чорної, сосни звичайної, модрини європейської. Живоплоти з хвойних застосовують досить рідко. Вдалі живоплоти з туї західної, ялини звичайної, ялівцю звичайного створені в парках, скверах, садах, на бульварах і майданах Вінниці, Києва, Львова, Харкова, Хмельницька. Різні види і форми туї, ялівців, сосни гірської, Банка та інших використовують під час спорудження кам'янистих садів. Застосовують хвойні і для оформлення водоймищ, декоративних басейнів, фонтанів, ваз, контейнерів [66].

Однак під час використання хвойних в міських насадженнях зазначено низку недоліків, основними з яких є: невідповідність хвойних умовам зростання видів у змішаних групах; ігнорування декоративної та біологічної сумісності рослин; відсутність диференційованого догляду за ними в міських насадженнях; загущеність групових посадок; невдалий вибір місця для посадок; обмежений асортимент; несвоєчасність проведення ландшафтних рубань; недостатньо виразне оформлення узлісь масивів, одноманітність видового складу, відсутність підліску, незначне включення листяних порід [66].

При озелененні великих садів, парків та скверів загального користування перевага віддається хвойним рослинам з колоновидною формою крони.

В парках Оренбургу, за даними проведених досліджень Є.Ю Герасімова, В.Ф. Абаимова, А.А. Кулагина [12], використовується в переважно ялина колюча форма зелена (*Picea pungens Engelm. f. viridis Reg.*), ялина колюча форма блакитна (*Picea pungens Engelm. f. glauca Reg.*), ялина звичайна форма плакуча (*Picea excelsa Link f. pendula Jacq. et Herinqc.*), туя західна форма міцна (*Thuja occidentalis L. f. robusta Carr.*), туя західна форма колоновидна (*Thuja occidentalis L. f. fastigiata Jaeg.*), сосна звичайна (*Pinus sylvestris L.*), модрина сибірська (*Larix sibirica Ldb.*).

З розвитком ландшафтного дизайну до міста Оренбург почали завозити нові форми і сорти хвойних рослин, як правило, інтродукованих з Північної Америки, Польщі, Чехії, Кавказу, Сибіру [12].

За результатами досліджень С.О. Потоцької [55], що проводилися на території міста Чернігів 2005-2012 рр. було виявлено 36 видів із 17 родів, 6 родин відділу *Pinophyta*. На територіях парків міста Чернігів визначено 7 культиварів у 4 видів хвойних. Так, на території Парку «імені М.М. Коцюбинського» зростає 5 культиварів, серед них *Picea pungens Engelm.* ('*Argentea*', '*Coerulea*'), *Thuja occidentalis L.* ('*Variegata*', '*Globosa*'), *Juniperus sabina L.* ('*Tamariscifolia*'). На Алеї Героїв трапляється найбільша кількість культиварів (7), зокрема у *Picea abies (L.) Karst.* ('*Viminis*'), *P. pungens* ('*Argentea*', '*Coerulea*'), *Thuja occidentalis* ('*Variegata*', '*Globosa*'), *Juniperus sabina*

('Tamariscifolia'). На всіх інших територіях відмічено 1 – 2 культивари, переважно у *Thuja occidentalis* L.

Проведені дослідження свідчать, що найбагатшими за систематичним, видовим та внутрішньовидовим складом є дендрофлора територій обмеженого користування. Інтродуковані види складають основу всіх типів насаджень з різними кількісними показниками [55].

Згідно з результатами дослідження хвойних рослин зелених насаджень НУБіП України у Києві було визначено три найбільш поширені роди: *Thuja* L., *Picea* A. Dietr., *Juniperus* L. Найменшою кількістю видів наведені роди *Platycladus* L., *Larix* L.

Дослідження свідчать про необхідність проведення агротехнічних заходів: кореневого та позакореневого живлення, розчищення крони від висохлих гілок, розпушування ущільненого ґрунту біля стовбурів рослин, для покращення умов зростання, відповідно, і життєвого стану окремих рослин. На підставі спостережень та аналізу життєвого стану, рекомендується збільшувати асортимент для зеленого будівництва Києва, видами та культиварами хвойних рослин, що належать до родів *Abies* L., *Ginkgo* L., *Junipers* L., *Picea* A. Dietr.

Під час проектування посадок із використанням видів та культиварів хвойних рослин, перевагу потрібно надавати ділянкам з добрим освітленням, оскільки в тіні та під пологом дерев крона хвойних рослин втрачає декоративні властивості [72].

На теперішній час у зелених насадженнях Києва зареєстровано 20 видів та 10 культиварів голонасінних. Вони походять в основному з Північної Америки (40%), Циркумбореальної (33%), Східно-Азіатської (25%) та Середземноморської (2%) флористичних областей. Видами, що домінують є ялина звичайна (*Picea abies* (L.) Karst), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), ялина колюча (*Picea pungens* Engelm) та її культивари, туя західна (*Thuja occidentalis* L.) та її культивари, ялівець козацький (*Juniperus sabina* L.), модрина європейська (*Larix decidua* Mill.).

Часто трапляються широкогілочник східний, сосна Веймутова, поодинокі або невеликими групами – ялина сиза, кипарисовики горохоплодий та Лавсона, псевдотсуга Мензиса, модрина сибірська та японська, ялівець віргінський, ялиця одноколірна, сосна чорна австрійська, тис ягідний [72].

Професором Т.М. Черевченко [86], були проаналізовані вікова та кількісна структура провідних хвойних порід (ялина колюча, ялина звичайна, ялівець козацький, модрина європейська, сосна звичайна, туя західна). В усіх вікових групах від 10 до 110 років найчастіше зустрічаються ялина звичайна, ялина колюча (10-30 років), туя західна (10-40 років), сосна звичайна (30-90 років). У парках, садах, скверах в основному переважають молоді посадки у віці від 10 до 40 років. У старовинних парках Києва при формуванні пейзажів значне місце відведено ялині звичайній. Вищезгадані хвойні породи у віці від 60-70 до 120 років утворюють масиви, гайки, групи.

Формове різноманіття хвойних у міських насадженнях представлено дуже слабо. Фактично присутні декілька культиварів, такі як «Сріблястий» та «Сизий» ялини колючої, «Ірландський» ялівця звичайного, «Пірамідальний» туї західної. Асортимент культиварів потребує значного розширення, у першу чергу, за рахунок формового різноманіття тих видів, які вже найбільш розповсюджені, а також, безумовно, за рахунок деяких інших видів. Переважна кількість видів (75%) представлена у парках, а у скверах, на бульварах, площах та вулицях, тобто в тих насадженнях, які формують вигляд зеленого вбрання міста, існує чверть усього видового складу хвойних. Безумовно треба зазначити, що у кількісному відношенні, особливо на правобережній частині Києва, у зелених насадженнях хвойні відіграють поки що досить незначну роль.

У Києві в останній час розпочалось будівництво кам'янистих садів, в яких перше місце безперечно повинно належати шпильковим, але асортимент їх у цьому відношенні ще дуже бідний. Навіть в гірському саду НБС використовується лише 16 видів і культиварів хвойних, у т.ч. 11 видів і культиварів ялівця, переважно ялівця козацького [86].

Висновки до розділу 1

Урбанізовані території перетворилися на осередки антропогенного порушення навколишнього природного середовища. Природні екосистеми здатні чинити опір лише до певного часу, але їх можливості вичерпні. Одним з елементів покращення санітарно-гігієнічних умов навколишнього середовища є удосконалення системи озеленення.

Провідне місце серед різноманіття зелених насаджень належить хвойним рослинам. Окрім екологічної функції, слід звернути увагу й на містобудівну. Декоративність хвойних, їх невибагливість до умов навколишнього середовища роблять ці рослини невід'ємною частиною міських ландшафтів. Хвойні можуть належати до таких типів посадок як: масив, зелені стіни, алеї, живоплоти, бордюри та вертикальне озеленення.

Хвойні – клас голонасінних рослин, що є найчисленнішою та найпоширенішою групою, кількість яких становить близько 600 видів, що входять до складу 56 родів. Сучасні хвойні це дерева та кущі. Трав'янистих рослин серед них не має. Назва класу обумовлена видозміною їх листків, що мають вигляд голочок і називаються хвоєю. Більшість представників має багаторічну хвою, але є види у яких вона обпадає щороку. Коренева система стрижневого типу, що глибоко залягає у шарах ґрунту.

Система озеленення різних міст демонструє активне використання хвойних рослин, але варто зазначити, що видовий склад зелених насаджень досить збіднений. Так, в зеленому будівництві використовується близько 20 видів, що належать до трьох родин соснові: (*Pinaceae*), тисові (*Taxaceae*) та кипарисові (*Cupressaceae*).

РОЗДІЛ 2. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Фізико-географічна характеристика району досліджень

Криворізький регіон розташований на південному сході Центральної України, в Дніпропетровській області. Географічні координати регіону такі:

- північ – $48^{\circ}19'$ північної широти;
- південь – $47^{\circ}28'$ північної широти;
- захід – $32^{\circ}58'$ східної довготи;
- схід – $33^{\circ}47'$ східної довготи.

Регіон повністю знаходиться у степовій ландшафтній зоні з помірно-континентальним кліматом, в басейні середньої течії р. Інгулець і її приток та частково (на сході) р. Кам'янки (притока р. Базавлук), які, зрештою, всі впадають у головну водну артерію країни – р. Дніпро. Геологічну основу Кривбасу складає Український кристалічний щит.

За геоботанічним районуванням України Криворіжжя належить до північної частини Інгулецько-Дніпровського межигір'я. Регіон розташований в його південно-західній частині. Криворіжжя є частиною території Бугсько-Дніпровського геоботанічного округу і займає південну частину Софійсько-Марганецького геоботанічних районів [11].

Загальна площа Криворізького природно-господарського району становить близько $1347,24 \text{ км}^2$. Місто Кривий Ріг займає площу $430,0 \text{ км}^2$ і має протяжність з півночі на південь 126 км та ширину близько 20 км .

В геологічному відношенні Криворізький залізорудний басейн представляє собою субмеридіальний прогин у центральній частині Українського щита. Протяжність залізорудних покладів з півдня на північ понад 100 км і біля 7 км завширшки [33].

Територія Криворіжжя розташована в межах морфоструктур різного порядку. Регіон входить до складу Східноєвропейської полігенної рівнини

(морфоструктура I-го порядку), виникнення якої обумовлене великою тектонічною структурою – Східноєвропейською платформою. Морфоструктури II-го порядку зумовлені доволі крупними тектонічними утвореннями – Український кристалічний щит та Причорноморська западина. Морфоструктура III-го порядку тектонічними блоками, меншими за розмірами, площа яких змінюється від кількох десятків тисяч км² до кількох десятків км². Основним елементом морфоструктурного рельєфу на Криворіжжі є лісово-суглинисті височинні та низовинні вододільні плато, які ускладнені різною морфоскульптурою, особливо флювіальною та суфозійною [22,49,79,81].

На території Криворіжжя розвинуті кілька генетичних типів природного морфоскульптурного рельєфу – флювіальний, суфозійний, гравітаційний, еоловий. Рельєф, в основному, представлений мезо- та мікроформами. Починаючи з 1881 року, у зв'язку з розробками родовищ залізних руд та інших корисних копалин, формується новий антропогенний рельєф [49].

Згідно зі схемою кліматичного районування Б.П. Алісова, Криворізький регіон належить до атлантико-континентальної європейської недостатньо вологої, теплої області помірної кліматичної зони. За даними метеостанції Кривий Ріг середньорічна температура повітря в центральній частині Криворіжжя становить +8,5°C (на півночі регіону +7,9°C, на півдні +9,0°C). Середня температура повітря у липні +22,2°C, у січні -5,1°C. Сума активних температур атмосферного повітря (це температури, які є найбільш сприятливими і продуктивними для вегетації рослинності) вище +10°C становить від 3000°C на півночі регіону до 3200°C на півдні [91].

Перехід температури повітря через +5°C спостерігається 2 квітня та 3 листопада (215 днів). Перехід температури повітря через +10°C відбувається в середньому 21 квітня та 11 жовтня. Вказані показники обумовлюють початок і кінець періоду вегетації рослинності (+5°C), а також час найбільшої її активності (від +10° до +30°C). Число днів за рік з температурою повітря від +5° до +15°C (середня та рання весна) в середньому по Кривбасу складає 86, з них на весну припадає 39 і осінь - 46 днів.

На Криворіжжі переважають вітри північних румбів (49% повторюваності), а також східні вітри. Рідше за інших спостерігається південний вітер. Влітку найбільш часто повторюються північні та північно-західні вітри, в інші сезони року - північно-східні, північні та східні вітри.

Штилі найчастіше трапляються на початку осені та влітку (приблизно 3 дні на місяць), коли роль циркуляційного фактора послаблена. На напрями вітру впливають такі чинники як напрям долин рік. Річкові долини виступають каналами провідниками потоків повітря, посилюючи північну і північно-східну складову загальних вітрів [91].

Криворіжжя відноситься до посушливих районів України. В середньому за рік територія регіону отримує 400-450 мм опадів. Більш вологим є крайні північні території Кривого Рогу, де випадає 450 мм опадів на рік. Північні та центральні райони мають 425-450 мм, а південна частина найменше – 400-425мм. Максимальна кількість атмосферних опадів випадає на початку літа, самий вологий місяць – червень. Найбільш сухі місяці - вересень і період з січня по квітень. Упродовж року атмосферні опади розподілені нерівномірно. Дві третини опадів припадає на теплу частину року (300-320 мм), у зимові місяці атмосферних опадів випадає менше - 100-130 мм. За рік сумарна тривалість випадіння опадів становить 760 годин на півночі Кривбасу і 700 годин на півдні, по Кривому Розі - 745 годин [91].

Сильні посухи на Криворіжжі бувають 1 раз на 5-10 років, коли за вегетаційний період випадає критично мала кількість атмосферних опадів -100-150 мм. Іноді по кілька місяців дощів влітку немає зовсім. Тобто формуються умови дуже несприятливі для росту та розвитку деревно-чагарникових рослин.

Середні показники випарування для Кривбасу становлять з півночі на південь, відповідно – 350 мм і 300 мм на рік. Пересічні значення випаровуваності коливаються близько 800 мм/рік, змінюючись з півночі на південь у невеликих інтервалах – 790-815 мм/рік. Дефіцит зволоження у червні становить -76 мм, липні - 141 мм, серпні - 142 мм. Сумарний річний дефіцит зволоження дорівнює 350-420 мм. У холодний період року на випарування йде

лише 2-12% опадів. Тому, хоча сніг і складає близько 20% від річної суми атмосферних опадів, його танення при відносно низькій випаровуваності рано навесні і взимку під час відлиг обумовлює переважне або майже виключне снігове живлення рік регіону [91].

Гідрографічна сітка Криворіжжя складається з кількох взаємопоєднаних водних геосистем, основна частина яких представлена постійними водотоками (кількома ріками і багаточисельними струмками балок), тимчасовими водотоками балок, а також в незначній мірі – невеличкими озерами на днищах великих балок, де є струмки води та низинними болотами і заболоченими землями [8].

На території Криворіжжя протікають 8 рік (всі входять до басейну Дніпра): Інгулець, з притоками – Саксагань, Зелена, Жовта, Бокова (з притокою Боковенька), Вербова (притока р. Вісунь, яка, в свою чергу, впадає в р.Інгулець), а також Кам'янка – притока р. Базавлук. Всі ріки, окрім Інгульця, відносяться до розряду малих річок. Озер природного походження на Криворіжжі майже немає. Причиною цього є недостатнє зволоження території регіону та сухий клімат. Лише на днищах нижніх (пригірлових) частин великих балок Кобильна, Зелена, Північна Червона тощо, які мають постійний струмок води, можуть виникати невеличкі озера. Вони дуже замулені, неглибокі (до 0,6м), незначні в діаметрі – максимум до 27 м. Внаслідок посушливого клімату, справжні і повноцінно сформовані болота на Криворіжжі майже відсутні. Широко представлені заболочені землі. Заболочені – низькі заплави рік і днища крупних балок в тих місцях, де розвинутий постійний водотік і близько до донної поверхні залягають ґрунтові води (необхідна глибина 0,1 – 0,5 м). За даними Л.М. Булави (1990), площа заболочених земель вкрай незначна – 0,1 – 0,5 % від усієї площі регіону [8].

Найбільш розповсюдженими ґрунтами в районі досліджень є чорноземи звичайні малогумусні (3,4-5,3%) важкосуглинисті, перехідні на півдні у малопотужні. Вони займають 67,6% площі. В південній частині ареалу ці ґрунти мають деякі риси південних чорноземів, що обумовлено загальною

спрямованістю процесу ґрунтоутворювання у другій половині голоцену від темнокаштанових ґрунтів до південних і звичайних чорноземів. Південні малогумусні чорноземи займають 20,32% площі району. В їх ареалі поширені луково-чорноземні (4,32%), лукові (1,19%) та чорноземно-лукові ґрунти подів.

У північній частині Криворіжжя зустрічаються звичайні середньогумусні чорноземи, тобто гумусність чорноземів знижується паралельно з наростанням сухості. Потужність гумусових горизонтів становить 50-90 см. За глибиною залягання карбонатів в межах району виділяють карбонатні звичайні та глибоко скипаючі чорноземи. На рівних просторах глибина скипання складає 30 - 35 см, а у низинах, улоговинах - 70-80 см і більше. За ступенем змитості розрізняють чорноземи змиті, що формують ґрунтовий покрив схилів, ерозійних місцевостей та намиті - днища балок, улоговин [70].

Рослинний покрив Криворіжжя сформувався внаслідок складної взаємодії кліматичних зональних факторів, специфічних гірських порід та різноманітних антропогенних впливів. Флора Криворіжжя нараховує 1072 види, що належать до 480 родів та 109 родин [31]. Для території Криворізького регіону характерна направленість ландшафтогенеза за степовим типом, починаючи з дофінського часу плейстоцену.

Формування степової рослинності зумовлено гідрокліматичними факторами, рівнинністю території, карбонатністю ґрунтів. Різотравно-типчакково-ковиліві степи, які переважають на території регіону, мають такий же вік або дещо старші домінуючих ґрунтів. Вони сформувались у субантлантичну епоху голоцену (Золотун, 1974).

Відсутність лісів на вододілах зумовлена успадкованими та сучасними особливостями інших компонентів ландшафтів і ландшафтовірних факторів (сухість клімату, карбонатність і засоленість ґрунтів, дефіцит ґрунтового та атмосферного зволоження). Степова рослинність більш пристосована до дефіциту вологи.

В даний час лісистість Криворіжжя становить лише 4,5%. Ліси переважно штучного походження, знаходяться в зеленому поясі м. Кривий Ріг. Найбільші

масиви - Гурівський ліс (619 га), водозахисні насадження біля Карачунівського та Південного водосховищ. На території Кривого Рогу понад 17 тис. га зелених насаджень. Враховуючи, що нормою є 110 га на 1000 чоловік, то площа насаджень майже в 5 раз менша необхідної [56].

Найбільш поширені у лісових насадженнях: дуб звичайний, ясен високий, клени татарський, ясенелистий і польовий та акація біла.

Список рідкісних видів урбанofлори Кривого Рогу за даними В.В. Кучеревського (1994) налічує 103 види рослин з трьох відділів (*Polypodiophyta*, *Pinophyta*, *Magnoliophyta*), чотирьох класів, 33 родин та 59 родів. Відділ *Polypodiophyta* представлений родинami *Athyriaceae* (1 вид), *Aspidiaceae* та *Aspleniaceae* (3 види), *Polypodiaceae* (1 вид). Останній відділ репрезентований 28 родинami. Найбільшими за чисельністю видів є родини *Liliaceae* (9 видів), *Fabaceae* (8 видів), *Ranunculaceae* та *Alliaceae* (по 6 видів), *Poaceae* (5 видів), *Iridaceae*, *Asteraceae* і *Brassicaceae* (по 4 види). Решта родин налічують по одному-три види. Відділ *Pinophyta* представлений родиною *Ephedraceae* [56].

Рослинний і тваринний світ характерний для цілинного степу України майже не зберігся. Фрагменти сильно зміненої природної рослинності зустрічаються лише на невеликих ділянках уздовж рік, водойм, по балках, ярах, на заповідних територіях, що охороняються. На Криворіжжі визначено 14 заповідних територій загальною площею 398,1 га. До об'єктів природно - заповідного фонду належать Державний ландшафтний заказник «Балка Північна Червона», Державні геологічні пам'ятки природи «Скелі МОДРу», «Сланцеві скелі», «Пісковикова скеля», «Виходи амфіболітів», «Виходи аркозових пісковиків», «Скелеватські виходи», «Старовинна груша на Карнаватці», «Дерево культурної груші» заказник «Візірка», парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва імені Федора Мершавцева, Криворізький ботанічний сад, дендрологічний парк, Червона Балка Північна. На жаль, більшість з цих об'єктів зараз перебуває у плачевному стані внаслідок влаштування в їх межах сміттєзвалищ, випасу худоби, використання прилеглих територій під городи, тощо. Сьогодні існуюча мережа природно-заповідного

фонду Кривбасу не відповідає сучасним вимогам збереження біологічної різноманітності, проте є резерви для її розширення. На Криворіжжі існує 465 об'єктів рекреації, у тому числі 29 парків площею 557 га (серед них парк імені Федора Мершавцева - пам'ятка садово-паркового мистецтва), 211 скверів площею 310,7 га, 12 набережних площею 30,0 га. 131 куток відпочинку площею №7 га, 60 одиниць площ та бульварів площею 139,5 га, 8 зелених зон площею 34,1 га, 14 пляжів площею 61,7 га. Площа зелених насаджень загального користування становить на Криворіжжя і біля 1 240 га [56].

2.2. Стан атмосферного повітря міста Кривий Ріг

Атмосферне повітря – один з найважливіших природних ресурсів, від якості якого в значній мірі залежить, як стан навколишнього середовища, так і здоров'я людини. Оцінка стану забруднення атмосферного повітря в містах України здійснюється за даними спостережень державної системи моніторингу.

Перелік забруднюючих речовин, які викидаються у довкілля, за даними НАН України містить 135 найменувань, більша частина котрих є токсичними. Основну відповідальність за формування підвищеного рівня забруднення повітря, в місті Кривий Ріг, несуть ПАТ (Публічне акціонерне товариство) «АрселорМіттал Кривий Ріг», ПАТ «Південний ГЗК», ПАТ «Північний ГЗК», ПАТ «Центральний ГЗК», ПРАТ «ХайдельбергЦемент Україна», ПАТ «Інгулецький ГЗК», ПАТ «Кривбасзалізрудком», ПАТ «Євраз Суха Балка» та ін. [52].

У межах реалізації Міської програми вирішення екологічних проблем Кривбасу та поліпшення стану навколишнього природного середовища на 2016-2025 рр. у I півріччі 2021 р. на реалізацію програмних заходів направлено 691,6 млн грн. [60].

За інформацією Центральної геофізичної обсерваторії ім. Бориса Срезневського у I півріччі 2020 року оцінка стану забруднення атмосфери

проводилася у 39 містах на 129 стаціонарних постах державної системи моніторингу гідрометслужби.

У першому півріччі 2020 року рівень забруднення повітря (за комплексним індексом забруднення атмосфери) оцінювався як дуже високий у Маріуполі. У 10-ти містах України рівень забруднення характеризувався, як високий – це Кам'янське, Одеса, Дніпро, Кривий Ріг, Київ, Миколаїв, Херсон, Черкаси, Запоріжжя, Кременчук. У одинадцяти містах відмічався підвищений рівень забруднення, у 17-ти містах – низький. У порівнянні з попереднім роком у 16-ти містах спостерігалось зниження рівня забруднення атмосферного повітря (за ІЗА). У Кривому Розі зниження рівня забруднення атмосферного повітря за ІЗА складає 5% (2019 рік – 12,7, I півріччя 2020 року – 12,0) [52].

За даними підприємств викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря міста за 9 місяців 2020 року склали 159,3 тис.тонн, що на 51 тис. тонн (24%) менше ніж за аналогічний період 2019 року (рис 2.1.).

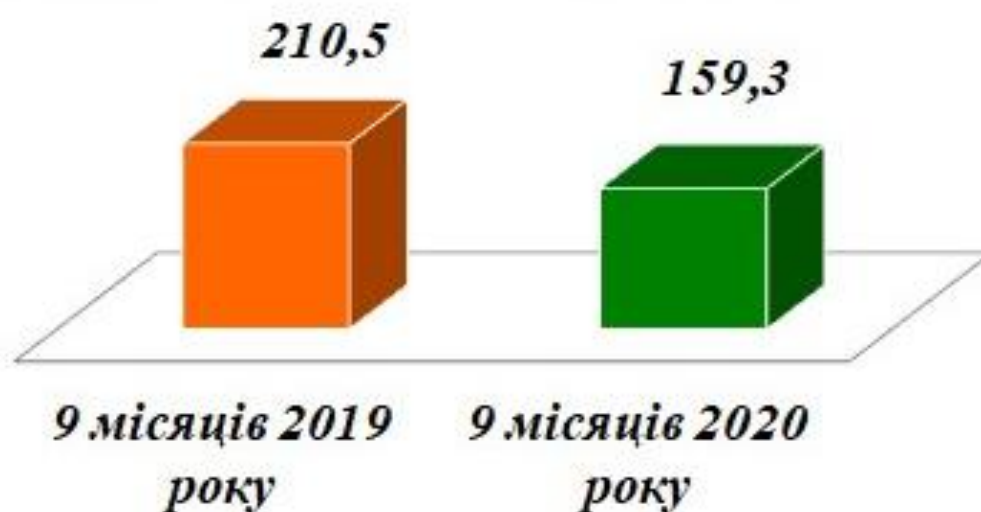


Рис. 2.1. Викиди забруднюючих речовин, тис. тонн [52].

ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» залишається «лідером» антирейтингу підприємств-забруднювачів атмосферного повітря м. Кривий Ріг. За підсумками 9 місяців 2020 року викиди підприємства від загального обсягу викидів по місту склали 94%. На фоні загального зменшення обсягу викидів

забруднюючих речовин в атмосферне повітря збільшено викиди: ТОВ «Рудомайн» на 8,9%; ТОВ «МЕТІНВЕСТ-КРМЗ» на 5,8%; ПрАТ «Кривий Ріг Цемент» на 3,5% (рис. 2.2.) [51].

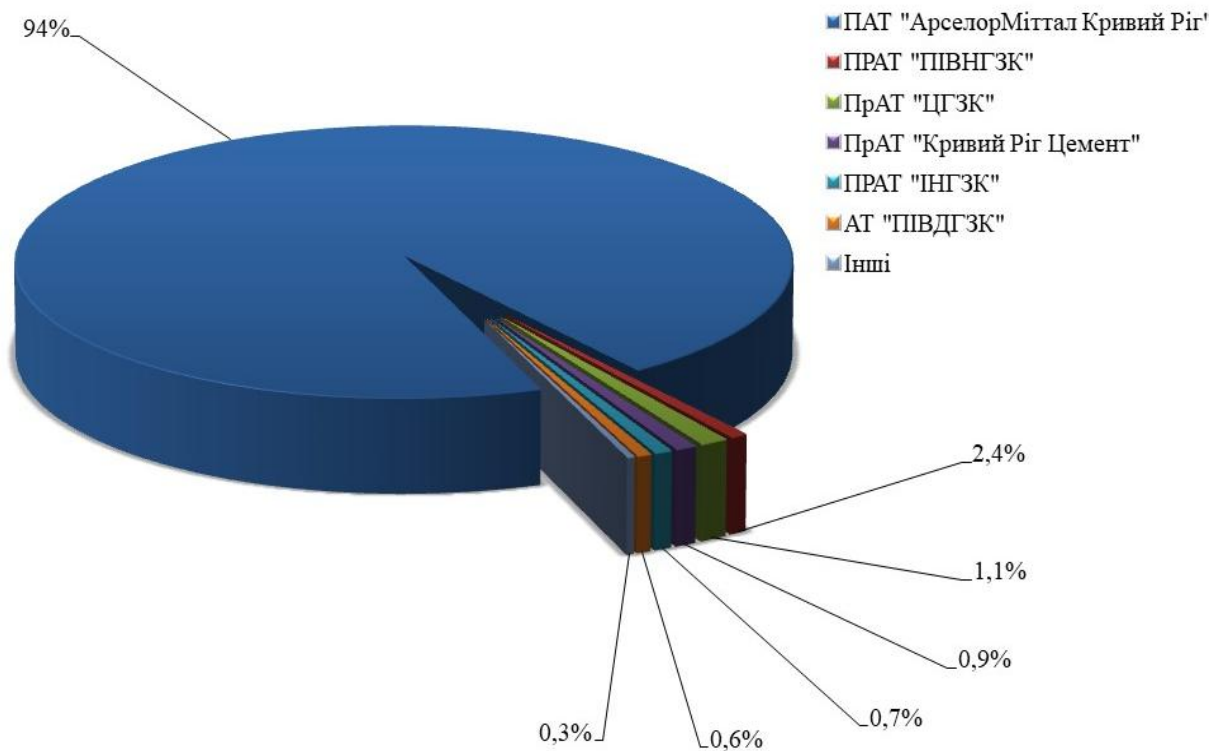


Рис. 2.2. Внесок підприємств у забруднення атмосферного повітря [52].

Протягом I кварталу 2021 року промисловими підприємствами ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», ТОВ «Рудомайн», АТ «Південний ГЗК», ПрАТ «Центральний ГЗК», «Інгулецький ГЗК», «Північний ГЗК» проведено 46 масових вибухів у кар'єрах. За рахунок виконання підприємствами заходів зі зменшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря при проведенні масових вибухів вдалося запобігти надходженню в атмосферне повітря 2,4 тис. т. забруднюючих речовин.

Згідно інформації державного суб'єкту моніторингу атмосферного повітря Лабораторії спостережень за станом атмосферного повітря м. Кривий Ріг Дніпропетровського регіонального центру з гідрометеорології, в I кварталі 2021 року в порівнянні з аналогічним періодом 2020 року показники середньоквартальних концентрацій пилу та формальдегіду знизилися на 33% та

25%, відповідно. При цьому, вони перевищували гранично допустимі показники [54].

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря під час здійснення масових вибухів у кар'єрах за I квартал 2021 року склали 663 т., у т.ч. пилу - 575 т., оксиду вуглецю - 49 т., діоксиду азоту - 39 т. (рис. 2.3.).

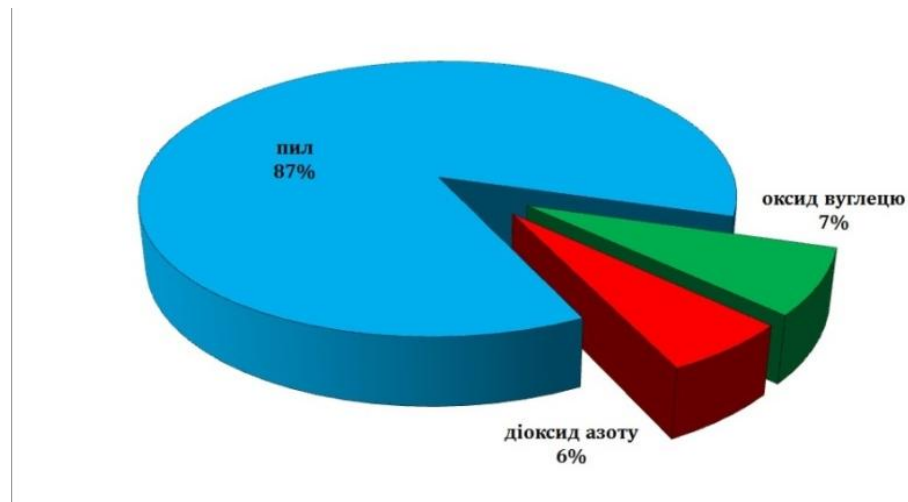


Рис. 2.3. Склад викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря при здійсненні масових вибухів у кар'єрах, I квартал 2021 року [54].

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря міста в I кварталі 2021 року залишилися на рівні минулого року за аналогічний період та склали 56,26 тис.т. (рис. 2.4.).

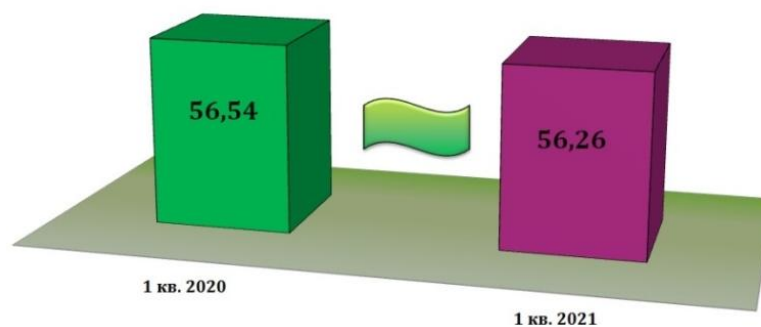


Рис. 2.4. Обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря міста в I кварталі 2020-2021 років, тис.т. [54].

За підсумками I півріччя 2021 року викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря міста склали 115,6 тис.т., що на 7% більше за аналогічний період 2020 року. При цьому, обсяги виробництва промислових підприємств міста збільшилися майже на 17%.

У I півріччі 2021 року в порівнянні з аналогічним періодом 2020 року збільшення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря відбулися на ПРАТ «Кривий Ріг Цемент», «ПІВНГЗК», «ЦГЗК», ТОВ «Рудомайн», «МЕТІНВЕСТ – КРМЗ», ПАТ «Кривбасзалізрудком», «Південний ГЗК», «Криворізька теплоцентраль», КПТМ «Криворіжтепломережа» та ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг». Разом з цим, відбулося зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на ПРАТ «Суха Балка» та ПРАТ «ІНГЗК».

Найбільший внесок серед промислових підприємств в забруднення атмосферного повітря Кривого Рогу має діяльність ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» та ПРАТ «ПІВНГЗК» [51].

При цьому, за даними Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського в I півріччі 2021 року спостерігається позитивна динаміка зменшення загального рівня забруднення атмосферного повітря в Кривому Розі. Так, індекс забруднення атмосферного повітря (ІЗА) в I півріччі 2021 року в Кривому Розі становив 10,8, а в аналогічному періоді 2020 року –12. Слід зазначити, що цей річний показник за 2020 рік для Кривого Рогу становив 13,8.

Концентрації пилу та формальдегіду в повітрі в I півріччі 2021 року в порівнянні з I півріччям 2020 року зменшилися на 13% та 18,4%, відповідно [51].

Спостереження за вмістом забруднюючих домішок в атмосферному повітрі м. Кривий Ріг у січні – жовтні проводились на 5-ти стаціонарних постах (ПСЗ): ПСЗ №1 – вул. Каховська, 38 (Металургійний район); ПСЗ №2 – вул. Степана Тільги, 20 (Металургійний район); ПСЗ №3 – пл. Визволення (Центрально-Міський район); ПСЗ №6 – вул. Груні Романової, 6а (Інгулецький район); ПСЗ №7 – вул. Героїв АТО, 92 (Довгинцівський район).

Протягом досліджуваного періоду в ЛСЗА Кривий Ріг у січні-жовтні проаналізовано 27578 проб [92].

За 10 місяців спостерігається систематичне перевищення гранично допустимих максимально разових концентрацій пилу, оксиду вуглецю, двоокису азоту, фенолу та формальдегіду (таблиця А.1.).

Вміст важких металів в атмосферному повітрі фіксувався за даними ПСЗ №2 вул. Степана Тільги, перевищення гранично допустимих концентрацій не відмічається (таблиця А.2.).

Висновки до розділу 2

За геоботанічним районуванням України, Криворіжжя належить до північної частини Інгулецько-Дніпровського межигір'я. Регіон розташований в його південно-західній частині. Криворіжжя є частиною території Бугсько-Дніпровського геоботанічного округу і займає південну частину Софійсько-Марганецького геоботанічних районів. Територія Криворіжжя становить 4,1 тис. км², що складає 0,67% усієї площі держави.

Рослинний покрив Криворіжжя сформувався внаслідок складної взаємодії кліматичних зональних факторів, специфічних гірських порід та різноманітних антропогенних впливів. Флора Криворіжжя нараховує 1072 види, що належать до 480 родів та 109 родин.

Зареєстрована значна кількість промислових підприємств в адміністративних районах дослідження: ПАТ «Арселор Міттал Кривий Ріг», ПАТ «Криворіжгаз», КП «Кривбасводоканал», ПАТ «Промислово-виробниче підприємств «Кривбасвибухпром», ПАТ «Криворіжіндустрбуд», ВАТ «Хайдельбергцемент Україна», ПрАТ «Центральний гірничо-збагачувальний комбінат», ПАТ «Кривбасзаліз-рудком», ПрАТ «ЄВРАЗ СУХА БАЛКА» та інші. Аналіз викидів в атмосферу свідчить про систематичне перевищення гранично допустимих концентрацій пилу, оксиду вуглецю, двоокису азоту, фенолу та формальдегіду.

РОЗДІЛ 3. ОБ'ЄКТ, УМОВИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Об'єкт та умови досліджень

Об'єкт дослідження - хвойні рослини, поширені на території Металургійного та Довгинцівського районів міста Кривий Ріг.

Дзержинський район Кривого Рогу – один з перших трьох районів, утворених на території міста 1936 року. Своім народженням район зобов'язаний промислому зростанню Криворізького басейну, розвитку рудоуправління імені Ф.Е. Дзержинського та Криворізького металургійного заводу. У 2016 році Дзержинський район було перейменовано у Металургійний район. Промислову основу району складає ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» - найпотужніше металургійне підприємство [50].

Загальна площа Металургійного району – 4427 га., кількість населення 53 500 осіб. Як адміністративно-територіальна одиниця Кривого Рогу, район межує із Саксаганським, Довгинцівським, Центральньо-Міським та Інгулецьким районами міста.

На території району знаходиться 12 промислових підприємств, 10 закладів охорони здоров'я (3 лікарні та 7 поліклінік), 7 вищих навчальних закладів, 5 закладів вищої освіти I-II рівня акредитації (коледжі), 2 професійно-технічні навчальні заклади, 10 закладів загальної середньої освіти, 3 спеціалізовані школи, 21 заклад дошкільної освіти, 3 будинки культури, 12 спортивних закладів, 3 великі ринки, 31 зона відпочинку та рекреаційні зони, тощо. [50].

Сама назва наймолодшого в Кривому Розі, Довгинцівського району, розкриває нам віхи його історії, яка сягає в минулі століття.

Ще напочатку XIX століття цар Олександр I надав у розпорядження генерала Долгинцева досить велику ділянку землі неподалік Кривого Рогу, який на той час був військовим поселенням, а з 1857 року - селищем. Населений пункт, де оселився генерал Долгинцев та його кріпосні, розрісся до села, яке

називали Катеринівкою. Але з часом прізвище генерала стало і власною назвою поселення, яке назвали Довгинцевим [18].

Піднесення і бурхливий розвиток Довгинцівського району тісно пов'язані з розвитком гірничо-видобувної та металургійної галузей промисловості на Криворіжжі.

О. Польш, ініціатор промислової розробки залізних руд, краєзнавець, відомий суспільний діяч Катеринославської губернії у 1870 році вперше звернувся з клопотанням до Уряду Росії «про будівництво залізниці, що могла б з'єднати кам'яно-вугільні копальні Донецького басейну з Криворізькими залізними рудами».

7 грудня 1979 року Указом Президії Верховної Ради Української РСР на карті міста Кривий Ріг з'явилась нова адміністративно-територіальна одиниця – Довгинцівський район, наймолодший серед усіх районів нашого міста. Загальна площа району 53,05 км². Чисельність населення близько 98,7 тис. чол [18].

Важливе значення для Кривого Рогу мають розташовані на території Довгинцівського району 12 структурних підрозділів регіональної філії «Придніпровська залізниця» публічного акціонерного товариства «Українська залізниця», які злагоджено забезпечують роботу залізниці. Ще у 1946 році для координації дій та об'єднання робіт усіх підприємств залізниці було організовано Довгинцівський відділок залізниці, з 1958 року його було перейменовано на Криворізький, з грудня 2015 року – Структурний підрозділ «Криворізька дирекція залізничних перевезень» регіональної філії «Придніпровська залізниця» ПАТ «Українська залізниця». Криворізька залізниця, на сьогодні має розгорнуту довжину колії понад 1000 км та довжину станційних колій близько 500 км. У зоні обслуговування залізниці знаходиться понад 600 підприємств та 9 районів Дніпропетровської області [18].

У районі діє 6 промислових підприємств. Публічне акціонерне товариство «ХайдельбергЦемент Україна» - одне з найбільших підприємств України з виробництва цементу.

Приватне акціонерне товариство «Криворізький суріковий завод» - одне з найбільших підприємств хімічної промисловості України, має великий досвід роботи на внутрішньому та зовнішньому ринках, двічі поспіль ставало переможцем у Всеукраїнському конкурсі якості «100 найкращих товарів України», у 2004 році отримало золоту медаль на виставці «Інтерлакофарба», у 2009 році стало переможцем конкурсу-рейтингу «Криворізька інновація».

Публічне акціонерне товариство «Науково-дослідний проектний інститут «Механобрчормет» – єдиний в Україні комплексний науково-технічний центр з дослідження залізних і марганцевих руд, проектування збагачувальних фабрик і цехів з виробництва окатишів [18].

В районі функціонує 41 навчально-виховний заклад, 11 загальноосвітніх шкіл (КЗШ № 65, 84, 87, 88, 89, 90, 94, 108, 109, 128, 130), 1 навчально-виховний комплекс (КНВК «Загальноосвітня вальдорфська школа I-III ступенів – дитячий садок»), 20 дошкільних навчальних закладів, 5 позашкільних (ЦДЮТ «Дружба», ЦДЮТ «Гармонія», КПНЗ «Клуб юних авіаторів», КПНЗ «Станція юних техніків», Дитячо-юнацька спортивна школа № 9) та КПМНЗ «Криворізька міська музична школа №11».

В районі працюють 5 бібліотек-філіалів КЗК «Міська бібліотека для дорослих» та 2 бібліотеки-філіали КЗК «Міська дитяча бібліотека».

З 2012 по 2014 рік на територіях загальноосвітніх шкіл № 87, 88, 89, 90, 94, 108, 109, 128, 130, Криворізької спеціалізованої школи № 9, Криворізької педагогічної гімназії, Криворізького гуманітарно-технічного ліцею № 129, Криворізького науково-технічного металургійного ліцею № 81 відкрито нові спортивні майданчики з тренажерним обладнанням [18].

3.2. Методи досліджень

Таксономічне та екологічне вивчення особливостей складу зелених насаджень району дослідження відбувалося протягом 2020-2021 років.

Для дослідження території Металургійного району було обрано зелені

насадження загального (таблиця 3.1.) та обмеженого користування: заклади освіти (таблиця 3.2), заклади охорони здоров'я (таблиця 3.3.).

Таблиця 3.1.

Розташування ділянок в межах зелених насаджень територій загального користування Металургійного району

Номер ділянки	Повна назва	Адреса
1.	парк імені Б. Хмельницького	пр. Металургів
2.	парк Героїв	пр.Металургів
3.	сквер Героїв	вул.Героїв АТО
4.	парк 60-річчя Перемоги	вул. В.Гурова
5.	сквер біля ДП «Криворізький державний цирк»	вул. В.Матусевича
6.	сквери між житловими будинками по вул. В. Матусевича	-
7.	сквер перед Міськвиконкомом	площа Молодіжна
8.	Металургійний відділ державної реєстрації актів цивільного стану	пр. Металургів, 16

Таблиця 3.2.

Розташування ділянок в межах зелених насаджень територій обмеженого користування (заклади освіти) Металургійного району

Номер ділянки	Повна назва	Адреса
1.	Донецький юридичний інститут МВС України	вул. С.Тільги,21
2.	ДВНЗ Криворізький національний університет	вул. Матусевича, 11а
3.	КВНЗ «Криворізький фаховий медичний коледж»	вул. Медична,14
4.	Державний інститут економіки і технологій	вул.Медична, 16б
5.	КФ НУ «Одеська юридична академія»	пр.Миру, 22
6.	Криворізька загальноосвітня спеціалізована школа І-ІІІ ступенів №4 з Криворізької міської ради,	вул.Героїв АТО,15
7.	Центр підготовки і перепідготовки робітничих кадрів № 1	вул.Каховська 13б
8.	Криворізька загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №15 ім. М.Решетняка Криворізької міської ради	вул.Криворіжстал, 40
9.	Криворізька загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №26 Криворізької міської ради	вул.В.Бизова, 7а
10.	Криворізька загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №103 Криворізької міської ради	вул. Костенка, 23
11.	Криворізька гімназія №95 Криворізької міської ради	вул.Соборності, 20А
12.	Криворізький науково-технічний металургійний лицей №16 Криворізької міської ради	вул. С.Тільги,22
13.	Криворізька загальноосвітня школа І-ІІІ ступенів №69 Криворізької міської ради	вул.Хабаровська,4

Продовж. табл. 3.2.

14.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №66 Криворізької міської ради	вул.Вокзальна,6
15.	Криворізька гімназія №63 Криворізької міської ради	вул.Агафонова,14а
16.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №7 з поглибленим вивченням біології Криворізької міської ради	вул.Героїв АТО,48
17.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №75 Криворізької міської ради	вул.Героїв АТО,52

Таблиця 3.3.

Розташування ділянок в межах зелених насаджень територій обмеженого користування (заклади охорони здоров'я) Металургійного району

Номер ділянки	Повна назва	Адреса
1.	Комунальне підприємство «Криворізька станція переливання крові» Дніпропетровської обласної ради	вул.Медична,12
2.	Комунальне підприємство «Криворізький цент боротьби зі СНІДом» Дніпропетровської обласної ради	вул.Нікопольське шосе, 4г
3.	Комунальне підприємство «Криворізька стоматологічна поліклініка № 2» Криворізької міської ради	пр. Металургів,12
4.	Комунальний заклад «Криворізька станція швидкої медичної допомоги» Дніпропетровської обласної ради	вул.Нікопольське шосе, 8
5.	Комунальне некомерційне підприємство «Криворізька міська лікарня №1» Криворізької міської ради	вул.Святогеоргіївська, 8а
6.	Комунальне некомерційне підприємство «Криворізька інфекційна лікарня №1» Криворізької міської ради	вул. Ю.Камінського, 5
7.	Комунальне підприємство «Криворізький протитуберкульозний диспансер» Дніпропетровської обласної ради	вул. Ю. Камінського, 4а
8.	Комунальне некомерційне підприємство «Центр первинної медико-санітарної допомоги № 5» Криворізької міської ради	вул. Криворіжсталі, 2

Аналіз складу зелених насаджень Довгинцівського району також проводився на територіях загального (таблиця 3.4.) та обмеженого користування: заклади освіти (таблиця 3.5), заклади охорони здоров'я (таблиця 3.6.).

Таблиця 3.4.

Розташування ділянок в межах зелених насаджень територій загального користування Довгинцівського району

Номер ділянки	Повна назва	Адреса
1.	Сквер біля виконкому районної у місті ради	вул.Дніпропетровське шосе,14
2.	Сквер біля пам'ятника «Катюша»	вул. Соборності
3.	Сквер вздовж вулиці Магістральна	-
4.	парк за «ЦЮТ ДРУЖБА»	вул. Магістральна
5.	парк «Залізничників»	вул.Серафимовича
6.	парк «Ювілейний»	вул. Соборності
7.	зелена зона мр-ну Східний-1	вул. Незаленості України
8.	дендропарк на ст. Батуринська	вул.Шполянська
9.	площа перед спорткомплексом Локомотив	вул. Магістральна

Таблиця 3.5.

Розташування ділянок в межах зелених насаджень територій обмеженого користування (заклади освіти) Довгинцівського району

Номер ділянки	Повна назва	Адреса
1.	Криворізька педагогічна гімназія Криворізької міської ради	вул.Героїв АТО,88
2.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №65 Криворізької міської ради	вул.С.Тільги,63
3.	Криворізький науково-технічний металургійний ліцей №81 Криворізької міської ради	вул.Сімонова,10
4.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №87 Криворізької міської ради	вул.Сормовська,5
5.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №88 Криворізької міської ради	вул.Колійна,26
6.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №89 Криворізької міської ради	вул.Мальовнича, 1А
7.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №90 Криворізької міської ради	вул.Кокчетавська, 1а
8.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №94 Криворізької міської ради	вул. Промислова 11
9.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №108 Криворізької міської ради	вул. Соборності, 115
10.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №109 Криворізької міської ради	вул. Я.Мудрого,83
11.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №128 Криворізької міської ради	вул.Сімонова,12
12.	Криворізький гуманітарно-технічний ліцей №129 Криворізької міської ради	вул. Пензенська,39

13.	Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №130 Криворізької міської ради	вул. Незалежності України, 12
-----	---	-------------------------------

Таблиця 3.6.

Розташування ділянок в межах зелених насаджень територій обмеженого користування (заклади охорони здоров'я) Довгинцівського району

Номер ділянки	Повна назва	Адреса
1.	Комунальне підприємство «Криворізький онкологічний диспансер» Дніпропетровської обласної ради»	вул. Дніпропетровське шосе, 41
2.	Комунальне некомерційне підприємство «Криворізька міська дитяча лікарня №2» Криворізької міської ради	вул. Революційна, 71
3.	Комунальне некомерційне підприємство «Криворізька міська лікарня № 10» Криворізької міської ради	вул. Вернадського, 141А

Визначення видового складу деревно-чагарникових культурфітоценозів проводилось в ході рекогносцирувальних та маршрутних польових досліджень. Опис рослинності здійснено за О.О. Корчагіним [26].

Під час вивчення видового складу зелених насаджень загального та обмеженого користування використовувалися такі видання: Визначник рослин України [10], Визначник вищих рослин України [47], Визначник рослин лісів УРСР [48]. Назви рослин наведені за В.В. Тарасовим [76], В.В. Кучеревським, Г.М. Шоль [31]. Уточнення назв таксону та його систематичного положення відбувалося під час проведення камеральної обробки отриманих даних. У роботі було прийнято номенклатуру таксонів та їх систематичну приналежність за С.К. Черепановим [87]. Ареологічний аналіз за географічним походженням здійснено за А.Л. Тахтаджаном [77]. Біоморфологічний аналіз видів проводили за И.Г. Серебряковим [73,74]. Екологічний аналіз складу зелених насаджень проведено відповідно методики Я.П. Дідуха [14,15]. Для оцінки таксономічного складу зелених насаджень міських територій використані видання, монографії та праці вчених [2, 4, 6, 7, 24, 27, 29, 30, 32, 36, 41, 43, 53, 80, 82, 83, 84, 89].

Опрацювання аналітичних та практичних розділів проведено з використанням загальноприйнятих загальнонаукових методів емпіричного та теоретичного рівнів дослідження: спостереження, опис, вимірювання, порівняння, аналіз, синтез, абстрагування, індукція та дедукція, формалізація, узагальнення, класифікація.

Висновки до розділу 3

Об'єктом дослідження обрано хвойні рослини зелених насаджень. Дослідження хвойних рослин проводилося в межах зелених насаджень обмеженого і загального користування Довгинцівського та Металургійного адміністративно-територіальних районів міста. Загальна площа Металургійного району складає 4427 га., кількість населення 53 500. Як адміністративно-територіальна одиниця Кривого Рогу, район межує із Саксаганським, Довгинцівським, Центрально-Міським та Інгулецьким районами міста. Загальна площа Довгинцівського району складає 53,05 км². Чисельність населення близько 98,7 тис. чол. На території районів діє 18 промислових підприємств, 17 закладів охорони здоров'я, 79 закладів освіти та близько 67 зон для відпочинку. Найбільшими підприємствами є «АрселорМіттал Кривий Ріг», «ХайдельбергЦемент Україна» та «Криворізький суріковий завод».

Складна інфраструктура, висока концентрація промислових підприємств та потужне техногенне навантаження на території цих районів міста обумовили актуальність та доцільність проведення в їх межах багатобічних досліджень зелених насаджень і, зокрема, хвойних видів.

Вивчення видового складу хвойних рослин зелених насаджень Кривого Рогу проведено в ході рекогносцирувальних та маршрутних польових досліджень. Опрацювання аналітичних та практичних розділів проведено з використанням загальноприйнятих загальнонаукових методів емпіричного та теоретичного рівнів дослідження.

РОЗДІЛ 4. ВИДОВИЙ СКЛАД І ПОШИРЕННЯ ХВОЙНИХ РОСЛИН НА ТЕРИТОРІЇ МЕТАЛУРГІЙНОГО ТА ДОВГИНЦІВСЬКОГО РАЙОНІВ МІСТА КРИВИЙ РІГ

4.1. Таксономічний склад хвойних рослин зелених насаджень району дослідження

Вивчення таксономічного складу рослинних угруповань з різних позицій наукового бачення дозволяє структурувати та диференціювати його відповідно до значущості чи ролі тих або інших видів в організованості угруповань, формуванні специфічного середовища, фізіономічності, аспективності, біомаси, розподілу їх у просторі, пристосованості до певних угруповань і видів, а також використовувати деякі характеристики для класифікації, типології, ординації та індикації [38].

Таксономічний аналіз складу угруповань організмів є багатоспрямованим і передбачає інвентаризацію та облік, результати яких надають можливість характеризувати складність окремих царств живої природи, таксонів, їх збалансованість, зв'язки і можливості розвитку на основі уявлень про функціональну роль тих або інших таксономічних груп в природно чи антропо формованих угрупованнях. Класичний підхід ґрунтується на вивченні складу угруповань як сукупності певних таксонів, як досить відмежованих одна від одної споріднених груп організмів, підпорядкованість та виокремлення котрих фіксують ряди таксономічних категорій систематики [39]. Таксон – безрозмірна категорія, певний фрагмент реальності. Основною таксономічною категорією є вид, що за визначенням В.С. Крисаченка [28], акумулює унікальність (різноманіття) органічного світу та його якісність шляхом встановлення певних напрямів розвитку, завдяки чому еволюційний процес зберігає ознаки неперервності, незворотності, спадкоємності та мінливості.

Аналіз складу зелених насаджень загального користування Металургійного району дозволив виявити 10 видів хвойних, які належать до 6 родів та 3 родин (таблиця 4.1.).

Таблиця 4.1.

Таксономічний склад класу Хвойні зелених насаджень загального користування Металургійного району

№ з/п	Вид	Рід	Родина
1.	<i>Juniperus communis L.</i>	<i>Juniperus L.</i>	<i>Cupressaceae</i>
2.	<i>Juniperus sabina L.</i>	<i>Juniperus L.</i>	<i>Cupressaceae</i>
3.	<i>Juniperus virginiana L.</i>	<i>Juniperus L.</i>	<i>Cupressaceae</i>
4.	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
5.	<i>Picea glauca (Moench)Voss.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
6.	<i>Picea pungens Engelm.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
7.	<i>Pinus sylvestris L.</i>	<i>Pinus L.</i>	<i>Pinaceae</i>
8.	<i>Platycladus orientalis (L.) Franco</i>	<i>Platycladus Spach</i>	<i>Cupressaceae</i>
9.	<i>Taxus baccata L.</i>	<i>Taxus L.</i>	<i>Taxaceae</i>
10.	<i>Thuja occidentalis L.</i>	<i>Thuja L.</i>	<i>Cupressaceae</i>

У таксономічному спектрі переважають за кількістю видів та родів представники родин *Pinaceae* (4 видів, 40%) та *Cupressaceae* (5 види, 50%) (таблиця 4.2.).

Таблиця 4.2.

Таксономічні спектри хвойних рослин зелених насаджень загального користування Металургійного району

№ з/п	Родина	Кількість родів		Кількість видів	
		а	%	а	%
1.	<i>Cupressaceae</i>	3	50	5	50
2.	<i>Pinaceae</i>	2	33,3	4	40
3.	<i>Taxaceae</i>	1	16,7	1	10
Всього		6	100	10	100

Примітка: а- абсолютна кількість видів, % - відсоток загальної кількості видів.

Найпоширенішими видами є *Picea glauca (Moench)Voss.*, *Picea pungens Engelm.*, *Thuja occidentalis L.* Хвойні рослини на території ділянок виростають

нерівномірно. По сімь та шість видів виявлені на чотирьох ділянках (таблиця 4.3.). На одній ділянці виростає чотири види, а на решті ділянок - 1-3 види.

Таблиця 4.3.

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>Juniperus communis L.</i>	-	+	+	-	-	+	-	-
2.	<i>Juniperus sabina L.</i>	+	+	-	+	-	+	-	-
3.	<i>Juniperus virginiana L.</i>	+	-	-	-	-	-	-	-
4.	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>	+	+	-	+	-	+	-	+
5.	<i>Picea glauca (Moench) Voss.</i>	+	+	-	+	+	+	+	+
6.	<i>Picea pungens Engelm.</i>	+	+	+	+	-	+	+	+
7.	<i>Pinus sylvestris L.</i>	-	+	-	+	-	-	-	-
8.	<i>Platycladus orientalis (L.) Franco</i>	-	-	+	-	-	-	-	-
9.	<i>Taxus baccata L.</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
10.	<i>Thuja occidentalis L.</i>	+	+	+	+	-	+	+	-

Примітка: розташування ділянок дослідження: 1- парк ім. Б. Хмельницького, 2 - парк Героїв; 3 сквер - Героїв, 4 – парк 60-річчя Перемоги, 5 - біля будівлі виконкому криворізької міської ради, 6 - сквер біля ДП «Криворізький державний цирк» 7 - сквери між житловими будинками вул. В.Матусевича; 8 – Металургійний відділ державної реєстрації актів цивільного стану.

Видовий склад хвойних досліджуваних ділянок зелених насаджень обмеженого користування закладів освіти Металургійного району охоплює 7 видів, що належать до 5 родів і 2 родин (таблиця 4.4.).

Таблиця 4.4.

Таксономічний склад класу Хвойні зелених насаджень обмеженого користування (заклади освіти) Металургійного району

№ з/п	Вид	Рід	Родина
1.	<i>Juniperus communis L.</i>	<i>Juniperus L.</i>	<i>Cupressaceae</i>
2.	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
3.	<i>Picea glauca (Moench)Voss.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
4.	<i>Picea pungens Engelm.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
5.	<i>Pinus sylvestris L.</i>	<i>Pinus L.</i>	<i>Pinaceae</i>

Продовж. табл. 4.4.

6.	<i>Platycladus orientalis (L.) Franco</i>	<i>Platycladus Spach</i>	<i>Cupressaceae</i>
7.	<i>Thuja occidentalis L.</i>	<i>Thuja L.</i>	<i>Cupressaceae</i>

Побудовані таксономічні спектри свідчать, що на території ділянок опису поширеними є родини *Pinaceae* (4 види, 57,2%), *Cupressaceae* (3 види, 42,8%) (таблиця 4.5.).

Таблиця 4.5.

Таксономічні спектри хвойних рослин зелених насаджень обмеженого користування територій закладів освіти Металургійного району

№ з/п	Родина	Кількість родів		Кількість видів	
		а	%	а	%
1.	<i>Cupressaceae</i>	3	60	3	42,8
2.	<i>Pinaceae</i>	2	40	4	57,2
Всього		5	100	7	100

Примітка: а- абсолютна кількість видів, % - відсоток загальної кількості видів.

Аналіз видового складу свідчить, що найчастіше трапляються види *Picea abies (L.) Karst.*, *Thuja occidentalis L.*, *Picea glauca (Moench) Voss.* Лише на одній ділянці росте чотири види, при цьому на п'яти ділянках хвойні були взагалі відсутні. Кількість видів на трьох ділянках складала по три види. На решті ділянок зафіксована менша кількість видів – 1-2 (таблиця 4.6.).

Таблиця 4.6.

Трапляння хвойних рослин у зелених насадженнях обмеженого користування (території закладів освіти) Металургійного району

№ з/п	Видовий склад	Дослідні ділянки																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1.	<i>Juniperus communis L.</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	<i>Juniperus sabina L.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	<i>Juniperus virginiana L.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>	-	-	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+

Продовж. табл. 4.6.

5.	<i>Picea glauca (Moench) Voss.</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+
6.	<i>Picea pungens Engelm.</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-
7.	<i>Pinus sylvestris L.</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
8.	<i>Platycladus orientalis (L.) Franco</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
9.	<i>Taxus baccata L.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	<i>Thuja occidentalis L.</i>	-	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-

Примітка: розташування ділянок дослідження: 1 – Донецький юридичний інститут МВС України, 2 - ДВНЗ Криворізький національний університет, 3 - КВНЗ «Криворізький фаховий медичний коледж», 4 – Державний університет економіки і технологій, 5 - КФ НУ «Одеська юридична академія», 6 - Криворізька загальноосвітня спеціалізована школа I-III ступенів №4 КМР, 7 - Центр підготовки і перепідготовки робітничих кадрів № 1; 8 - Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №15 ім. М.Решетняка, 9 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №26, 10 - Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №103, 12 - Криворізька гімназія №95, 12 – Криворізький науково-технічний металургійний ліцей №16, 13 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №69, 14 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №66, 15 Криворізька гімназія №63, 16 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №7 з поглибленим вивченням біології, 17 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №75.

Аналіз видового складу зелених насаджень обмеженого користування територій закладів охорони здоров'я демонструє, що в межах досліджуваних ділянок виростає 5 видів, 3 родів і 2 родин (таблиця 4.7.).

Таблиця 4.7.

Таксономічний склад класу Хвойні зелених насаджень обмеженого користування (заклади охорони здоров'я) Металургійного району

№ з/п	Вид	Рід	Родина
1.	<i>Juniperus communis L.</i>	<i>Juniperus L.</i>	<i>Cupressaceae</i>
2.	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
3.	<i>Picea glauca (Moench)Voss.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
4.	<i>Picea pungens Engelm.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
5.	<i>Pinus sylvestris L.</i>	<i>Pinus L.</i>	<i>Pinaceae</i>

У спектрах таксонів наявні представники лише двох родин – *Cupressaceae* (1 вид, 20%) та *Pinaceae* (4 види, 80%) (таблиця 4.8.).

Таблиця 4.8.

Таксономічні спектри хвойних рослин зелених насаджень обмеженого користування територій закладів охорони здоров'я Металургійного району

№ з/п	Родина	Кількість родів		Кількість видів	
		а	%	а	%
1.	<i>Cupressaceae</i>	1	33,3	1	20
2.	<i>Pinaceae</i>	2	66,7	4	80
Всього		3	100	5	100

Примітка: а- абсолютна кількість видів, % - відсоток загальної кількості видів.

За кількістю видів у складі флори переважають *Thuja occidentalis L.*, *Picea pungens Engelm.*, *Picea glauca (Moench) Voss.*, *Picea abies (L.) Karst.* (таблиця 4.9.). Для досліджуваних ділянок характерна одноманітність поширення, що пояснюється близьким територіальним розташуванням та приблизно одним часом забудови. На чотирьох ділянках виростає чотири види, на двох зареєстровано три види, а на решті ділянок зафіксовано лише один вид.

Таблиця 4.9.

Трапляння хвойних рослин у зелених насадженнях обмеженого користування (території закладів охорони здоров'я) Металургійного району

№ з/п	Видовий склад	Дослідні ділянки							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<i>Juniperus communis L.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	<i>Juniperus sabina L.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	<i>Juniperus virginiana L.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
4.	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>	-	-	+	-	+	+	+	+
5.	<i>Picea glauca (Moench) Voss.</i>	-	-	+	+	+	+	+	+
6.	<i>Picea pungens Engelm.</i>	-	-	-	+	+	+	+	+
7.	<i>Pinus sylvestris L.</i>	-	-	+	-	-	-	-	-
8.	<i>Platycladus orientalis (L.) Franco</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
9.	<i>Taxus baccata L.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
10.	<i>Thuja occidentalis L.</i>	+	+	-	+	+	+	+	+

Примітка: розташування ділянок дослідження: 1 - КП «Криворізька станція переливання крові» ДОР, 2

- КП «Криворізький цент боротьби зі СНІДом» ДОР, 3 - КНП «Криворізька стоматологічна поліклініка № 2» КМР, 4 - КЗ «Криворізька станція швидкої медичної допомоги» ДОР, 5 - КНП «Криворізька міська лікарня №1» КМР, 6 - КНП «Криворізька інфекційна лікарня №1» КМР, 7 - КП «Криворізький протитуберкульозний диспансер» ДОР, 8 - КНП «Центр первинної медико-санітарної допомоги № 5» КМР.

В зелених насадженнях загального користування Довгинцівського району виростає 9 видів хвойних з 6 родів 3 родин (таблиця 4.10.).

Таблиця 4.10.

Таксономічний склад класу Хвойні зелених насаджень загального користування Довгинцівського району

№ з/п	Вид	Рід	Родина
1.	<i>Juniperus communis L.</i>	<i>Juniperus L.</i>	<i>Cupressaceae</i>
2.	<i>Juniperus virginiana L.</i>	<i>Juniperus L.</i>	<i>Cupressaceae</i>
3.	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
4.	<i>Picea glauca (Moench)Voss.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
5.	<i>Picea pungens Engelm.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
6.	<i>Pinus sylvestris L.</i>	<i>Pinus L.</i>	<i>Pinaceae</i>
7.	<i>Platycladus orientalis (L.) Franco</i>	<i>Platycladus Spach</i>	<i>Cupressaceae</i>
8.	<i>Taxus baccata L.</i>	<i>Taxus L.</i>	<i>Taxaceae</i>
9.	<i>Thuja occidentalis L.</i>	<i>Thuja L.</i>	<i>Cupressaceae</i>

Аналіз таксономічних спектрів свідчить, що в межах досліджуваних ділянок родини *Pinaceae* (4 види, 44,4%) та *Cupressaceae* (4 види, 44,4%) наведені однаковою кількістю видів, хоча за кількістю родів провідні позиції займає родина *Cupressaceae*. Родина *Taxaceae* представлена всього одним видом *Taxus baccata L.*, що занесений до Червоної книги України (таблиця 4.11.)

Таблиця 4.11.

Таксономічні спектри хвойних рослин зелених насаджень загального користування Довгинцівського району

№ з/п	Родина	Кількість родів		Кількість видів	
		а	%	а	%
1.	<i>Cupressaceae</i>	3	50	4	44,4
2.	<i>Pinaceae</i>	2	33,3	4	44,4
3.	<i>Taxaceae</i>	1	16,7	1	11,2
Всього		6	100	9	100

Примітка: а- абсолютна кількість видів, % - відсоток загальної кількості видів.

Найчастіше зустрічаються види: *Picea glauca* (Moench) Voss., *Picea pungens* Engelm., *Thuja occidentalis* L. Лише на одній ділянці зареєстровано вісім видів, на двох ділянках – чотири види, на трьох ділянках взагалі не росте жодного виду хвойних. На решті ділянок визначено 1-3 види (таблиця 4.12.).

Таблиця 4.12.

Трапляння хвойних рослин у зелених насадженнях загального користування Довгинцівського району

№ з/п	Видовий склад	Дослідні ділянки								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<i>Juniperus communis</i> L.	-	-	-	-	-	+	-	-	-
2.	<i>Juniperus virginiana</i> L.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
3.	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	-	+	-	-	+	+	-	-	-
4.	<i>Picea glauca</i> (Moench) Voss.	+	+	-	-	+	+	-	-	+
5.	<i>Picea pungens</i> Engelm.	+	+	-	-	+	+	-	-	+
6.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	-	-	-	-	-	+	-	+	-
7.	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	-	-	-	-	-	+	-	-	-
8.	<i>Taxus baccata</i> L.	-	-	-	-	-	+	-	-	-
9.	<i>Thuja occidentalis</i> L.	+	-	-	-	+	+	-	-	-

Примітка: розташування ділянок дослідження: 1- сквер біля виконкому районної у місті ради; 2- сквер біля пам'ятника «Катюша»; 3- сквер вздовж вулиці Магістральна; 4- парк за «ЦЮТ ДРУЖБА»; 5- парк «Залізничників»; 6 – парк «Ювілейний»; 7 – зелена зона мр-ну Східний-1; 8 – дендропарк на ст. Батуринська; 9 – площа перед спорткомплексом Локомотив.

У складі зелених насаджень закладів освіти Довгинцівського району було виявлено 7 видів, що належать до 4 родів і 2 родин (таблиця 4.13.)

Таблиця 4.13.

Таксономічний склад класу Хвойні зелених насаджень обмеженого користування (заклади освіти) Довгинцівського району

№ з/п	Вид	Рід	Родина
1.	<i>Juniperus communis</i> L.	<i>Juniperus</i> L.	<i>Cupressaceae</i>
2.	<i>Juniperus virginiana</i> L.	<i>Juniperus</i> L.	<i>Cupressaceae</i>
3.	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	<i>Picea</i> Dietr.	<i>Pinaceae</i>
4.	<i>Picea glauca</i> (Moench)Voss.	<i>Picea</i> Dietr.	<i>Pinaceae</i>
5.	<i>Picea pungens</i> Engelm.	<i>Picea</i> Dietr.	<i>Pinaceae</i>
6.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Pinus</i> L.	<i>Pinaceae</i>

Продовж. табл. 4.15.

8.	<i>Thuja occidentalis L.</i>	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-
----	------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Примітка: розташування ділянок дослідження: 1 – Криворізька педагогічна гімназія КМР, 2 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №65 КМР, 3 – Криворізький науково-технічний металургійний ліцей №81 КМР, 4 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №87 КМР, 5 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №88 КМР, 6 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №89 КМР, 7 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №90 КМР, 8 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №94 КМР, 9 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №108 КМР, 10 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №109 КМР, 11 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №128 КМР, 12 – Криворізький гуманітарно-технічний ліцей №129 КМР, 13 – Криворізька загальноосвітня школа I-III ступенів №130 КМР.

Видовий склад хвойних зелених насаджень обмеженого користування територій закладів охорони здоров'я Довгинцівського району містить 5 видів, що належать до 4 родів та 2 родин (таблиця 4.16.).

Таблиця 4.16.

Таксономічний склад класу Хвойні зелених насаджень обмеженого користування (заклади охорони здоров'я) Довгинцівського району

№ з/п	Вид	Рід	Родина
1.	<i>Juniperus communis L.</i>	<i>Juniperus L.</i>	<i>Cupressaceae</i>
2.	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
3.	<i>Picea glauca (Moench)Voss.</i>	<i>Picea Dietr.</i>	<i>Pinaceae</i>
4.	<i>Pinus sylvestris L.</i>	<i>Pinus L.</i>	<i>Pinaceae</i>
5.	<i>Thuja occidentalis L.</i>	<i>Thuja L.</i>	<i>Cupressaceae</i>

У таксономічному (видовому) спектрах родина *Cupressaceae* становить 40%, а родина *Pinaceae* відповідно 60% (таблиця 4.17.).

Таблиця 4.17.

Таксономічні спектри хвойних рослин зелених насаджень обмеженого користування територій закладів охорони здоров'я Довгинцівського району

№ з/п	Родина	Кількість родів		Кількість видів	
		а	%	а	%
1.	<i>Cupressaceae</i>	2	50	2	40
2.	<i>Pinaceae</i>	2	50	3	60
Всього		4	100	5	100

Примітка: а- абсолютна кількість видів, % - відсоток загальної кількості видів.

Лише на одній ділянці відмічено чотири види (КП «Криворізький онкологічний диспансер»ДОР). Тут ростуть *Picea abies* (L.) Karst., *Picea glauca* (Moench)Voss., *Pinus sylvestris* L., *Thuja occidentalis* L. На території КНП «Криворізька міська лікарня №10» КМР виростає три види хвойних (*Juniperus communis* L., *Picea glauca* (Moench)Voss., *Thuja occidentalis* L.), а на території КНП «Криворізька міська дитяча лікарня №2» КМР виростає два види - *Juniperus communis* L. та *Thuja occidentalis* L.

Отже, у результаті проведеного обстеження зелених насаджень загального й обмеженого користування Металургійного та Довгинцівського районів було виявлено 10 видів хвойних 6 родів та 3 родин, поширення яких має нерівномірний характер (таблиця 4.18.).

Таблиця 4.18.

Порівняльний аналіз трапляння хвойних рослин у зелених насадженнях загального й обмеженого користування Металургійного та Довгинцівського районів

№ з/п	Вид	Металургійний район			Довгинцівський район		
		I	II	III	I	II	III
1.	<i>Juniperus communis</i> L.	+	+	+	+	+	+
2.	<i>Juniperus sabina</i> L.	+	-	-	-	-	-
3.	<i>Juniperus virginiana</i> L.	+	-	-	+	+	+
4.	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	+	+	+	+	+	+
5.	<i>Picea glauca</i> (Moench)Voss.	+	+	+	+	+	+
6.	<i>Picea pungens</i> Engelm.	+	+	+	+	+	+
7.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	+	+	+	+	+	+
8.	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	+	+	-	+	-	+
9.	<i>Taxus baccata</i> L.	+	-	-	+	-	-
10.	<i>Thuja occidentalis</i> L.	+	+	-	+	+	+

Примітка: ділянки дослідження: I – зелені насадження загального користування; II – зелені насадження закладів освіти; III – зелені насадження закладів охорони здоров'я.

У складі зелених насаджень за поширенням переважають *Juniperus communis* L., *Picea abies* (L.) Karst., *Picea glauca* (Moench)Voss., *Picea pungens*

Engelm. Ці види хвойних рослин зареєстровані у складі зелених насаджень загального та обмеженого користування Металургійного та Довгинцівського районів міста Кривий Ріг.

4.2. Екологічні спектри хвойних рослин району дослідження

Різноманіття організмів угруповань можна розглядати як в аспекті їх генетичних зв'язків, що є традиційним підходом систематики, так і в аспекті їх функціонально-структурної схожості, тобто екоморфічної подібності, що виникає еволюційно. Відправним етапом розгорнутого екологічного опису організованості складу рослинних угруповань є використання різних систем життєвих форм. Екологічний аналіз угруповань організмів є багатоємкою та складною проблемою широкого загальнобіологічного значення, контури якої ще недостатньо окреслені, а підходи та принципи відзначаються суттєвими розбіжностями, зумовленими особливостями становлення та розвитку теоретичних положень і визначень вчення про життєві форми [39].

Аналіз угруповань рослин як множини різноякісних, закономірно організованих життєвих форм (ekomорф) і є власно поглядом еколога, котрий вивчаючи організованість структури та композитність екоморф отримує інформацію щодо середовища їх існування або, навпаки, знаючи динаміку параметрів останнього та враховуючи темпоральність і адаптивність стратегій, відтворює гіпотетичний склад угруповань, здатних до існування в певних умовах конкретного середовища [78].

Екологічний аналіз складу хвойних рослин зелених насаджень виконано за системою Я.П. Дідуха [14,15], яка характеризує толерантність рослин до тих чи інших факторів навколишнього середовища. На думку автора, розробка методів фітоіндикації створить умови для оцінювання екологічних факторів і стану екосистеми в цілому. Основою фітоіндикаційної оцінки є, з одного боку, екологічна специфіка видів, які зростають лише в певних визначених межах

зміни будь-якого екологічного чинника, а з іншого – тісний взаємозв'язок між біотичними й абіотичними складовими в системі [15].

Структура ценозу впливає на освітленість, що виступає лімітуючим екологічним фактором. За пристосуванням до умов освітлення місцеіснування виділяють види наступних груп: 1) сціофіти – виростають в умовах освітлення від 3% до освітлених місць, тобто тіньюлюбиві рослини; 2) субгеліофіти – віддають перевагу затіненим умовам місцеіснування (тіньовитривалі); 3) геліофіти – ростуть при повному освітленні. Терморежим оцінюється на основі радіаційного балансу – кількості тепла, що протягом року припадає на 1 см². За пристосування до температурних умов існування біотичного угруповання виділяють такі групи видів: 1) мікротерми – 20-30 ккал/см²; 2) субмікротерми – 30-40 ккал/см²; 3) субмезотерми – 40-50 ккал/см²; 4) мезотерми – 50-60 ккал/см². Континентальність клімату – це сукупність трьох компонентів: добова амплітуда температури повітря, середньорічний дефіцит відносної вологості, географічна широта. Континентальність оцінюється за формулою М.М. Іванова (1956). Урахування відношення до континентальності клімату дозволяє поділяти види на: 1) геміконтинентали – віддають перевагу місцеіснуванням з континентальністю клімату 150%; 2) геміокеаністи – 120%.

Для характеристика видів за відношенням до суворості зим використовується фітоіндикаційна шкала кріорежиму, застосування якої дозволяє виділяти наступні групи організмів: 1) кріофіти – мешканці екотопів з середньою температурою найхолоднішого місяця – від -14⁰С до -18⁰С; 2) субкріофіти – від -8⁰С до -6⁰С; 3) гемікріофіти – від -6⁰С до -2⁰С; 4) акріофітів - від +2⁰С до +6⁰С. За відношенням до водного режиму місцеіснувань виділяють наступні види: 1) субмезофіти – рослини сухуватих лісо-лучних екотопів з помірним промочуванням кореневмісного шару ґрунту; 2) мезофіти – рослини свіжих лісо-лучних екотопів з повним промочуванням кореневмісного шару ґрунту; 3) гігромезофіти – рослини вологих лісо-лучних екотопів з тимчасовим надмірним зволоженням кореневмісного шару ґрунту. Відношення до сольового режиму - один із важливих показників, що дозволяє поділяти

рослинні організми на такі групи: 1) семіоліготрофи – мешканці бідних на солі сильно вилужених ґрунтів; 2) мезотрофи – мешканці небагатих на солі ґрунти; 3) семіевтрофи – види збагачених солями ґрунтів. Важливим елементом ґрунту є азот, який визначає характер його родючості. За відношенням до родючості ґрунту, види поділяють на: 1) анітрофіли – рослини, що виростають на безазотистих ґрунтах, відсолоненнях, відкладах корінних порід; 2) субанітрофіли – рослини дуже бідних щодо мінерального азоту ґрунтів; 3) гемінітрофіл – види відносно бідних щодо мінерального азоту ґрунтів; 4) нітрофіли – види відносно забезпечених мінеральним азотом ґрунтів [14].

На підставі використання наведеної вище системи екоморф Я. П. Дідуха [14] побудовані екологічні спектри видів, зареєстрованих на ділянках обмеженого й загального користування Металургійного (таблиця 4.19.) та Довгинцівського (таблиця 4.20.) районів.

Таблиця 4.19.

Екологічні спектри хвойних рослин зелених насаджень загального та обмеженого користування Металургійного району

Екогрупа	Кількість видів (а-абсолютна, %-частка в спектрі)					
	I		II		III	
	а	%	а	%	а	%
Відношення до терморезиму 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
Семієвтроф	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

Примітка: I – зелені насадження загального користування; II – зелені насадження закладів освіти; III – зелені насадження закладів охорони здоров'я.

В екологічному спектрі хвойних рослин ділянок загального користування Металургійного району, за відношенням до терморезиму мають перевагу субмікротерми (40%). За відношенням до континентальності клімату хвойні представлені геміконтиненталами (67%) та геміокеаністами (33%). За відношенням до суворості зим найчисельнішими є субкріофіти (70%). За відношенням до водного режиму ґрунтів кількісно переважають мезофіти (50%). За відношенням до вмісту засвоюваних форм азоту домінують субанітрофіли (60%). За відношенням до солоності ґрунту переважають мезотрофи (60%). Більшість хвойних видів, за відношенням до освітлення, є сціофітами (тіньолюбамі або геліофобамі) (50%). Наділянках обмеженого користування (заклади освіти) Металургійного району в зелених насадженнях переважають: 1) мезотерми (42,8%); 2) геміконтинентали (71,4%); 3) субкріофіти (85,7%); 4) мезофіти (57,1%); 5) субанітрофіли (57,1); 6) мезотрофи (85,6%); 7) сціофіти (57,1%). В зелених насадженнях обмеженого користування (заклади охорони здоров'я) домінують: 1) субмікротерми (40%); 2) геміконтинентали (60%); 3) субкріофіти (80%); 4) мезофіти (60%); 5)

субанітрофіли (40%) та гемінітрофіли (40%); 6) мезотрофи (80%); 7) субгеліофіти (60%).

Таблиця 4.20.

Екологічні спектри хвойних рослин зелених насаджень загального та обмеженого користування Довгинцівського району

Екогрупа	Кількість видів (а-абсолютна, %-частка в спектрі)					
	I		II		III	
	а	%	а	%	а	%
Відношення до терморежиму клімату						
Субмезотерм	3	33,3	2	28,6	2	25
Субмікротерм	3	33,3	2	28,6	3	37,5
Мезотерм	1	11,1	1	14,3	1	12,5
Мікротерм	2	22,3	2	28,6	2	25
Всього	9	100	7	100	8	100
Відношення до континентальності клімату						
Геміконтинентал	6	66,7	5	71,4	6	75
Геміокеаніст	3	33,3	2	28,6	2	25
Всього	9	100	7	100	8	100
Відношення до суворості зим						
Субкріофіт	6	66,7	5	71,4	6	75
Гемікріофіт	1	11,1	1	14,3	1	12,5
Кріофіт	1	11,1	1	14,3	1	12,5
Акріофіт	1	11,1	-	-	-	-
Всього	9	100	7	100	8	100
Відношення до водного режиму ґрунту						
Мезофіт	5	56	4	57,1	4	50
Гігромезофіт	4	44	3	42,9	4	50
Всього	9	100	7	100	8	100
Відношення до вмісту засвоєваних форм азоту						
Субанітрофіл	5	55,5	4	57,1	4	50
Гемінітрофіл	2	22,3	2	28,6	2	25
Анітрофіл	1	11,1	1	14,3	1	12,5
Нітрофіл	1	11,1	-	-	1	12,5
Всього	9	100	7	100	8	100
Відношення до сольового режиму ґрунту						
Семіоліготроф	-	-	1	14,3	1	12,5
Семіевтроф	3	33,3	1	14,3	1	12,5
Мезотроф	6	66,6	5	74,4	6	75
Всього	9	100	7	100	8	100
Відношення до режиму освітлення						
Сціофіт	5	56	4	57,1	5	62,5
Субгеліофіт	4	44	3	42,9	3	37,5
Всього	9	100	7	100	8	100

Примітка: I – зелені насадження загального користування; II – зелені насадження закладів освіти; III – зелені насадження закладів охорони здоров'я.

В зелених насадженнях територій загального користування Довгинцівського району переважають: 1. За відношенням до терморезиму субмікротерми (33,3%); 2. За відношенням до континентальності клімату найбільш численні є геміконтинентали (71%); 3. За відношенням до суворості зим переважають субкріофіти (66,7%); 4. За відношенням до водного режиму ґрунтів хвойні представлені мезофітами (56%) та гігромезофітами (44%); 5. За відношенням до вмісту засвоюваних форм азоту більша кількість видів є субанітрофілами (55,5%); 6. За відношенням до солоності ґрунту домінують мезотрофи (66,6%); 7. За відношенням до освітлення, переважають сціофіти (56%). На ділянках обмеженого користування (заклади освіти) Довгинцівського району в зелених насадженнях переважають: 1) субмезотерми (28,6%) та субмікротерми (28,6%); 2) геміконтинентали (71,4%); 3) субкріофіти (71,4%); 4) мезофіти (57,1%); 5) субанітрофіли (57,1); 6) мезотрофи (74,4%); 7) сціофіти (57,1%). В зелених насадженнях обмеженого користування (заклади охорони здоров'я) домінують: 1) субмікротерми (37,5%); 2) геміконтинентали (75%); 3) субкріофіти (75%); 4) мезофіти (50%) та гігромезофіти (50%); 5) субанітрофіли (50%); 6) мезотрофи (75%); 7) сціофіти (62,5%).

Висновки до розділу 4

Дослідження видового складу зелених насаджень місць обмеженого й загального користування Металургійного та Довгинцівського районів демонструє вузький спектр видів хвойних, що використовуються в озелененні. Так, в межах району дослідження зареєстровано лише 10 видів хвойних рослин, що є представниками 6 родів і 3 родин. Більш різноманітним є склад зелених насаджень в межах ділянок загального користування (парків, скверів). Тут зустрічаються гніздові групи з ялини звичайної, туї західної, сосни звичайної (парк ім. Б. Хмельницького, сквер біля ДП «Криворізький державний цирк», парк Ювілейний). Також можна зустріти алеї з ялини звичайної та колючої, сосни звичайної (парк 60-річчя перемоги, сквер Героїв, сквери між житловими будинками по вул. Матусевича). Тільки на 1 ділянці з 17 обстежених (парк

Ювілейний) зареєстровано 8 видів, на 7 ділянках зафіксовано 4-7 видів (парк ім. Б. Хмельницького, парк Героїв, парк 60 річчя Перемоги, сквер біля Державного цирку, сквер Героїв, сквер біля виконкому районної у місті ради, парк «Залізничників»). Серед ділянок загального користування 1-3 види зустрічаються на 6 ділянках (сквер біля пам'ятника «Катюша», дендропарк на ст. Батуринська, площа перед спорткомплексом Локомотив, біля будівлі виконкому Криворізької міської ради, сквери між житловими будинками по вул. В. Матусевча, Металургійний відділ державної реєстрації актів цивільного стану). На трьох ділянках зелених насаджень хвойні види відсутні взагалі. На територіях закладів охорони здоров'я відмічено групові посадки туї західної, ялини звичайної та колючої, сосни звичайної. На 5 ділянках, розташованих в межах «Криворізька міська лікарня №1», «Криворізька інфекційна лікарня №1», «Криворізький протитуберкульозний диспансер», «Центр первинної медико-санітарної допомоги № 5» та «Криворізький онкологічний диспансер» виростає по 4 види з 2 родів, на території 6 ділянок («Криворізька міська дитяча лікарня №2», «Криворізький цент боротьби зі СНІДом», «Криворізька стоматологічна поліклініка № 2», «Криворізька станція швидкої медичної допомоги», «Криворізька міська дитяча лікарня №2», «Криворізька міська лікарня № 10») зафіксовано 1-3 види. Слід зауважити, що на ділянках, які належать закладам охорони здоров'я хвойні, навіть, у невеликій кількості таксонів, присутні завжди. Найменше різноманіття видів зареєстровано в зелених насадженнях територій закладів освіти. Тут зустрічаються поодинокі особини. Так, лише на 2 ділянках (біля Криворізького науково-технічного металургійного ліцею №16 та Криворізької загальноосвітньої школи I-III ступенів №130) виростає по 4 види, на 19 ділянках відмічено по 1-3 види і на 9 ділянках хвойні відсутні взагалі. Представники двох родин *Pinaceae* та *Cupressaceae* зафіксовані на всіх досліджуваних ділянках. Родина *Taxaceae* представлена всього одним видом *Taxus baccata* L., що занесений до Червоної книги України.

Екологічний аналіз свідчить, що серед хвойних рослин зелених насаджень за відношенням до температурного режиму найбільш численні субмезотерми (3 види, 30%). За відношенням до континентальності клімату переважають геміконтинентали (7 видів, 70%). Відношення рослинних організмів до суворості зим вказує на домінування субкріофітів (7 видів, 70%), тобто видів, які витримують середню температуру найхолоднішого місяця в межах від -8°C до -6°C . Мезофіти, рослини свіжих лісо-лучних екотопів з повним промочування кореневмісного шару ґрунту, є найчисленнішою екологічною групою серед хвойних видів, за ознакою відношення до водного режиму. За відношенням до сольового режиму ґрунту переважають мезотрофи (6 видів, 60%). За відношенням до родючості ґрунту домінують субанітрофіли (6 видів, 60%), види, які ростуть на дуже бідних щодо мінерального азоту ґрунтах. За пристосуванням до режиму освітлення місцеіснувань більшість хвойних видів (5 видів, 50%) є сціофітами.

Аналіз результатів дослідження засвідчує потребу розширення асортименту хвойних рослин зелених насаджень загального та обмеженого користування Металургійного та Довгинцівського районів міста Кривий Ріг. Враховуючи досвід і дослідження науковців України, перспективними для озеленення можна вважати: *Cryptomeria japonica*, *Juniperus squamata*, *Juniperus procumbens*, *Pinus nigra ssp. pallasiana*, *Pseudotsuga menziessii* (Mirb.) Franco., *Pinus strobus* L., *Abies alba* Mill., *Picea omorica* (Panc.) Purkyne, *Chamaecyparis lawsoniana* Parl.

РОЗДІЛ 5. МОЖЛИВІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ В ПРАКТИЦІ НАВЧАННЯ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Стрімкий розвиток сучасних технологій приніс не тільки покращення життя людини, але й завдав нищівного впливу на рослини, тварин, на весь світ, що нас оточує. Глобальною проблемою, яка постала перед людством у ХХІ столітті, виявилася необхідність зберегти та відновити природні ресурси нашої планети. Перші міжнародні документи з охорони навколишнього природного середовища було прийнято в кінці ХІХ століття. До таких документів належать Стокгольмська декларація (1972), Конвенція із захисту клімату (1984), Конвенція про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (1991), Декларація Ріо-де-Жанейро з навколишнього середовища і розвитку (1992), Конвенція про біологічне різноманіття (1992), Рамкова конвенція ООН про зміну клімату (1992), Конвенція про цивільну відповідальність за екологічну шкоду (1993), Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля (Оргуська конвенція) (1998). Україна, як член ООН, разом з іншими країнами світу продовжує активно працювати у галузі охорони навколишнього природного середовища [9].

Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» передбачає регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною [65].

Питання про можливість виживання людини на планеті актуалізує, в першу чергу, необхідність негайних з кардинальних змін у людській свідомості

взагалі та екологічній зокрема. Екологічна свідомість – це сукупність знань і уявлень людини про природне середовище, антропогенне навантаження на нього, рівень експлуатації ресурсів, усвідомлене розуміння реальності загроз, що виникають в ньому, і можливостей його захисту. Рівень екологічної свідомості визначають її елементи, а саме погляди і переконання особистості та суспільства; визнані етичні та культурні цінності; рівень зацікавлення екологічними проблемами; оцінка загроз біорізноманіттю; дієвість права з охорони довкілля; обізнаність про навколишнє природне середовище та його стан. Процес формування екологічної свідомості екоцентричного типу є довготривалим і багато в чому залежить від екологічних, соціальних та інших умов життя суспільства. Невід’ємною складовою досягнення високого рівня екологічної свідомості є необхідність впровадження ефективної екологічної освіти. В нашій державі наприкінці 2001 р. затверджено Концепцію екологічної освіти України [64], а на початку 2002 р. – план заходів з її реалізації.

Як зазначено у Законі України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року», одним з інструментів реалізації державної екологічної політики є освіта в інтересах збалансованого (сталого) розвитку, яка дасть змогу встановити методологічні основи та запровадити безперервну екологічну освіту. Випереджаючими темпами має розвиватися всеохоплююча екологічна просвіта та виховання підростаючого покоління шляхом підтримки діяльності позашкільних закладів освіти, еколого-натуралістичних центрів та природничих секцій центрів дітей і юнацтва та профільних громадських організацій [64].

Екологічна освіта – це безперервний спеціально організований процес, спрямований на формування екологічної свідомості, що передбачає глибокі знання про навколишнє природне середовище, вміння і навички екологічної діяльності й формування основ екологічної культури. Найголовнішими завданнями екологічної освіти є: формування екологічної культури всіх верств населення, підготовка фахівців-екологів для різних галузей господарства,

вдосконалення, узгодження і стандартизація термінології в галузі екологічних знань [63].

Загальноосвітньому навчальному закладу належить провідна і найважливіша роль в екологічній освіті і вихованні учнівської молоді. Це - фундаментальна ланка, оскільки не всі її випускники зможуть одержати вищу освіту. Мета загальної середньої освіти - формування особистості з новим, екоцентричним типом мислення й світогляду, високим ступенем екологічної етики та культури.

Завдання загальної середньої освіти полягає у формуванні системи знань, поглядів і переконань учнів, які здатні забезпечити громадську відповідальність за стан навколишнього середовища, як основу існування держави, готовність його поліпшувати шляхом прийняття необхідних екологічно грамотних рішень на основі нового стилю мислення і життя у злагоді з природою. Ця провідна ідея має розвиватися від початкової освіти до закінчення школи [63].

У контексті Концепції Нової української школи, яка передбачає формування в учнів компетентнісного потенціалу, однією з ключових компетентностей є екологічна грамотність і здорове життя. Вищезгадана компетентність спрямована на формування в учнів уміння розумно та раціонально користуватися природними ресурсами у рамках сталого розвитку, усвідомлення ролі навколишнього природного середовища для життя і здоров'я людини [25].

Шкільний навчальний предмет «Біологія і екологія», запропонований на профільному рівні є базовим етапом безперервної екологічної освіти.

Мета курсу профільного навчання: формування базової природничо-наукової компетентності випускників шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із довкіллям; оволодіння методологією пізнання живої природи; розуміння біологічної картини світу та цінності таких категорій, як знання, життя, природа, здоров'я; свідомого ставлення до природи як універсальної, унікальної цінності; застосування знань з біології та екології у

повсякденному житті та майбутній професійній діяльності, оцінювання їх ролі для збалансованого розвитку людства, науки та технологій [5].

Досягнення зазначеної мети передбачає вирішення таких завдань:

- оволодіння учнями термінологічним апаратом біології та екології, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті фундаментальних ідей, принципів, основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям;

- розуміння універсальності функціональних ознак життя, його дискретності та цілісності, принципів та вимог підтримання життєдіяльності організму;

- встановлення міжпредметного внутрішньоциклового та міжциклового зв'язку біології та екології з метою формування в учнів науково-гуманістичних поглядів на природу, сучасних уявлень про її цілісність і розвиток;

- набуття досвіду практичної та пошуково-дослідницької діяльності, здатності встановлювати причинно-наслідкові зв'язки при застосовуванні набутих знань у процесі пізнання світу та уміння представляти отриманні результати;

- використання набутих знань, навичок та умінь у повсякденному житті для оцінки впливу факторів довкілля, наслідків своєї діяльності для збереження власного здоров'я та безпеки інших людей;

- розвиток особистої відповідальності за стан довкілля, формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, розуміння необхідності узгодження стратегії природи і стратегії людини на основі ідеї універсальності природних зв'язків та самообмеженості, подолання споживацького ставлення до природи [5].

В межах вивчення теми «Біорізноманіття» відповідно програмі [5], запропоновано орієнтовний план уроків з використанням результатів досліджень таксономічного складу та поширення хвойних рослин зелених насаджень загального та обмеженого користування Кривого Рогу (таблиця 5.1.).

Таблиця 5.1.

Орієнтовний план уроків з теми «Біорізноманіття» (10 клас) профільний
рівень

Кільк. годин	Тема уроку
1	Біологічна систематика живого світу: завдання, методи дослідження, значення. Поняття про штучні (формальні) та природні (філогенетичні) системи живого світу.
1	Бінарна номенклатура. Історія розвитку систем класифікації організмів. Принципи сучасної класифікації організмів
1	Практична робота «Визначення систематичного положення організмів своєї місцевості»
1	Філогенетика та молекулярна філогенетика. Еволюційна таксономія та кладистика.
1	Таксономічна ієрархія. Монофілетичні і прафілетичні таксони.
1	Вид як базовий таксон. Критерії виду. Практична робота «Вивчення критеріїв виду на прикладі рослин та тварин, що належать до однієї родини»
1	Рівні і типи біологічного різноманіття. Значення біорізноманіття у природі і житті людини. Систематика, біогеографія – розділи біології, що вивчають біорізноманіття на різних рівнях. Методи вивчення біорізноманітності: інвентаризація, моніторинг і складання екологічного прогнозу.
1	Біоіндикація – метод визначення екологічного стану екосистем за видовим складом організмів індикаторів.
1	Трьохдоменна система живого світу. Загальна характеристика Архей, Бактерій та Еукаріотів.
1	Місце вірусів у системі живої природи.
1	Основні характеристики, таксони та різноманітність представників домену Археї.
1	Різноманітність, систематика та значення представників домену Бактерії.
1	Урок узагальнення та систематизації знань
1	Сучасна систематика еукаріот: п'ять основних супергруп (Екскарвати, Амебозої, Опістоконти, Архепластиди, SAR) та некласифіковані таксони, основні представники цих груп.
1	Еволюційні зв'язки між еукаріотами та прокаріотами.
1	Загальна характеристика та різноманітність наземних рослин. Різноманітність вищих спорових рослин.
1	Різноманітність насінних рослин.
1	Загальна характеристика та різноманітність грибів.
1	Загальна характеристика царства Тварини.
1	Різноманітність безхребетних та хребетних тварин їх значення в екосистемах та житті людини.
1	Анамнії та амніоти.
1	Екосистемне біорізноманіття. Ендеміки, аборигени та космополіти.
1	Флористичні та фауністичні царства – найвищий ранг біорізноманіття.
1	Зміни біорізноманіття шляхом інтродукції та інвазії: причини, наслідки, перспективи.
1	Узагальнення. Біорізноманіття як ресурс і основа збереження життя на Землі.

Результати проведених досліджень змістовно логічно вкладаються у практичну складову вивчення теми «Біорізноманіття» у 10 класі закладів загальної середньої освіти профільного рівня. Їх раціонально використати в процесі виконання практичної роботи. Поєднання краєзнавчого принципу з діяльнісним, знаннєвим, ціннісним потенціалом теми позбавляє абстрактності і тривіальності вивчення матеріалу теми, впливає на формування свідомої діяльної життєвої природоохоронної позиції школярів, почуття причетності та відповідальності за сталий розвиток рідного міста кожного його мешканця, громадянина.

Практична робота.

Тема: Визначення систематичного положення організмів своєї місцевості, на прикладі хвойних рослин.

Мета: удосконалити вміння розпізнавати організми та визначати їхнє систематичне положення в системі органічного світу, розвивати вміння застосовувати знання про критерії виду на практиці, розвивати вміння роботи з визначниками, таблицями, малюнками, схемами, формувати науковий світогляд, виховувати екологічну свідомість, дбайливе ставлення до природи.

Обладнання: методичні розробки, підручники, визначники, ілюстрації.

Хід роботи

I. Актуалізація опорних знань

Бесіда за запитаннями:

1. Пригадайте визначення понять: біорізноманіття, біологічна систематика, таксон.
2. Назвіть основні систематичні категорії та охарактеризуйте їх.
3. Які чинники впливають на формування та розвиток біорізноманіття нашої Землі?

II. Проведення практичної роботи

1. Теоретичні відомості.

Зелені насадження мають велике значення у містобудуванні. Вони виконують багато різноманітних функцій: знижують силу вітру, очищують

повітря, регулюють тепловий режим та вологість, значно знижують рівень шуму. Також зелені насадження – найкраще середовище для відпочинку населення, для організації культурно-просвітницьких заходів.

Зелені насадження міських територій поділяються на три категорії: загального користування (зелені насадження парків, міських садів і садів житлових районів, сквери, бульвари, лісопарки та ін.); спеціального призначення (захисні зони при промислових підприємствах, водоохоронні зони, протипожежні насадження, насадження захисно-меліоративного і меліоративного призначення, насадження вздовж автомобільних доріг та залізниць, розплідники і квіткові господарства); обмеженого користування (насадження територій закладів охорони здоров'я, навчальних закладів різного рівня, громадських і житлових будинків, санаторіїв).

Особливе місце у міських зелених насадженнях належить хвойним видам рослин. Вони є джерелом кисню та летких протимікробних речовин, що сприятливо впливають на кліматичні, санітарно-гігієнічні та екологічні умови. До переваг хвойних необхідно віднести різноманіття розмірів, форм та кольорів, що робить їх незамінними для міських культурфітоценозів.

Хвойні – багаторічні, здебільшого однодомні дерева й кущі, трапляються карликові і сланкі форми. Коренева система розвинута, представлена потужним головним та додатковими коренями, інколи головний корінь рано припиняє ріст розвиваються тільки бічні. Корені часто формують мікоризу. Стовбури й гілки з моноподіальним галуженням. Кора та серцевина зазвичай слабо розвинуті, а основний об'єм займає деревина. Провідний циліндр – типова ендархна еустела. Листки – різноманітні трофофіли, від широких серцеподібних із паралельними жилкуванням до характерних гольчастих (хвої) із єдиною центральною жилкою. Органом розмноження та утворення насіння у хвойних є шишка. Здебільшого шишка має вісь з двома типами лусок: покривні та насінні. Ці луски є видозміненими листками, які або дерев'яніють, або стають шкірястими. Молоді шишки розвиваються навесні [46].

2. Завдання для виконання.

1. Пригадайте за допомогою яких засобів можна визначити систематичне положення невідомої Вам рослини. Повторіть правила користування визначником.

Правила користування визначником

1. Текст визначника складається зі ступенів. Кожен ступінь містить тезу, у якій перелічено ознаки виду, та антитезу, яка має протилежні ознаки (ознаки іншого виду).
 2. Кожна теза починається порядковим номером (1,2,3 т.д.). Антитеза починається (0).
 3. Прочитайте тезу і антитезу першого ступеня і порівняйте ознаки, що наведені у визначнику з ознаками рослини, яку треба визначити. Для цього рослину уважно розгляньте.
 4. У кінці обраної тези або антитези стоїть цифра нового ступеня, на який треба перейти далі.
 5. На новому ступені продовжуємо порівнювати тези й антитези з ознаками виду рослини, що визначається.
 6. На якомусь ступені вибрана вами теза або антитеза закінчується не цифрою, а назвою виду.
2. Оберіть не менше 5 ділянок, серед зелених насаджень загального й обмеженого користування, на території свого району.
 3. Користуючись визначниками встановіть систематичне положення деревних та чагарникових форм хвойних рослин обраних ділянок.
 4. За результатами проведеного дослідження заповніть таблицю видового різноманіття хвойних свого району (таблиця 1.).

Таблиця 1.

Таксономічний склад класу Хвойні зелених насаджень загального та обмеженого користування

№ з/п	Вид	Рід	Родина
1.			
2.			

Продовж. табл. 1.

3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			

5. На основі отриманих даних побудуйте таксономічні спектри, отримані результати занесіть до таблиці (таблиця 2.).

Таблиця 2.

Таксономічні спектри зелених насаджень

№ з/п	Родина	Кількість родів		Кількість видів	
		а	%	а	%
1.	<i>Cupressaceae</i>				
2.	<i>Pinaceae</i>				
3.	<i>Taxaceae</i>				
Всього					

6. Проведіть порівняльний аналіз таксономічних спектрів хвойних рослин зелених насаджень свого району. Заповніть таблицю (таблиця 3.).

Таблиця 3.

Трапляння видів хвойних рослин у зелених насадженнях обраного району

№ з/п	Видовий склад	Дослідні ділянки				
		1	2	3	4	5
1.	<i>Juniperus communis L.</i>					
2.	<i>Juniperus sabina L.</i>					
3.	<i>Juniperus virginiana L.</i>					
4.	<i>Picea abies (L.) Karst.</i>					
5.	<i>Picea glauca (Moench) Voss.</i>					
6.	<i>Picea pungens Engelm.</i>					
7.	<i>Pinus sylvestris L.</i>					
8.	<i>Platycladus orientalis (L.) Franco</i>					
9.	<i>Taxus baccata L.</i>					
10.	<i>Thuja occidentalis L.</i>					

IV. Узагальнення знань та вмінь учнів

Проаналізуйте одержані результати та сформулюйте висновки.

V. Домашнє завдання

§7. Використовуючи додаткові джерела інформації складіть список методів досліджень, на яких базується сучасна систематика.

Апробація розробки практичного заняття проводилася під час проведення факультативних занять з учнями 10-тих класів Криворізької загальноосвітньої школи №90. Апробацію проведено у такій формі в зв'язку з дією карантинних обмежень в період пандемії COVID-19, що унеможливило виконання практичного заняття відповідно до календрно-тематичного планування. Для визначення ефективності впровадження розробки було проведено анкетування, що містило ряд питань, відповіді на які дозволили оцінити ефективність її використання щодо формування екологічних знань, набуття навичок таксономічного аналізу, вплив на розширення екологічного світогляду, а як наслідок і формування екологічної культури та свідомості.

Анкета

«Вплив проведення практичної роботи з визначення систематичного положення організмів своєї місцевості на формування екологічної свідомості та культури»

1. Чи подобаються Вам факультативні заняття з біології?
2. Чи подобається Вам виконувати практичні роботи з предмету?
3. Чи знаєте Ви, як визначати види рослин?
4. Чи знаєте Ви, які хвойні рослини виростають на території нашої школи?
5. Яке значення, на Вашу думку, мають хвойні рослини в озелененні міста?
6. Чи пов'язаний стан зелених насаджень з екологічними умовами міста?
7. Чи потрібно займатись вивченням особливостей озеленення міських територій?
8. Чи хотіли б Ви частіше виконувати практичні роботи такого напрямку?

В анкетуванні прийняли участь 9 учнів, які відповіли на ті самі питання до та після проведення практичної роботи. Отримані результати демонструють, що кількість учнів, яким подобаються факультативи збільшилась і досягла максимальної – 9 учнів (інтерес до занять зріс з 78% до 100%), також це дало змогу виявити учнів, які відвідують факультативи не через власні переконання, а з метою покращення оцінок, необхідних для вступу до вузів. Кількість учнів, яким подобається виконувати практичні роботи зросла з 4 до 8 (від 44% до 89%). Лише 5 учнів змогли послідовно описати правила роботи з визначником, а після проведеної практичної роботи з цим завданням упорався кожен. Зросла кількість учнів, що знають види хвойних рослин, які ростуть на території школи, з 3 (33%) до 9 (100%). П'ять учнів з дев'яти, перед виконанням практичної роботи, перелічили процеси на які впливають хвойні і охарактеризували цей вплив, після виконання роботи це змогли зробити 8 учнів (89%). Переважна більшість учнів не змогла пов'язати екологічний стан міста зі станом зелених насаджень перед виконанням практичної роботи, показники мають наступний вигляд: - до практичної роботи – 2 учні (22%); після практичної роботи – 7 учнів (78%). Майже всі учні одразу погодились з необхідністю вивчати зелені насадження нашого міста, тому загальний відсоток до та після анкетування фактично не змінився. Позитивне ставлення до практичної роботи на уроках зросло, тобто учні зацікавлені в діяльності, яка допоможе розв'язувати завдання, що перед ними постають. Навички, якими оволодівають учні допоможуть їм у майбутньому.

За результатами анкетування можна зробити висновок, що практична робота з використанням отриманих результатів дослідження позитивно впливає не лише на поглиблення вже наявних знань та оволодіння новими, а й на формування екологічної свідомості та культури, розвиває відчуття причетності та відповідальності за сталий розвиток рідного міста.

Висновки до розділу 5

Формування екологічної свідомості населення складний і довготривалий процес, який необхідно розпочинати вже зі шкільного віку. Шлях до високої екологічної культури та свідомості лежить через ефективну екологічну освіту. Питання її впровадження та реалізації регламентується низкою законодавчих документів більшості країн світу та нашої держави зокрема. Сучасна українська школа передбачає формування в учнів компетентнісного потенціалу, який буде тією сукупністю знань, умінь та навичок, що необхідні для вирішення актуальних проблем сьогодення. Серед основних принципів навчання доцільно зробити наголос на принципі практичної спрямованості як такому, що передбачає застосування теоретичних знань для розв'язку практичних завдань.

Результати досліджень видового складу та поширення хвойних рослин в зелених насадженнях загального й обмеженого користування, надають можливість поглибити знання учнів про природу свого краю, демонструють неможливість вирішення поставлених практичних завдань без оволодіння певними знаннями, актуалізують необхідність опанування сучасними і класичними методами досліджень, виховують бережливе ставлення до природних умов і ресурсів. Доцільним буде використання цих результатів при вивченні теми «Біорізноманіття» під час виконання практичної роботи: «Визначення систематичного положення організмів своєї місцевості».

Для підтвердження висунутого припущення, що використання результатів дослідження допомагає у формуванні екологічної компетентності учнів, було розроблено конспект практичної роботи з теми: «Визначення систематичного положення організмів своєї місцевості, на прикладі хвойних рослин». Практична робота була впроваджена на факультативних заняттях біології і екології з учнями 10-тих класів. Проаналізувавши результати анкетування, можна зробити висновок, що такий спосіб організації діяльності учнів виявився досить ефективним. Діти не тільки поглиби свої знання з предмету, але й оволоділи новими.

ВИСНОВКИ

Узагальнення результатів дослідження видового складу та поширення хвойних рослин на території Металургійного та Довгинцівського районів міста Кривий Ріг дозволяє зробити наступні висновки.

1. Імплементация цілей сталого розвитку ООН спряжена з диверсифікацією економіки на засадах зеленого ресурсоефективного зростання, а також плану дій щодо розбудови відповідної інституційної системи й інструментарію забезпечення сталого розвитку нашої країни. Розвиток зеленого будівництва та технологій розглядається як один з найважливіших напрямів і визначальних чинників задіяння інноваційних рушіїв зростання. На теперішній час кількість, площа та якісний стан зелених насаджень визнані міжнародним індикатором відповідності інфраструктури сучасного міста принципам сталого розвитку, а озеленення, як комплекс робіт, що включає створення, використання, оздоровлення зелених насаджень, визначається обов'язковим складником благоустрою населених пунктів. Створення системи збереження існуючої екологічної мережі міста та збільшення площі зелених насаджень є однією з оперативних складових стратегічного напрямку «Екологічно безпечне місто ефективного використання ресурсів» документу «Стратегічний план розвитку міста Кривого Рогу на період до 2025 року», що регламентує реалізацію Міської програми вирішення екологічних проблем Кривбасу та поліпшення стану навколишнього природного середовища на 2016-2025 роки. Реалізація завдань цього напрямку орієнтована на забезпечення конституційно визначеного права громадян на життя у сприятливому середовищі та вимагає вдосконалення механізму управління та контролю щодо захисту зелених насаджень, встановлення сучасних норм озеленення територій промислового міста, впровадження дієвої, ефективною і комплексною системи впорядкування, оцінки, обліку, оздоровлення та збереження зелених насаджень.
2. Аналіз біологічних особливостей та декоративних характеристик хвойних рослин демонструє доцільність їх використання в озелененні міських

територій. Хвойні (*Pinopsida (Coniferae)*) – клас голонасінних рослин, що належить до відділу хвойні рослини (*Pinophyta*) або голонасінні (*Gymnospermae*). Хвойні представлені близько 600 видами, що входять до складу 56 родів, семи родин, п'яти порядків. У складі природної флори України зафіксовано 19 видів хвойних з шести родів і трьох родин. У більшості хвойних галушення моноподіальне, а у деяких видів зустрічається симподіальне. Крона в молодих дерев переважно правильної пірамідальної форми. Анатомічна будова хвойних рослин досить одноманітна. Коренева система достатньо розвинута, представлена найчастіше потужним головним та додатковими коренями. Корені здатні формувати мікоризу. Листя має специфічну форму голочок – хвою. Більшість видів не змінює її протягом 2-4 років. Забарвлення хвої варіює у широких межах і може бути: золотистим, золотисто-пістрявим, блакитним, сріблястим, світло-зеленим, блакитно-зеленим, сизо-блакитним тощо. Різноманіття форм, фактур, забарвлення, розмірної градації, тендітність і велич рослин обумовлює можливість використання хвойних у різних варіантах оформлення: поодинці, групами, акцентні рослини в композиціях, посадки в один або два ряди, по колу, алеї, живоплоти, живі огорожі.

3. Екологічний аналіз хвойних засвідчує, що переважна більшість цих рослин є тіньовитривалими, морозостійкими і вітростійкими, відносно невибагливими до умов трофності субстратів, вразливими щодо нестачі вологи у повітрі та ґрунті. Хвойні здатні чутливо реагувати на зміни газового складу та вмісту пилу у повітрі, що виявляється появою різного роду хлорозів і некрозів, змінами морфометричних показників, зменшенням галушення, схожості насіння та розмірів низки органів (довжини хвої, пагонів поточного та минулих років, їх товщини, розміру шишок, скороченням розмірів і кількості закладених бруньок). Фіксація та вивчення таких змін рослинних організмів дає можливість проводити біоіндикацію на різних за площею територіях та отримувати інформацію про стан навколишнього середовища міських екосистем різного рангу, характеру і ступеню трансформації. Важливо й те,

що хвойні рослини є зручними біоіндикаторами стану повітряного середовища протягом усього року.

4. Біологічні, екологічні, декоративні та санітарно-гігієнічні особливості, властивості та характеристики хвойних рослин визначають їх високу господарську цінність. Аналітичний огляд різних аспектів та окремих питань використання хвойних в озелененні населених пунктів, що висвітлений у працях ряду вітчизняних науковців, відображує наявні проблеми, спрямовує подальший пошук, свідчить про активне використання цих рослин в озелененні міст України (Київ, Харків, Чернівці, Черкаси, Чернігів, Біла Церква, Тернопіль, Вінниця, Львів, Хмельницький, Житомир, Кривий Ріг), як правило, невеликий їх видовий асортимент у складі зелених насаджень та визначає актуальність проведення деталізованих досліджень, спрямованих на комплексне вивчення таксономічного фонду Хвойних зелених насаджень певного функціонального призначення конкретних районів міста Кривий Ріг з метою їх оптимізації.
5. Аналіз фізико-географічних та сучасних природно-господарських умов Криворіжжя, стану атмосферного повітря міста і порушення його природного середовища свідчить про кризовий стан довкілля регіону. Аналіз викидів в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення за даними щорічних звітів управління екології Криворізької міської ради та її виконавчого комітету вказує на систематичне перевищення гранично допустимих концентрацій пилу, оксиду вуглецю, двоокису азоту, фенолу та формальдегіду. Вихід із ситуації, що склалася на Криворіжжі, вимагає комплексного рішення, що поряд з іншими заходами і завданнями потребує: впровадження дієвого механізму реалізації ратифікованих Україною конвенцій із захисту біорізноманіття ландшафтів, флори і фауни; розробки менеджмент-планів розвитку адміністративно-територіальних районів з урахуванням специфіки та потужності техногенного навантаження; проведення інвентаризації та використання сучасних ефективних технологій для діагностики стану зелених насаджень, забезпечення їх оздоровлення і збереження; залучення провідних

науковців до пошуку і впровадження інноваційних технологій та альтернативних способів озеленення міста, боротьби з інвазійними (чужорідними) видами; запровадження інформаційно-освітніх кампаній для популяризації відповідального і гуманного ставлення до об'єктів природи тощо.

6. Дослідження проведені на основі системного та елементно-структурного підходів з використанням загальновизнаних універсальних методів (спостереження, опис, порівняння, аналіз наукової та науково-методичної літератури, аналіз та синтез краєзнавчого матеріалу, абстрагування, індукція, дедукція, формалізація, класифікація, узагальнення). Таксономічний аналіз хвойних рослин в процесі польових рекогносцирувальних та детально-маршрутних досліджень протягом 2020-2021 років здійснено із залученням фундаментальних класичних видань та сучасних конспектів флори. Складна інфраструктура, висока концентрація промислових підприємств та потужне техногенне навантаження на території Металургійного та Довгинцівського адміністративно-територіальних районів міста обумовили актуальність та доцільність проведення саме в їх межах багатобічних досліджень зелених насаджень і, зокрема, хвойних видів.
7. Дослідження таксономічного складу хвойних рослин реалізовані в межах зелених насаджень загального та обмеженого користування. В ході роботи обстежено 58 ділянок (33 дослідні ділянки Металургійного та 25 дослідних ділянок Довгинцівського адміністративно-територіальних районів міста), з яких 17 ділянок опису розташовані в межах зелених насаджень загального користування, 30 – обмеженого користування на територіях закладів освіти та 11 – обмеженого користування (заклади охорони здоров'я). Загальний таксономічний склад хвойних рослин зелених насаджень загального й обмеженого користування включає 10 видів, що належать до 6 родів та 3 родин. Найбільшого поширення набули представники двох родин *Pinaceae* та *Cupressaceae* зафіксовані в зелених насадженнях різного функціонального призначення. Родина *Taxaceae* представлена лише одним видом *Taxus baccata*

L., що занесений до Червоної книги України.

Розподіл хвойних рослин в межах ділянок нерівномірний. Більш різноманітним за асортиментом є склад зелених насаджень загального користування (парків, скверів). Тут зустрічаються гніздові групи з ялини звичайної, туї західної, сосни звичайної (парк ім. Б. Хмельницького, сквер біля ДП «Криворізький державний цирк», парк Ювілейний). Також можна зустріти алеї з ялини звичайної та колючої, сосни звичайної (парк 60-річчя перемоги, сквер Героїв, сквери між житловими будинками по вул. Матусевича). Тільки на одній ділянці з 17 обстежених (парк Ювілейний) зареєстровано 8 видів Хвойних, на 7 ділянках зафіксовано 4-7 видів (парк ім. Б. Хмельницького, парк Героїв, парк 60 річчя Перемоги, сквер біля Державного цирку, сквер Героїв, сквер біля виконкому районної у місті ради, парк «Залізничників»). На територіях закладів охорони здоров'я наявні групові посадки туї західної, ялини звичайної та колючої, сосни звичайної. На п'яти ділянках, розташованих в межах комунальних підприємств «Криворізька міська лікарня №1», «Криворізька інфекційна лікарня №1», «Криворізький протитуберкульозний диспансер», «Центр первинної медико-санітарної допомоги № 5» та «Криворізький онкологічний диспансер» виростає по 4 види хвойних рослин. Слід зауважити, що у зелених насадженнях обмеженого користування, розташованих на територіях закладів охорони здоров'я, хвойні, навіть, у невеликій кількості таксонів, присутні завжди. Найменше різноманіття видів зареєстровано у складі зелених насаджень обмеженого користування закладів освіти. Тут часто зустрічаються поодинокі особини, а на 9 описових ділянках хвойні відсутні взагалі.

Таксономічні спектри хвойних рослин зелених насаджень Металургійного району міста більш ємні і відзначаються домінуванням за кількістю видів (5 видів; 50,0%) та родів (3 роди; 50%) представників *Pinaceae*. Ця родина зберігає лідерські позиції у родових спектрах хвойних зелених насаджень обмеженого користування, як територій закладів освіти,

так й ділянок закладів охорони здоров'я. Лише у спектрах таксонів зелених насаджень обмеженого користування, розташованих на територіях закладів освіти, за кількістю видів (60%) перевагу має родина *Cupressaceae*. Аналогічна картина спостерігається й щодо складу хвойних рослин зелених насаджень різного призначення Довгинцівського району Кривого Рогу. Аналіз спектрів таксонів хвойних зелених насаджень дозволяє визначити наступні особливості: 1) розширені спектри хвойних зелених насаджень загального користування; 2) домінування у родових спектрах представників *Cupressaceae*, на долю яких припадає не менше 50,0%; 3) приблизно рівнозначна доля участі та однакова кількість видів родин *Cupressaceae* та *Pinaceae* у спектрах хвойних зелених насаджень загального та обмеженого користування; 4) перевага у таксономічних спектрах хвойних зелених насаджень загального та обмеженого користування видів родини *Pinaceae*.

8. Екологічний склад хвойних зелених насаджень загального користування Металургійного району демонструє перевагу субмікротермів (40,0%), геміконтиненталів (67,0%), субкріофітів (70,0%), мезофітів (50,0%), субанітрофілів (60,0%), мезотрофітів (60,0%), сціофітів (50,0%). Екологічні спектри зелених насаджень обмеженого користування територій закладів освіти відбивають домінування мезотермів (42,8%), геміконтиненталів (71,4%), субкріофітів (85,7%), мезофітів (57,1%), субанітрофілів (57,1%), мезотрофітів (85,6%), сціофітів (57,1%). У складі зелених насаджень обмеженого користування територій закладів охорони здоров'я переважають субмікротерми (40,0%), геміконтинентали (60,0%), субкріофіти (80,0%), мезофіти (60,0%), субанатрофіли (40,0%), геміанітрофіли (40,0%), гемінітрофіли (40,0%), мезотрофи (80,0%), субгеліофіти (60,0%). Екологічні спектри хвойних рослин зелених насаджень загального користування Довгинцівського району характеризуються ідентичними показниками домінантів з попереднім районом, а саме: субмікротерми (33,3%), геміконтинентали (71,0%), субкріофіти (66,7%), мезофіти (56,0%), субанітрофіли (55,5%), мезотрофи (66,6%), сціофіти (56%). Лідерські позиції

в екологічних спектрах хвойних зелених насаджень обмеженого користування територій закладів освіти належать субмезотермам (28,6%) та субмікротермам (28,6%), геміконтиненталам (71,4%), субкріофітам (71,4%), мезофітам (57,1%), субанітрофілам (57,1%), мезотрофам (74,4%), сціофітам (57,1%). Серед хвойних зелених насаджень обмеженого користування територій закладів охорони здоров'я найбільш численні: субмікротерми (37,5%), геміконтинентали (75,0%), субкріофіти (75,0%), мезофіти (50,0%) та гігромезофіти (50,0%), субанітрофіли (50,0%), мезотрофи (75,0%), сціофіти (62,5%). Отже, в цілому екологічний склад зелених насаджень району досліджень відбиває перевагу геміконтиненталів, субкріофітів, мезофітів, мезотрофів, субанітрофілів, тіньюлюбивих геліофобних рослин.

9. Аналіз результатів досліджень засвідчує потребу розширення асортименту хвойних рослин зелених насаджень загального та обмеженого користування Металургійного та Довгинцівського районів міста Кривий Ріг. Оновлення асортименту хвойних рослин зелених насаджень доцільно здійснювати з урахуванням їх екологічних особливостей, за рахунок добору вже адаптованих до умов регіону видів та використання можливостей коніферетуму Криворізького ботанічного саду НАН України. Враховуючи досвід науковців України, перспективними для озеленення можна вважати: *Cryptomeria japonica Thunb. ex L.f.*, *Juniperus squamata Lamb.*, *Juniperus procumbens*, *Pinus nigra ssp. pallasiana*, *Pseudotsuga menziessii (Mirb.) Franco.*, *Pinus strobus L.*, *Abies alba Mill.*, *Picea omarica (Panc.) Purkyne*, *Chamaecyparis lawsoniana Parl.* та ін.
10. Розвиток екологічної культури та свідомості населення, як невід'ємної складової людського буття, є цілком ефективною екологічною освітою. Її завдання полягає у формуванні освіченої, вмотивованої, відповідальної особистості, котра усвідомлює наслідки споживацького використання природних ресурсів і проявляє активну позицію щодо покращення стану навколишнього природного середовища. Ще одним кроком до досягнення мети навчання біології та екології у профільній школі може, певною мірою, стати

використання матеріалів цих досліджень при вивченні теми «Біорізноманіття» (10 клас) для розробки конспекту та проведення практичної роботи «Визначення систематичного положення організмів своєї місцевості (на прикладі хвойних рослин)». Практичні дослідження видового складу та поширення хвойних рослин в зелених насадженнях загального й обмеженого користування дозволяють учням поглибити знання про природу свого краю чи району, демонструють неможливість вирішення поставлених практичних завдань без оволодіння певними науковими знаннями, актуалізують необхідність опанування сучасними і класичними методами досліджень, є складовою виховання бережливого ставлення до природних умов і ресурсів, формують дослідницьку компетентність та свідомо діяльну життєву природоохоронну позицію учнівської молоді, відповідальність юних громадян за майбутнє рідного міста, сталий розвиток країни.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абаимов В. Ф. Дендрология с основами лесной геоботаники и дендроиндикации: учебное пособие. Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2014. 396 с.
2. Авдеева Е., Черникова К., Панов А. Экологическая эффективность функционирования городских объектов озеленения. *Хвойные бореальной зоны*. 2018. №4. С. 292-300.
3. Баранова Т. В., Калаев В. Н., Корнеева О. С., Гойкалова О. Ю. Систематика высших растений и основы дендрологии : учебное пособие. Воронеж : Воронеж. гос. ун-т. технол., 2015. 106 с.
4. Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. Киев: Изд-во Киев. гос. ун-та, 1950. 263 с.
5. Біологія і екологія. 10-11 класи. Профільний рівень. Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти, затверджена наказом МОН України від 23.10.2017 р. № 1407. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> (дата звернення: 18.09.2020).
6. Ботаніка: анатомія і морфологія рослин / уклад. М.І. Стеблянко та ін. Київ: Вища шк., 1995. 384 с.
7. Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры / под. ред. Е. Н. Кондратюк, АН УССР. Донецкий ботанический сад. Киев : Наук. думка, 1991. 168 с.
8. Булава Л.М. Ландшафтный анализ нарушенных земель в целях их рекультивации (на примере Криворожского горнопромышленного района): дис. канд. геогр. наук: 11.00.01. К., 1989. 196 с.
9. Валюх А. М., Зайцев Д. Б., Якимчук А. Ю. Роль міжнародних організацій у сфері збереження й відтворення природного капіталу. *Електронний журнал «Державне управління: удосконалення та розвиток»*. URL : <http://www.dy.nauka.com.ua/?op=1&z=1214> (дата звернення 05.04.2021).

10. Визначник рослин України: учбовий посіб. для студ. біол. спец. ун-тів / укл. А. І. Барбарич та ін. – 2-е вид., випр., і допов. Київ: Урожай, 1965. 878 с.
11. Географічне положення міста Кривий Ріг. URL : https://kr.gov.ua/pro_misto_kriviy_rig/geografichne_roztashuvannya (дата звернення 24. 04.2021).
12. Герасимов Е.Ю., Абаимов В.Ф., Кулагин А.А. Декоративные формы и сорта хвойных древесных растений, рекомендуемые для озеленения Южно-Уральского региона (на примере г. Оренбурга). *Самарская лука: проблемы региональной и глобальной экологии*. Самара, 2017. №1. С. 63-69.
13. 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.
14. Дідух Я. П. Екофлора України: у 6 т./ Я. П. Дідух. Київ : Фітосоціоцентр, 2000. 284 с.
15. Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів: монографія. Київ : Наук. думка, 1994. 280 с.
16. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Голонасінні. Ч. II : довідник / за ред. : М. А. Кохно. Київ : Фітосоціоцентр, 2002. 448 с.
17. 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.
18. Загальна інформація про Довгинцівський район. URL : http://dlgr.gov.ua/pro_dovgintsivskiy_rayon (дата звернення: 22.02.2021).
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. 61-63.

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: 18.10.2021).

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. Комарницький Н. А., Кудряшов Л. В., Уранов А. А. Ботаника. Систематика растений: учебное пособие. Москва : Просвещение, 1975. 608 с.

25. Концептуальні засади реформування середньої освіти. URL : <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalnaserednya/uasch2016/konczepczyia> (дата звернення: 22.08.2021).

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. Крисаченко В. С. Людина і біосфера: основи екологічної антропології. Київ: Заповіт, 1998. 688 с.

29. 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. практик. конф. (м. Дніпропетровськ, 1 грудня 2008 р.). Дніпропетровськ, 2008. С. 13-14.

30. Кузнецов С. І. Концептуальні аспекти інтродукції деревних рослин у сучасних умовах в Україні. *Інтродукція рослин*, 2008, № 2(46). С. 29-33.
31. Кучеровский В. В. Анатований список урбанофлори Кривого Рогу / уклад. : В .В. Кучеровский, Г. Н. Шоль. Кривий Ріг : Видавничий дім, 2009. 71с.
32. Кучерявий В. П. Урбоекологія: підручник. Львів: Світ, 2001. 440 с.
33. Лебедев Ю.С. Месторождения железо-докембрийского возраста. *Природа украинского СССР. Геология полезные ископаемые*. Киев : Наукова Думка, 1986. С. 95-100.
34. Лівковіч В. О., Муж Г. В. Біоіндикація забруднення атмосферного повітря за станом *Pinus sylvestris L.* URL : <http://eprints.zu.edu.ua/26937/1/Levkovich.pdf> (дата звернення 05.10.2020)
35. 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.
36. Липа О. Л., Івченко І. С., Решетняк Т. А. Визначник хвойних рослин: навч. посібник. Київ: Вища школа, 1993. 187 с.
37. 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 «ScienceRise:Biological Science»*. 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 12.11.2021).
38. 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.
39. Маленко Я. В. Еколого-таксономічні спектри – комплексні показники організованості складу рослинних угруповань / Я.В. Маленко // Formation of

innovative 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. URL: <https://doi.org/10.36074/scientia-07.05.2021> (дата звернення: 10.03.2021).

40. 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.

41. Методи ботанічних та геоботанічних досліджень : навч.-метод. посібник / уклад. О. Р. Шелегеда. Запоріжжя : КЗ «ЗОЦТКУМ» ЗОР, 2011. 32 с.

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

43. Моє славетне Криворіжжя : рекомендов. 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.

44. 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.

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

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

47. Определитель высших растений Украины / за заг. ред.: Ю.Н. Прокудин. Киев: Наукова думка, 1987. 548 с.

48. Определитель растений лесов УССР / под ред. А.Л. Бельгарда. Киев : Вища школа, 1984. 343 с.

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

50. Паспорт Металургійного району. URL : <http://mtlrg-kr.gov.ua/node/2287> (дата звернення: 18.11.2020).

51. Показники стану атмосферного повітря за підсумками I кварталу 2021 року. URL : https://kr.gov.ua/ua/news/pg/210521924355321_s/ (дата звернення: 18.06.2021).

52. Показники стану довкілля міста. URL : https://kr.gov.ua/ua/news/pg/101120182273841_s/ (дата звернення: 18.11.2020).

53. Поляков А. К., Суслора Е. П. Хвойные на юго-востоке Украины : коллективная монография. Донецк: Норд-Пресс, 2004. 196 с.

54. Порівняння показників стану атмосферного повітря в I півріччі 2021 року з I півріччям 2020 року. URL : https://kr.gov.ua/ua/news/pg/10921777729627_s/ (дата звернення: 18.09.2021).

55. Потоцька С. О. Порівняльний аналіз дендрофлори зелених насаджень міста Чернігова. *Науковий вісник Ужгородського університету*. Ужгород, 2012. Вип. 33. С. 64-70.

56. Природнича географія Кривбасу: монографія / за ред. В.Л. Казаков, М.Г. Сметана, В.О. Шипунова, І.С. Паранько, В.В. Коцюруба. Кривий Ріг: Октав-Принт, 2005. 156 с.

57. Про благоустрій населених пунктів : Закон України від 06.09.2005 р. №2807-IV. Дата оновлення 20.08.2021. Відомості Верховної Ради України. 2005. №49. Ст. 517.

58. Про деякі заходи щодо збереження та відтворення лісів і зелених насаджень : Указ Президента України від 04.11.2008 р. №995/2008. Офіційний вісник Президента України. 2008. 21 лист. (№45). С. 17.

59. Про затвердження Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України : наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24.12.2001 р. №226. Офіційний вісник України. 2002. №10. Ст. 489.

60. Про затвердження Міської програми вирішення екологічних проблем Кривбасу та поліпшення стану навколишнього природного середовища на

2016-2025 роки. URL : https://so.kr.gov.ua/ua/treezas_so/pg/3536677777_d1/tpviewr/3/ (дата звернення 05.04.2020).

61. Про затвердження Положення про систему моніторингу зелених насаджень у містах і селищах міського типу України : наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 04.08.2008 р. №240. Офіційний вісник України. 2008. №80. Ст. 2711.

62. Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України : наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 10.04.2006 р. №105. Офіційний вісник України. 2006. №31. Ст. 2276.

63. Про концепцію екологічної освіти в Україні : рішення Міністерства освіти і науки України від 20.12.2001 р. №13/6-19. Інформаційний збірник Міністерства освіти і науки України. 2002. №7.

64. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28.02.2019 р. № 2697-VIII. Офіційний вісник України. 2019. № 28. С. 29.

65. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 26.06.1991 р. № 1264-XII. Дата оновлення: 01.01.2021. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 13.04.2021).

66. Пушкар В.В. Хвойні у міському середовищі. *Збірник науково-технічних праць*. Львів: РВВ НЛТУ України, 2012. С. 264.

67. Раменский Л. Г., Цаценкин И. А., Чижиков О. Н., Антипов Н. А. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. Москва: Сельхозгиз. 1956. 472 с.

68. Рубцов Л. И. Садово-парковый ландшафт. Киев : Изд-во АН УССР, 1956. 211 с.

69. Рубцов Л. И. Проектирование садов и парков: учеб. пособие для техникумов. зд. 2-е, доп. и переработ. Москва: Стройиздат, 1973. 196 с.

70. Савосько В. М. Ґрунтовий покрив Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя*: монографічна навчальна книга. Кривий Ріг: ТОВ «Центр-Принт», 2012. С. 154–175.

71. Самодай В. П., Ігнатенко В. А. Досвід вирощування декоративних шпилькових порід в ДП «Тростянецьке ЛҐ» : тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. (м. Біла Церква, 25-26 травня 2017 р.). Біла Церква, 2017. С. 58-60.

72. Сердюк О. О., Якобчук О. М., Кривохатко Г. А. Перспективи використання хвойних деревних рослин для зеленого будівництва в умовах міста Києва на прикладі зелених насаджень Національного університету біоресурсів і природокористування України. *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів. 2014. Вип. 24.4. С. 148-153.

73. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений : уч. пособ. Москва: Высшая школа, 1962. 379с.

74. Серебряков И. Г. Жизненные формы высших растений и их изучение. *Полевая геоботаника* / под. общ. ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина; ред. В. М. Понятовская. Москва, Ленинград: Наука, 1964. Т. 3. С. 146-205.

75. Современная ботаника : в 2 т. / за ред. П. Рейвн, Р. Эверт, С. Айкхорн. Москва : Мир, 1990. Т. 2. 344 с.

76. Тарасов В. В. Флора Дніпропетровської та Запорізької областей. Судинні рослини. Біолого-екологічна характеристика видів: монографія. Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2005. 276 с.

77. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. Ленинград: Наука, 1978. 247 с.

78. Теоретичні проблеми біогеоценології: колективна монографія / В. І. Шанда, Є. О. Євтушенко, Н. В. Ворошилова, Л. В. Шанда, Я. В. Маленко, О. О. Кобрюшко; наук. ред. Н. А. Белова. Кривий Ріг: Криворізький державний педагогічний університет. Видавець Чернявський Д. О., 2020. 330 с.

79. Товстенко Т. Д. Територіальний і розпланувальний розвиток м. Кривий Ріг . *Праці Центру пам'яткознавства*. Київ, 2009. Вип. 16. С. 240-255.

80. Травлеев А. П. Научные основы техногенной биогеоценологии. *Биогеоценологические исследования лесов техногенных ландшафтов степной Украины*. Днепропетровск : ДГУ, 1989. С. 4–9.
81. Тямін М. Ю. Етапи містобудівного розвитку м. Кривий Ріг. *Праці Центру пам'яткознавства*. Київ, 2009. Вип. 16. С. 255-268.
82. Флора Дніпропетровської і Запорізької областей / редкол. : В. В. Тарасов, Д. В. Дубина, Л. П. Мицик. 2-е вид., перероб. і допов. Дніпропетровськ : «Ліра», 2012. 296 с.
83. Харкевич С. С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украину. Київ: Наук. думка, 1966. 300 с.
84. Хвойные породы / пер. с нем./ ред. И пред. Н. Б. Гроздовой. Москва: Лесн. Пром-сть, 1986. 256 с.
85. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. Москва: Наука. 1983. 196 с.
86. Черевченко Т. М., Кузнецов С. І. Біорізноманіття деревних рослин в умовах мегаполісів та його оптимізація (на прикладі м. Києва). *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів. 2003. Вип. 13,5. С. 22-27.
87. Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. Ленинград: Наука, 1981. 510с.
88. Чипляк Т. Ф., Лещенюк О. М., Мазура М. Ю. Стан деревно-чагарникових насаджень територій обмеженого користування промислового району міста Кривий Ріг. *Науковий вісник НЛТУ України*. Львів. 2017. № 1. С. 97-100.
89. Шанда В. І. Теоретичні аспекти складу рослинних угруповань. *Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель*. Дніпропетровськ, 1998. Вип. 2. С. 56-60.
90. Шиманюк А. П. Дендрология: учебное пособие. Москва, 1967. 334 с.
91. Шипунова В.О. Клімат Криворіжжя. *Фізична географія Криворіжжя*: монографічна навчальна книга. Кривий Ріг: ТОВ «Центр-Принт», 2012. С. 53-117.

92. Щомісячний бюлетень забруднення атмосферного повітря в м.Кривий Ріг 2021 р. URL : https://kr.gov.ua/ua/news/pg/51121680693066_s/ (дата звернення 05.11.2021).

93. Яковлев Г. П., Челомбитько В. А., Камелин Р. В. Ботаника: учебник для вузов/ под. чед. чл.-корр. РАН, профессора Р.В. Камелина. СПб.: СпецЛит, Издательство СПХФА, 2001. 680 с.

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

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

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця А.1.

Максимальні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Кривий Ріг у січні-жовтні 2021 р.
[92].

Назва домішок	ГДК	Максимальні концентрації забруднюючих речовин (мг/м ³)/Місяць									
		Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень
Завислі речовини	0,5	0,7	0,6	0,9	1,6	1,4	2,1	1,9	1,7	0,9	1,3
Діоксид сірки	0,5	0,029	0,037	0,042	0,045	0,044	0,051	0,055	0,065	0,049	0,044
Оксид вуглецю	5	5	6	8	19	7	6	8	6	4	5
Діоксид азоту	0,2	0,1	0,17	0,24	0,1	0,23	0,28	0,31	0,27	0,22	0,16
Оксид азоту	0,4	0,05	0,08	0,09	0,07	0,09	0,08	0,08	0,12	0,07	0,07
Сірководень	0,008	0,003	0,006	0,007	0,004	0,008	0,005	0,007	0,006	0,005	0,005
Фенол	0,01	0,02	0,017	0,013	0,013	0,011	0,024	0,016	0,026	0,011	0,014
Аміак	0,2	0,04	0,03	0,04	0,05	0,03	0,06	0,06	0,06	0,04	0,04
Формальдегід	0,035	0,023	0,041	0,036	0,065	0,081	0,063	0,087	0,087	0,057	0,029

Додаток А

Таблиця А.2.

Результати вимірювання вмісту важких металів в атмосферному повітрі м. Кривий Ріг у січні-жовтні 2021 року
ПСЗ №2, вул. Степана Тільки (мг/м³) [92].

Місяць	Метали							
	Кадмій (Cd)	Залізо (Fe)	Марганець (Mn)	Мідь (Cu)	Нікель (Ni)	Свинець (Pb)	Хром (Cr)	Цинк (Zn)
ГДК	0,0003	0,04	0,001	0,001	0,001	0,0003	0,0015	0,05
Концентрація, мг/м³								
<i>січні</i>	0,00001	0,0001	0,000004	0,000004	0,00001	0,00005	0,000003	0,00001
<i>лютому</i>	0,000002	0,0	0,00001	0,00001	0,00002	0,00004	0,00001	0,00003
<i>березні</i>	0,00001	0,00006	0,00001	0,00002	0,00001	0,00003	0,000002	0,000001
<i>квітні</i>	0,00001	0,00045	0,00001	0,00004	0,00004	0,00003	0,00001	0,00005
<i>травні</i>	0,000002	0,00042	0,00001	0,00001	0,00002	0,00003	0,00001	0,00003
<i>червні</i>	0,000003	0,00006	0,000001	0,000003	0,00002	0,00001	0,000003	0,00002
<i>липні</i>	0,000002	-	0,000001	0,000001	0,00002	0,00003	0,00001	-
<i>серпні</i>	0,000003	0,00059	0,000003	0,000004	0,00003	0,00003	0,000004	-
<i>вересні</i>	0,000002	0,00029	0,000003	0,00001	0,00001	0,00001	0,00002	0,00003