

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ННІ Лісового і садово-паркового господарства**

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри ботаніки,
дендрології та лісової селекції

_____ **Юрій МАРЧУК**
(підпис)
«__» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Перспективи використання представників роду *Pinus* L. у
садово-парковому господарстві в умовах м. Києва»**

Спеціальність 206 – «Садово-паркове господарство»

Освітньо-професійна програма 206 – «Садово-паркове господарство»

Гарант освітньої програми

Доцент, к. с. -г. н _____
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

Олеся ПІХАЛО

**Керівник бакалаврської
кваліфікаційної
роботи**

Доцент, к. с. -г. н _____
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

Константин МАЄВСЬКИЙ

Виконав

(підпис)

Ольга ПАРАЩАК

КИЇВ-2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**
Факультет ННІ Лісового і садово-паркового господарства

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ботаніки, дендрології та лісової селекції

Доцент, к. с. -г. н _____ Юрій МАРЧУК
(підпис)

«__» _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ БАКАЛАВРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧУ**

Паращак Ользі Володимирівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 206 – «Садово-паркове господарство»

Освітньо-професійна програма 206 – «Садово-паркове господарство»

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту) «Перспективи використання представників роду *Pinus* L. у садово-парковому господарстві в умовах м. Києва»

Затверджена наказом від «__» _____ 20__ року № _____ «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру «__» _____ 2026 р.

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту): картографічні матеріали, фотообстеження, літературні джерела, інтернет-ресурси.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Проаналізувати літературні джерела щодо систематичного положення, біологічних особливостей та видового різноманіття представників роду *Pinus* L., а також досвіду їх використання в озелененні.
2. Оцінити відповідність природно-кліматичних умов Київського регіону біоекологічним вимогам представників роду *Pinus* L.

3. Дослідити сучасний стан використання представників роду *Pinus* L. у насадженнях загального користування, колекціях ботанічних установ та асортименті розсадників міста Києва.
4. Узагальнити світовий досвід використання представників роду *Pinus* L. та визначити перспективний асортимент видів і культиварів для озеленення міста Києва.
5. Розробити рекомендації щодо використання представників роду *Pinus* L. у садово-парковому господарстві та ландшафтних композиціях в умовах міста Києва.

Дата видачі завдання « ____ » _____ 20__ р.

Керівник бакалаврської
кваліфікаційної роботи

(підпис)

Константин МАЄВСЬКИЙ

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Ольга ПАРАЩАК

Реферат

Бакалаврська кваліфікаційна робота викладена на 94 сторінках комп'ютерного тексту, складається зі вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел (55 найменувань) та додатків. Робота містить 39 рисунків та 5 таблиць.

Метою роботи є обґрунтування перспектив та розробка рекомендацій щодо використання представників роду *Pinus* L. у садово-парковому господарстві Києва в умовах сучасних кліматичних змін. Об'єктом дослідження є процес інтродукції та ландшафтного застосування роду *Pinus* L. в урбосередовищі, а предметом - їхнє видове й сортове різноманіття, біоекологічні властивості та стан у насадженнях і розсадниках. У роботі застосовано порівняльно-географічний, аналітичний, натурний методи та експертне оцінювання за 5-бальною шкалою.

Наукова новизна полягає у комплексному аналізі використання роду *Pinus* L. у зелених насадженнях Києва та узагальненні сортового асортименту розсадників (до 108 таксонів). Доведено, що через глобальне потепління традиційна сосна звичайна втрачає позиції, тому обґрунтовано доцільність впровадження ксерофітної сосни чорної. Здійснено диференціацію асортименту для Правобережжя (на базі суглинкових ґрунтів) та Лівобережжя (для бідних піщаних субстратів), а також розроблено бальну систему оцінки перспективності роду *Pinus* L. у мегаполісі.

Практичні рекомендації передбачають створення захисних екранів із сосни чорної на магістралях, використання роду *Pinus strobus* L. та кедрової для стабілізації схилів Правобережжя, а роду *Pinus thunbergii* Parl. й *Pinus banksiana* Lamb. – на пісках Лівобережжя. Для рокаріїв рекомендовано карликові культивари *Pinus mugo* Turra, що змінюють колір хвої взимку, із обов'язковим влаштуванням дренажу та підкисленням урбаноземів торфом.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДУ <i>PINUS</i> L.....	9
1.1. Коротка ботанічна характеристика роду <i>Pinus</i> L.....	9
1.2. Видове різноманіття роду <i>Pinus</i> L.	13
РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ КИЇВСЬКОГО РЕГІОНУ	16
2.1. Кліматичні умови Київського регіону	16
2.2. Рельєф Київського регіону	21
2.3. Ґрунти Київського регіону.....	25
РОЗДІЛ 3. СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>PINUS</i> L. В САДОВО-ПАРКОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ.....	33
3.1. Представники роду <i>Pinus</i> L. в насадженнях загального користування м. Києва	33
3.2. Представники роду <i>Pinus</i> L. в колекціях ботанічних установ м. Києва	39
3.3. Представники роду <i>Pinus</i> L. в асортименті садових центрів та розсадників м. Києва.....	50
РОЗДІЛ 4. ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>PINUS</i> L. В ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ	69
4.1. Світовий досвід використання представників роду <i>Pinus</i> L.....	69
4.2. Асортимент видів та культиварів	72
4.3. Композиційні рішення та типи насаджень	77
ВИСНОВКИ.....	85
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	87

ВСТУП

Актуальність теми. Кліматичні зміни останніх десятиліть у місті Києві призвели до підвищення середньорічної температури та частих літніх посух. Це зумовило масове фізіологічне ослаблення й ураження шкідниками традиційної *Pinus sylvestris* L. Водночас попит на цілорічно декоративні, стійкі до міського ландшафтні об'єкти постійно зростає. Дослідження потенціалу інтродукованих, ксерофітних видів і культиварів роду *Pinus* L., оцінка їхньої перспективності та розробка диференційованих композиційних рішень для Правобережжя й Лівобережжя столиці визначають високу актуальність цієї роботи.

Мета роботи: обґрунтування перспектив використання представників роду *Pinus* L. у садово-парковому будівництві Києва та розробка практичних рекомендацій щодо їх впровадження в умовах кліматичних змін.

Завдання

1. Зібрати та систематизувати відомості про систематичне положення, біологічні особливості, видове різноманіття представників роду *Pinus* L. Та досвід їх використання в озелененні.
2. Оцінити природно-кліматичні та екологічні умови Київського регіону вимогам представників роду *Pinus* L.
3. Дослідити використання представників роду *Pinus* L. у насадженнях загального користування, колекціях та розсадниках регіону.
4. Узагальнити світовий досвід використання представників роду *Pinus* L. та відібрати перспективні види та культивари для міського озелення.
5. Розробити рекомендації щодо використання представників роду *Pinus* L. у садово-парковому господарстві та ландшафтних композиціях в умовах міста Києва.

Об'єкт дослідження: процес інтродукції, адаптації та ландшафтного використання представників роду *Pinus* L. в урбанізованому середовищі Києва.

Предмет дослідження: видове та сортове різноманіття, біоекологічні властивості, стан декоративності й технологічні прийоми застосування роду *Pinus* L. у садово-парковому господарстві.

Методи дослідження: порівняльно-географічний, аналітичний, натурне та фотообстеження, порівняльний аналіз асортименту, метод експертного оцінювання (5-бальна шкала) та ландшафтне проектування.

Результати роботи, асортиментні відомості та композиційні схеми мають прикладний характер і можуть бути впроваджені в практику КО «Київзеленбуд», районних УЗН та приватних ландшафтних компаній для оптимізації міського озеленення й реконструкції об'єктів.

Дослідження виконано в межах наукової теми кафедри та роботи студентського гуртка. Результати доповідались на Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених (м. Київ, 2025 р.) та відзначені дипломом на Всеукраїнському конкурсі студентських наукових робіт (2026 р.).

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДУ *PINUS* L.

1.1. Коротка ботанічна характеристика роду *Pinus* L.

Рід сосна (*Pinus* L.) є одним із найпоширеніших та найдавніших родів хвойних рослин. Представники роду *Pinus* L. – це вічнозелені дерева висотою до 60-75 м і діаметром стовбура до 2-4 м (рис. 1.1.), рідше чагарники, з конічною формою крони в молодому віці, яка з віком часто набуває округлої або парасолеподібної форми. У молодому віці коренева система переважно стрижнева, надалі характер залежить від виду та умов зростання. Кора в молодому віці гладка, з віком потовщується, розтріскується та стає лускатою, темно-сірою або темно-коричневою текстурою [40,48].



Рис. 1.1. Загальний вигляд сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (фото автора).

Пагони роду *Pinus* L. двох типів – подовжені та укорочені (рис. 1.2.), розгалуження кільчасте. Хвоя голчаста, тонка, жорстка або відносно м'яка, розміщена пучками на укорочених пагонах. У різних видів її довжина становить від 2 до 45 см (рис. 1.2.). Хвоя зберігається на рослині кілька років [40].



Рис. 1.2. Загальний вигляд пагонів та хвої сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (фото автора).

Розмноження у представників роду *Pinus* L. відбувається генеративно, за допомогою чоловічих і жіночих шишок. Чоловічі шишки (пилкові шишки) дрібні, численні, зібрані у щільні колосоподібні скупчення біля основи пагонів поточного року (рис. 1.3.). Жіночі шишки (насінніві шишки) більші, поодинокі або зібрані по кілька, сидячі чи на коротких ніжках, прямостоячі або пониклі (рис. 1.4.). Достигають переважно на другий або третій рік [48].



Рис. 1.3. Загальний вигляд генеративних органів (чоловічих шишок) сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (фото автора).



Рис. 1.4. Загальний вигляд генеративних органів (жіночих шишок) сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (фото автора)

Насінні луски дерев'янисті, з потовщеним апофізом і добре помітним виступом, що переходить у колючку або шип, розміщені луски спірально. Насіння зазвичай крилате, рідше безкриле (рис. 1.5.). Сім'ядолі налічують від 3 до 24 [48].



Рис. 1.5. Загальний вигляд насіння сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (фото автора).

Представники роду *Pinus* L. є однодомними рослинами, для яких характерне вітрозапилення. Запилення відбувається до повного розпускання молоді хвої, а між запиленням і досяганням насіння, зазвичай минає 16-18 місяців, іноді довше [40].

Представники роду *Pinus* L. є довговічними та швидкорослими деревними рослинами, окремі види яких можуть жити 300-500 років. Екологічно рід характеризується високою світлолюбністю, відносно низькою димо- і газостійкістю, а також різною вимогливістю до вологості, родючості ґрунту та теплозабезпечення. Саме завдяки цим особливостям Представники роду *Pinus* L. мають велике значення у формуванні світло- і темнохвойних лісів [40].

Отже, рід *Pinus* L. включає вічнозелені дерева (до 60-75 м) та чагарники зі стрижневою корою, двома типами пагонів (подовжені та укорочені) та голчастою хвоєю, розміщеною пучками. Розмноження генеративне – чоловічі та жіночі шишки, насіння крилате, рослин вітрозапилювані, однодомні. Сосни довговічні (300-500 років), світлолюбні, відносно низько димо- і газостійкі, з різною вимогливістю до ґрунту та вологості. Ці особливості забезпечують їх ключову роль у формуванні світло- і темнохвойних лісів.

1.2. Видове різноманіття роду *Pinus* L.

Рід сосна (*Pinus* L.) належить до відділу Голонасінні (*Pinophyta*), класу Шпилькові (*Pinopsida*), підкласу Хвойні (*Pinidae*), порядку хвойні (*Pinales*), родини соснові (*Pinaceae*) та підродини соснові (*Pinoideae*) [14]. Це найбільший рід у межах родини *Pinaceae*, який налічує понад 130 видів, поширених переважно в Північній півкулі [40,43].

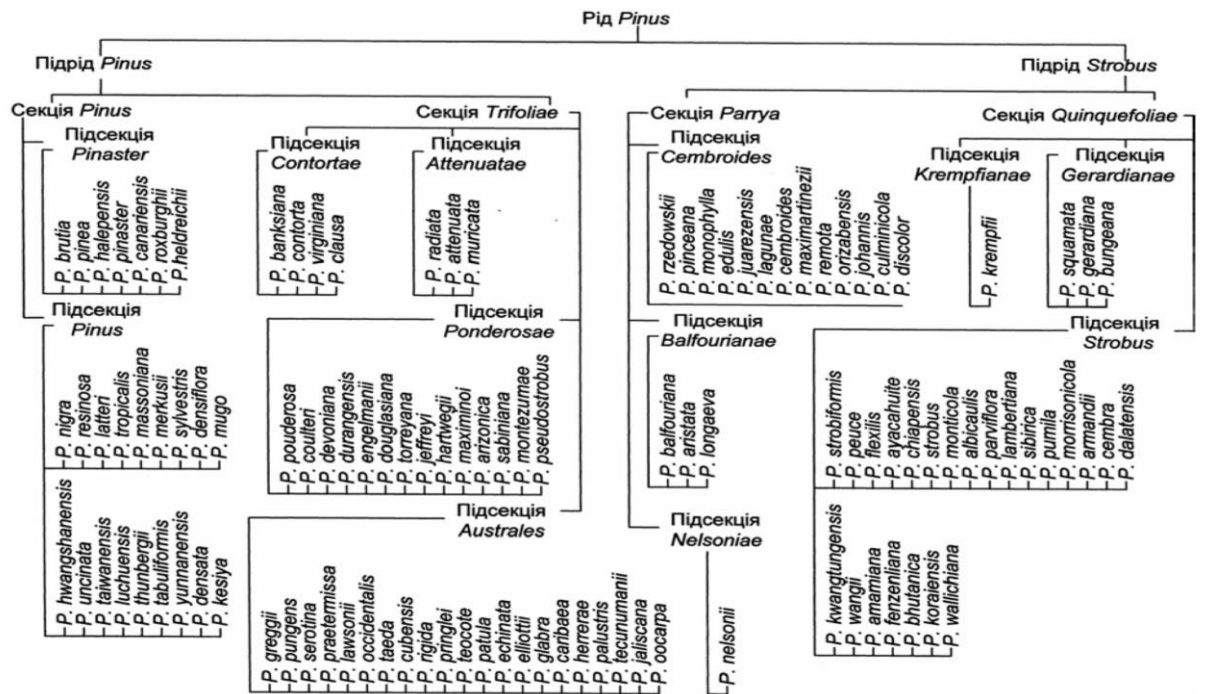


Рис. 1.6. Розподіл роду *Pinus* L. на основі роботи R. A. Price та ін. 1998 р. [39]

Сучасні філогенетичні та морфологічні дослідження поділяють рід *Pinus* L. на два підроди: *Pinus* (*Diploxylon*) та *Strobus* (*Haploxylon*). Відмінності між цими групами визначаються кількома ключовими ознаками, серед яких кількість судинно-волокнистих пучків у хвої, число хвоїнок в одному пучку, морфологія шишок та їхні географічні й еволюційні особливості [40,43].

Характерними ознаками представників підроду *Pinus* (*Diploxylon*) є наявність двох провідних пучків у хвої, де переважно знаходяться по дві-три хвоїнки, а також тверда, смолиста деревина темного забарвлення. Внутрішні стінки трахеїд мають добре розвинені вирости, які в деяких місцях утворюють майже сітчасту структуру. Хвоїнки мають плоско-опуклу форму з звуженою основою у поперечному перерізі. Річний приріст пагонів складається з одного або кількох міжвузлів. [40]. У межах цього підроду виділяли низку секцій, за класифікацією R. A. Price та ін. (1998 р.): *Pinus*, *Trifoliae* та інші групи твердодеревних роду *Pinus* L. [39,48].

Підрід *Strobus* (*Haploxylon*) характеризується наявністю одного провідного пучка в хвої, який складається зазвичай з п'яти хвоїнок. Деревина цього підроду помітно світліша й менш смолиста, що пояснює їхнє належність до групи м'якодеревних роду *Pinus* L. Стінки трахеїд переважно гладкі або слабо зазубрені, а самих хвоїнок – тонкі, трикутні або секторні у поперечному перерізі, з довжиною від 4 до 20 сантиметрів та незвуженою основою. Окремою ознакою є те, що внутрішні грані хвоїнок бувають світліші за зовнішні. Річний приріст пагонів складається лише з одного міжвузлія. [40]. До цього підроду, відповідно за класифікацією R. A. Price та ін. (1998 р.), належать секції: *Parrya*, *Quinquifoliae* та інші [39,48].

Детальний розподіл видів роду *Pinus* L. за підродами, секціями та підсекціями наведено в додатку А, табл. 1.

Отже, рід *Pinus* L. – це найбільший у родині Pinaceae, налічує понад 130 видів Північної півкулі. Сучасна класифікація поділяє рід на два підроди: *Pinus*

(*Diploxylon*) – твердодеревні сосни (2 провідні пучки, 2-3 хвоїнки, темна смолиста деревина) та *Strobus* (*Haploxylon*) – м'якодеревні сосни (1 провідний пучок, 5 хвоїнки, світла менш смолиста деревина). Цей поділ відображає морфологічні та еволюційні відмінності, що є важливим для таксономічної класифікації та підбору асортименту для озеленення.

РОЗДІЛ 2. ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ КИЇВСЬКОГО РЕГІОНУ

2.1. Кліматичні умови Київського регіону

Київський регіон розташований у зоні помірного кліматичного поясу, в якому сформувався помірно-континентальний тип клімату, що характеризується відносно м'якою зимою з частими відлигами, теплим літом і достатнім рівнем зволоження [11,12,13]. Кліматичні характеристики території формуються її широтним розташуванням, загальною атмосферною циркуляцією, впливом атлантичних повітряних мас, а також локальними фізико-географічними факторами, серед яких ключове значення мають долина Дніпра, відмінності між правобережною та лівобережною частинами регіону та поєднання ознак Полісся і Лісостепу [11]. У межах столиці та її приміській зоні кліматичні характеристики додатково модифікуються урбанізованим середовищем, що проявляється у формуванні локального «острова тепла» та значно вищій температурі повітря в центральній частині міста відносно околиць [11,12].

За офіційними даними Центральної геофізичної обсерваторії імені Бориса Срезневського, перехід на нову кліматичну норму за період 1991–2020 років зафіксував суттєве потепління в Києві порівняно з попереднім стандартом (1961–1990 рр.). Середньорічна температура повітря в Києві становить $+9,0^{\circ}\text{C}$, середня температура січня дорівнює $-3,2^{\circ}\text{C}$, а липня – $+21,3^{\circ}\text{C}$ [13]. Абсолютний мінімум температури повітря в Києві за весь період спостережень становив $-32,2^{\circ}\text{C}$, натомість абсолютний максимум піднявся до $+39,4^{\circ}\text{C}$. Високий показник абсолютної амплітуди температур вказує на наявність континентальних рис клімату: літо може бути дуже спекотним, а зима – досить холодною. Річна сума опадів становить 618 мм, найбільша частка яких припадає на теплий період року, в

особливості на червень і липень, коли активізуються конвективні процеси та грозова діяльність. Середня відносна вологість повітря становить близько 74%, а середня швидкість вітру – 2,5 м/с [11,13].

Узагальнені середні місячні показники температури повітря, опадів і швидкості вітру наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Середні місячні кліматичні показники Києва (норма 1991–2020 рр.) [13]

Місяць	Середня температура, °С	Опади, мм	Середня швидкість вітру, м/с
Січень	-3,2	37	2,9
Лютий	-2,3	39	2,9
Березень	2,5	40	3,0
Квітень	10,0	42	2,7
Травень	15,8	65	2,4
Червень	19,5	73	2,3
Липень	21,3	68	2,2
Серпень	20,4	56	2,0
Вересень	14,9	58	2,2
Жовтень	8,6	46	2,3
Листопад	2,6	46	2,6
Грудень	-1,8	47	2,7

На основі аналізу середніх місячних кліматичних показників Києва (норма 1991-2020 рр.) встановлено, що січень є найхолоднішим місяцем року (середня температура – 3,2 °С), а пік термічного режиму припадає на липень (+21,3 °С). Розподіл атмосферних опадів характеризується сезонною нерівномірністю: мінімальні значення (37-40 мм) зафіксовано в січні та лютому, максимум (73 мм) – у червні. Інтенсивна конвективна діяльність та грозова активність у теплий період забезпечують оптимальний режим зволоження для деревної рослинності, зокрема

хвойних насаджень, оскільки основна частина вологи надходить у фазу активної вегетації [13,38].

Восени сума опадів становить 58 мм та 46 мм відповідно, що створює умови для поступової діапаузи багаторічних рослин: достатня вологість ґрунту активує процеси загартування кореневої системи перед зимовим періодом [11,13].

Річний хід температури повітря і атмосферних опадів подано у вигляді кліматограми (рис. 2.1.) відповідно до табличних даних, оскільки така форма дозволяє наочно виявити сезонність кліматичних показників та співвідношення між термічним режимом і зволоженням території.

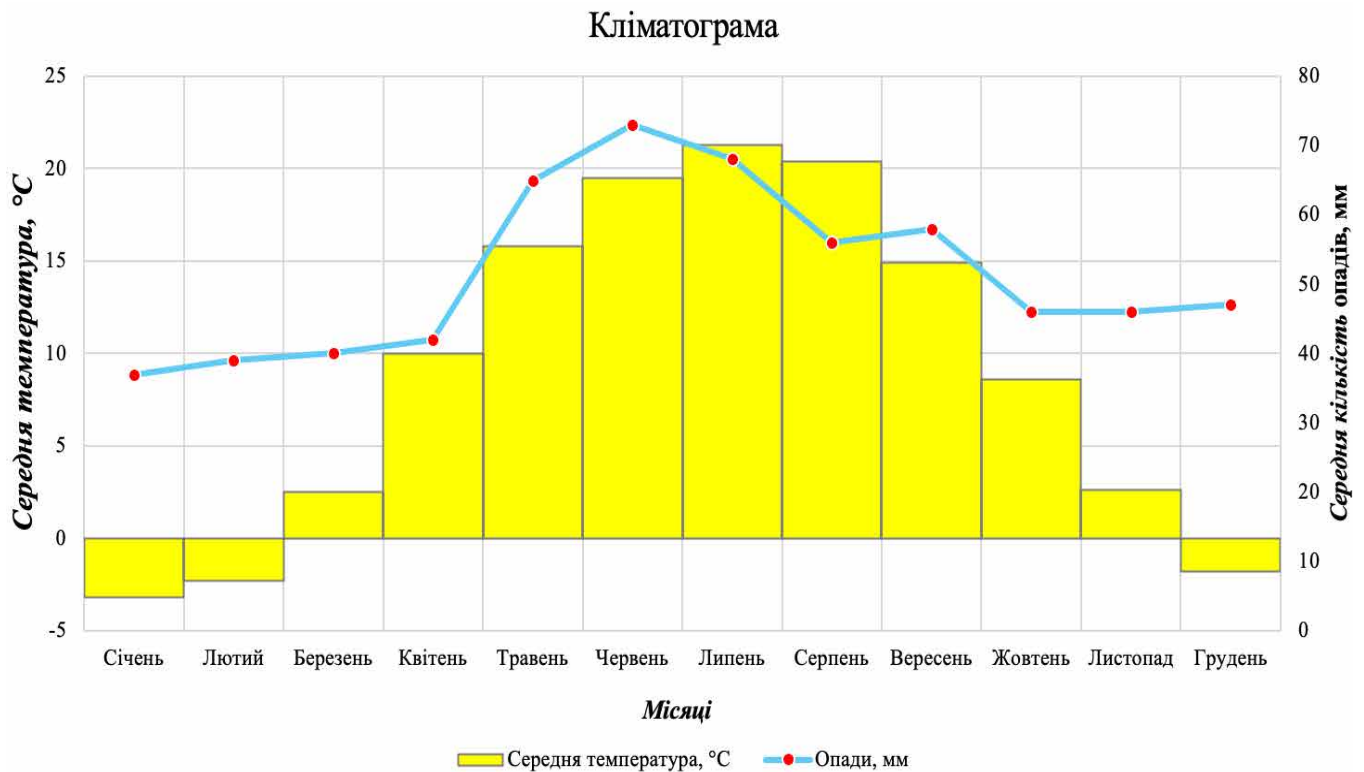


Рис. 2.1. Кліматограма Київського регіону [13].

Кліматограма середньої швидкості вітру Київського регіону представлена на рисунку 2.2.

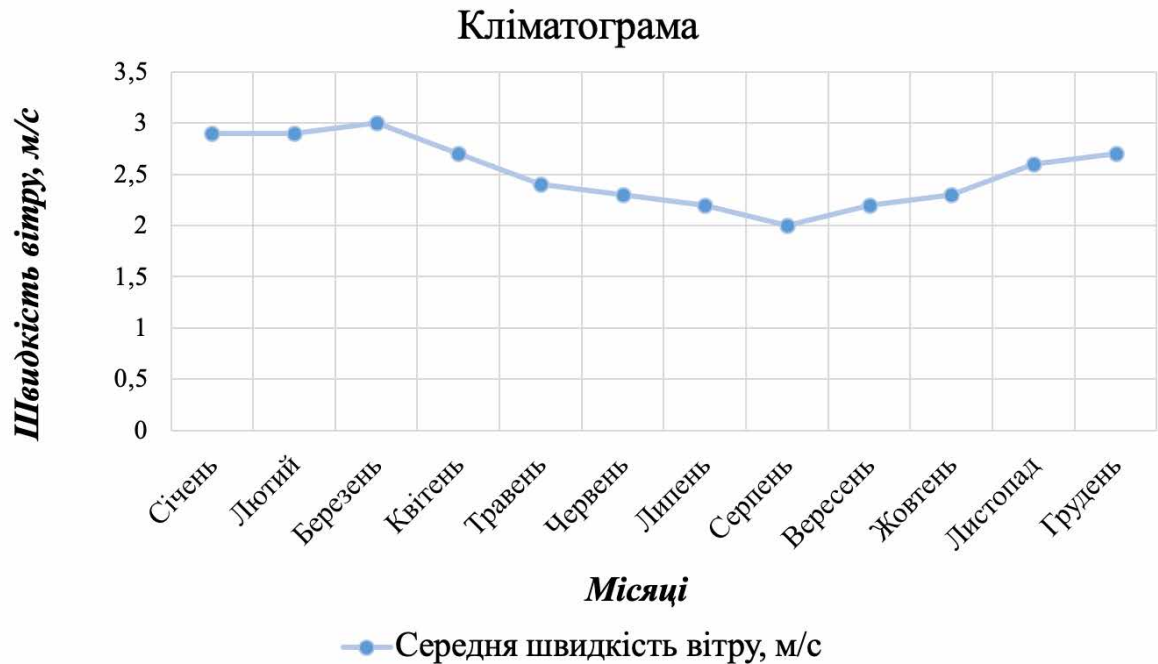


Рис. 2.2. Кліматограма середньої швидкості вітру Київського регіону, м/с [13].

Березень характеризується як місяць з найбільш інтенсивною вітряною активністю протягом року, що збігається з процесом таненням снігового покриву та поступовим висушуванням верхнього шару ґрунту (середня швидкість вітру, 3,0 м/с). У таблиці 2.1. встановлено, що найнижчі середні температури повітря (січень – 3,2 °С; лютий 2,3 °С збігаються з найвищою швидкістю вітру (2,9 – 3,0 м/с). Це створює сильне висушувальне навантаження на хвойні рослини (зокрема роду *Pinus* L.), коли коренева система в промерзломому ґрунті не забезпечує компенсацію втрат вологи, зумовлених вітровою евапорацією [13].

Сезонна динаміка клімату Київського регіону є чітко вираженою. Зимовий період характеризується відносно м'якими, нестійкими умовами, з частими відлигами та порушенням снігового покриву. Весна, як правило, настає переважно в середині березня й супроводжується нестійкими погодними умовами та можливістю пізніх заморозків. Літо – тривале, тепле, часом спекотне, з максимальною кількістю опадів, що створює оптимальне середовище для

інтенсивного росту рослинності. Осінь характеризується поступовим зниженням температури, збільшенням кількості похмурих днів та достатньою вологістю. Ці умови забезпечують рослинності комфортний перехід до стану зимового спокою [11].

Важливою, загальною рисою клімату Київського регіону є тенденція до потепління. За багаторічними спостереженнями, упродовж останніх 100–120 років середньорічна температура повітря в Києві підвищилася приблизно на 1,5 °С, причому найбільш виражене потепління спостерігається в зимові період. Такі зміни зумовлюють скорочення тривалості кліматичної зими, послаблення стійкості снігового покриву, збільшення частоти зимових відлиг і хвиль літньої спеки. Для лісових і декоративних насаджень зазначені процеси мають важливе практичне значення, оскільки впливають на тривалість вегетаційного періоду, водний режим ґрунтів, інтенсивність росту деревних рослин та на їх стійкість до абіотичних стресів [11].

За даними спостережень 2026 року ця тенденція отримала наочне підтвердження. Аномально ранній та різкий початок весни прискорив сокорух в рослинах і зумовив зсув строків розпускання бруньок на 1,5 – 2 тижні. Унаслідок загального потепління в 2026 році, всі природні процеси відбуваються з помітним випередженням відносно значних календарних термінів:

Таблиця 2.2.

Основні кліматичні характеристики Києва [13].

Показник	Значення
Тип клімату	Помірно континентальний
Середньорічна температура повітря	+9,0 °С
Середня температура січня	–3,2 °С
Середня температура липня	+21,3 °С

Продовження таблиці 2.2.

Річна сума опадів	618 мм
Середня відносна вологість повітря	74%
Середня швидкість вітру	2,5 м/с
Абсолютний мінімум температури	−32,2 °С
Абсолютний максимум температури	+39,4 °С
Тривалість сонячного сяйва	1927 год/рік

Отже, на підставі даних таблиці 2.2., можна зробити висновок, що клімат Київського регіону загалом є сприятливим для розвитку лісової рослинності та вирощування деревних порід, зокрема представників роду *Pinus* L., оскільки поєднує помірний термічний режим, достатнє зволоження та відносно тривалий період активної вегетації. Кліматичні умови Київського регіону відповідають екологічним вимогам зазначеного роду, що пояснює його поширення в регіоні. Водночас сучасні кліматичні зміни необхідно враховувати під час оцінювання екологічної стійкості, продуктивності та перспектив інтродукції деревних рослин у межах Київського регіону.

В умовах кліматичних змін *Pinus sylvestris* L. поступово втрачає провідні позиції в міському озелененні через підвищену вразливість до шкідників і фізіологічної посухи. Перспективним напрямом є інтродукція та широке впровадження більш посухостійких та ксерофітних видів, серед яких провідне місце посідають *Pinus nigra* Arn. та *Pinus nigra ssp. pallasiana* (Lamb.) Holmboe.

2.2. Рельєф Київського регіону

Київський регіон унікальний за фізико-географічним положенням, оскільки розташований на межі двох природних зон - Полісся та Лісостепу. Важливу роль у формуванні його природних умов відіграє долина річки Дніпро. Дніпро та його

долина є головними рельєфоутворювачами, що значною мірою визначають особливості місцевого ландшафту. Рельєф Київського регіону рівнинний але неоднорідний. Територія області розташована в межах Східноєвропейської рівнини [19].

За характером поверхні територія регіону поділяється на три великі геоморфологічні зони: північна частина охоплена Поліською низовиною, лівобережжя - Придніпровською низовиною, а південно-західна частина (правий беріг) це Придніпровська височина, яка є найбільш розчленованою і піднятою ділянкою з абсолютними висотами близько 150 - 200 м [19,26].

Географічне розташування Києва по обидва береги Дніпра в середній його течії зумовлює чіткий поділ рельєфу на лівобережну та правобережну частини, які істотно різняться за висотним профілем і формами поверхні [18,19]. Лівобережна частина міста являє собою низьку рівнину з середніми висотами. Берег Дніпра з піщаними пляжами, озерами, численними протоками та старицями [18].

Правобережна частина м. Києва переважно розташована в межах Придніпровської височини, а її північно-західні райони частково заходять у межі Поліської низовини, це високий, платоподібний рельєф, поверхня якого розчленована чисельними ярами, балками і долинами невеликих річок [18,19].

Київське плато - піднята рівнина, що обривається крутими схилами по правому березі Дніпра. Київське плато є складовою Придніпровської височини і займає підвищену частину правого берега Дніпра, де сформувалася основна історична та сучасна забудова Києва [2,3]. Рельєф плато створив унікальний архітектурно-ландшафтний силует міста, всім відомий як «Київські гори» [18,19].

Найвищою точкою Київського плато в межах міста є Левашовська гора, розташована в Печерському районі, висота якої становить 196,8 метра над рівнем моря [2]. Найвища точка Київського плато розташована у селі Великий Букрин, Миронівського району, і має висоту близько 241 м над рівнем моря. У центральній

правобережній частині Києва височіють кручі: Печерські пагорби, гори Замкова, Старокиївська, Шекавиця, Хоревиця, Батієва гора та інші, що утворилися в результаті глибокої ерозійної розчленованості поверхні ярами й балками [36].

Поєднання значного перепаду висот та специфічної геології Київського плато зумовлює його активну ерозійну та зсувну діяльність, наслідком якої є формування гір-останців, зсувів та обвалів [3,36]. Ці форми рельєфу пов'язані з денудаційним переміщенням гірських порід річкою Дніпро, а також з виходами кристалічних порід Українського кристалічного щита, що лежить в основі тектонічної будови Київського плато [1]. Для запобігання зсувам, спричиненим значними перепадами висот і активними гравітаційними процесами, проблемні схили Київських гір укріплюють підпірними бетонними стінами.

Історичні місцевості Оболонь і Теличка розташовані в межах заплави Дніпра, тому значна частина території є штучно підвищеною під час будівельних робіт для захисту низовинних ділянок від можливого підтоплення під час повеней [3,36]. В інших місцевостях, навпаки, під час будівництва знімався шар ґрунту або нівелювалася поверхня для уникнення значних перепадів висот, наприклад, при прокладанні доріг.

Таблиця 2.3 узагальнює основні характеристики висотного режиму різних геоморфологічних одиниць Київського регіону.

Таблиця 2.3.

Гіпсометричні характеристики рельєфу Київського регіону [3].

Рельєфна одиниця	Мінімальна висота, м	Середня висота, м	Максимальна висота, м
Поліська низовина	100	150	198
Придніпровська низовина	90	120	150
Придніпровська височина	150	220	323

Дані підтверджують значну геоморфологічну неоднорідність території. Регіон чітко ділиться на дві контрастні зони: низовинну (Поліська та Придніпровська низовини) з висотами переважно до 150 метрів та височинну (Придніпровська височина), де висоти сягають понад 300 метрів [1,18].

Розподіл площі лівобережної та правобережної частин Києва, представлена на рисунку 2.3.

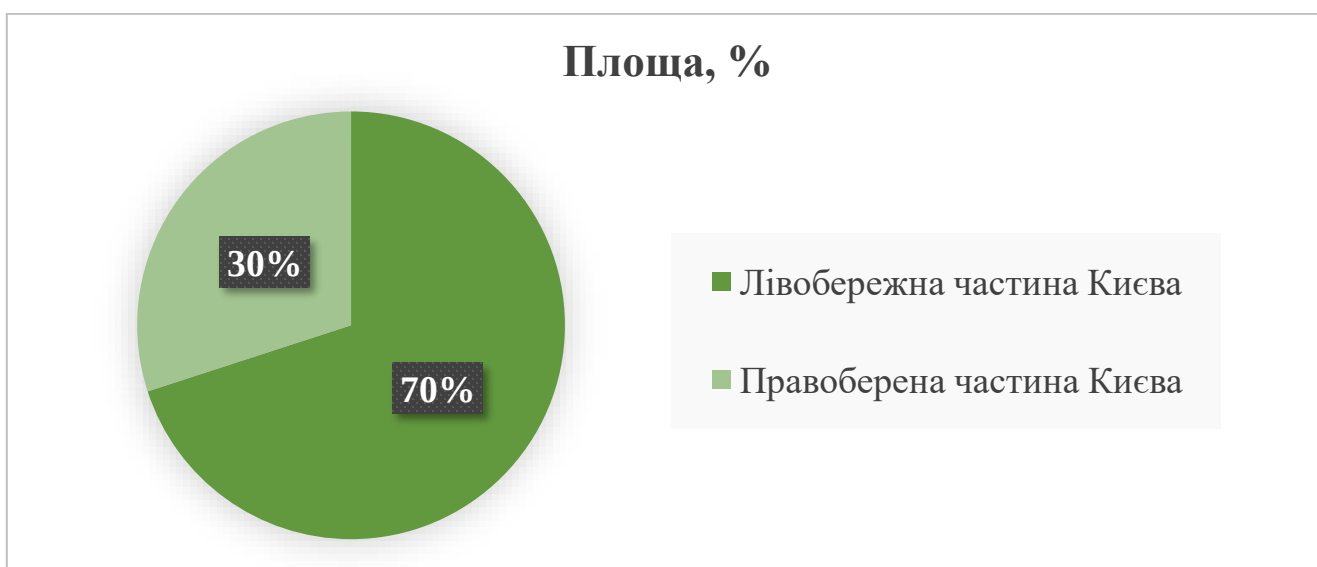


Рис. 2.3. Діаграма розподілу площі лівобережної та правобережної частин Києва, % [1]

Діаграма демонструє фундаментальну асиметрію між берегами, яка продиктована геологією. Правобережна частина займає значно більшу площу (близько 70 % території міста), ніж лівобережна (приблизно 30 %)[1, 36] Розподіл території 70% на 30% – це безпосередній наслідок того, що Дніпро є межею між стійкою височиною та заливною низовиною. Ландшафтна архітектура Києва повинна враховувати цей контраст: захищати схили від зсувів на Правобережжі та керувати рівнем води на Лівобережжі [1].

Рельєф Київщини є класичним прикладом різкого контрасту, зумовленого річкою Дніпро. Ця асиметрія визначає не лише візуальний вигляд міста, а й методи інженерного захисту та ландшафтного дизайну. Рельєф Київського регіону і Києва безпосередньо впливає на розміщення лісових і декоративних насаджень, оскільки вони мають забезпечувати біоармування схилів, відведення зайвої вологи та запобігання зсувам. На схилах правобережних пагорбів, де розташовані ділянки зелених насаджень, необхідно враховувати ризик зсувів і обвалів, а також необхідність інженерного укріплення схилів. На лівобережжі, де переважають намиті ділянки, важливим є питання дренажу та захисту від перезволоження і підтоплення під час повеней, тому масиви представників роду *Pinus* L. стабілізують рухливі піски, покращують аерацію бідних ґрунтів і регулюють мікроклімат.

2.3. Ґрунти Київського регіону

Під впливом кліматичних факторів, геоморфологічних умов, лісової та степової рослинності й характеру материнських порід у Київському регіоні сформовано мозаїчний і контрастний ґрунтовий покрив. Оскільки територія області розташована на стику двох природно-кліматичних зон – Полісся та Лісостепу – спостерігається чітка зональна диференціація ґрунтів: від бідних піщаних дерново-підзолистих до високородючих потужних чорноземів [19,29].

Ця зональність визначає не лише базові агрохімічні властивості ґрунтів, а й лісорослинний потенціал території, що є критичним для підбору асортименту представників роду *Pinus* L. у ландшафтній архітектурі та лісогосподарському плануванні[7,22,25].

У представленій діаграмі на рисунку 2.4. поширення основних типів ґрунтів Київського регіону [2,25].



Рис. 2.4. Діаграма поширення основних типів ґрунтів Київського регіону, % [41].

Аналіз розподілу структурних елементів ґрунтового покриву (рис. 2.4) свідчить про домінування у регіоні високородючих відмін лісостепового комплексу - чорноземів і сірих лісових ґрунтів, які сумарно становлять 70% від загальної площі. Це вказує на високий базовий лісорослинний потенціал території. Проте чітко виражена зональність вимагає диференційованого підходу до вибору асортименту та технології посадки роду *Pinus* L., оскільки їхня екологічна пластичність до механічного складу та гідрологічного режиму ґрунту є різною [9,22].

Інтразональні лучні та болотні ґрунти, приурочені до понижень рельєфу, займають близько 12% території регіону. Вони характеризуються через надмірним зволоженням, близьким заляганням ґрунтових вод та дефіцитом кисню. Такі умови є критичними для представників роду *Pinus* L. Використання сосен на подібних ділянках потребує проведення відповідних меліоративних заходів, зокрема

покращення дренажу території, формування підвищених посадкових місць або добору таксонів, здатних переносити періодичне надмірне зволоження. Генезис та морфологічні особливості профілів основних лісорослинних ґрунтів Київського регіону наведено на рисунках 2.6-2.8 [3,7,10].



Рис. 2.5. Ґрунтовий профіль дерново-підзолистих ґрунтів [8].



Рис. 2.6. Ґрунтовий профіль чорноземних типових ґрунтів [37].



Рис. 2.7. Ґрунтовий профіль сірих лісових ґрунтів [32].

Профілі дерново-підзолистих ґрунтів (рис. 2.5) характеризуються чітко вираженим підзолистим горизонтом (E), який сформувався під впливом дернового процесу ґрунтоутворення в піщаних відкладах Полісся. Ці ґрунти мають низький вміст гумусу, піщаний механічний склад і відмінний дренаж, що є ключовим фактором для вибору асортименту роду *Pinus* L. [29]. Профілі чорноземних типових ґрунтів (рис. 2.6) демонструють потужний гумусовий горизонт (A), що забезпечує високу родючість, але також вимагає контролю водного режиму для запобігання ущільненню. Профілі сірих лісових ґрунтів (рис. 2.7) мають суглинковий

механічний склад і середній вміст гумусу, що створює оптимальні умови для багатьох видів *Pinus* L., але потребує дренажних заходів на схилах [3,7].

Основні типи ґрунтів Київського регіону та їх характеристики, представлені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4.

Основні типи ґрунтів Київського регіону та їх характеристики [2,29].

Тип ґрунту	Механічний склад	Вміст гумусу	Родючість	Придатні види <i>Pinus</i> L.
Дерново-підзолисті	Піщаний, супіщаний	Низький	Низька	<i>Pinus sylvestris</i> L. (оптимальний), <i>Pinus mugo</i> Turra, <i>Pinus nigra</i> Arn. (за підживлення)
Лучні та лучно-болотні	Суглинковий, Середній місцями торф'янистий	Середній	Середня	Загалом – не придатні; після регулювання водного режиму - <i>Pinus sylvestris</i> L. на насипах
Болотні	Торф'яний	Високий	Низька без осушення	Загалом – не придатні; після меліорації - <i>Pinus sylvestris</i> L. на насипах
Сірі лісові	Суглинковий	Середній	Середня	<i>Pinus nigra</i> Arn. (За дренажу), <i>Pinus sylvestris</i> L. (на насипах)
Темно-сірі лісові	Суглинковий	Підвищений	Вища за світло-сірі	<i>Pinus nigra</i> , <i>Pinus strobus</i> L. (В культури), <i>Pinus sylvestris</i>
Чорноземи опідзолені	Лесовидний суглинок	Високий	Висока	<i>Pinus nigra</i> , <i>Pinus sylvestris</i> L. (За дренажу), <i>Pinus strobus</i> L.
Чорноземи глибокі малогумусні	Суглинковий	Високий	Дуже висока	<i>Pinus nigra</i> Arn., <i>Pinus sylvestris</i> L. (За дренажу), <i>Pinus strobus</i> L.

Аналіз даних таблиці 2.4 дозволяє сформувати практично орієнтовану систему підбору видів роду *Pinus* L. залежно від типу ґрунту, його механічного складу, вмісту гумусу та родючості. Більшість видів сосен віддають перевагу добре дренованим, аерованим субстратам зі слабокислою до нейтральною реакцією, оптимум р становить приблизно 4.5- 6. 5, помірним вмістом поживних речовин і низькою або середньою стабільною вологістю [41].

Піщані ґрунти дерново-підзолистого типу, що поширені на півночі області в Поліссі, є природно придатними для більшості видів роду *Pinus* L., зокрема для

Pinus sylvestris L. який є оптимальним видом. Інші види можуть успішно рости за умови додаткового органічного підживлення. Переваги піщаних субстратів включають аерацію, високий дренаж і відсутність застійної вологи [17,41].

Основним обмеженням є низький вміст гумусу та низька родючість, що робить необхідним регулярне внесення органіки, такої як торф або компост, і мінеральних добрив. На штучно намитих пісках Лівобережжя Києва важливі заходи стабілізації поверхні для запобігання вітровій ерозії [29]

Суглинкові ґрунти сірого і темно-сірого лісового типу, а також чорноземи, що поширені у центральній та південній частині області, мають підвищений вміст гумусу і високу або дуже високу родючість, але характеризуються механічним ущільненням і поганим дренажем. Це створює ризик вимокання коренів навесні та задихання кореневої системи влітку. Для успішного культивування роду *Pinus* L. на суглинках рекомендовано створення дренажних шарів із щебіню або піску у посадкових ямах, розпушення субстрату, а також підбір видів, толерантних до важких суглинків, таких як *Pinus nigra* Arn., *Pinus strobus* L. в культурі. *Pinus sylvestris* L. на суглинках можлива лише на насипах [10,22,25].

Торф'яні ґрунти болотного типу, що зустрічаються на заболочених ділянках півночі та заплави, загалом не придатні для роду *Pinus* L. через надмірне зволоження, дефіцит кисню і торф'яний механічний склад. Після меліорації, яка включає осушення, можливе вирощування *Pinus sylvestris* L. на піднятих грядках або насипах [25,29].

Лучні та лучно-болотні ґрунти заплави річок і пониження рельєфу також загалом не придатні для роду *Pinus* L. через хронічне надмірне зволоження. Після регулювання водного режиму можливе вирощування *Pinus sylvestris* L. на насипах. У межах щільної міської забудови, парків та промислових зон природний профіль ґрунтів порушений. Тут сформувалися специфічні міські ґрунти, які називаються урбаноземами, і вони характеризуються лужною реакцією, рН більше 7,0 через

будівельний пил, бетон та інші матеріали, механічним ущільненням, що призводить до поганої аерації кореневої системи, локальним забрудненням важкими металами та нафтопродуктами, а також наявністю будівельних домішок у культурному шарі. Більшість роду *Pinus* L. віддають перевагу кислим або слабокислим ґрунтам з рН 4.5–6,0 на лужних урбаноземах сосни часто страждають на хлороз, який проявляється у пожовтінні листя, і мають пригнічений вигляд [25,29].

Pinus sylvestris L. є найстійкішим видом у міських умовах і частково толерантним до урбаноземів за умови корекційних заходів, таких як підкислення субстрату верховим торфом або хвойним опалом, дренаж і регулярний моніторинг рН. *Pinus mugo* Turra є стійкою до ущільнення низькорослою формою, яка працездатна на підкислених підвищених вальках за умови підкислення, створення піднятих вальок і дренажу. *Pinus nigra* при стабільному дренажі й підкисленні можлива в паркових насадженнях, для цього потрібні дренажні шари із щебіню або піску, підкислення і розпушення. *Pinus strobus* L. в культурі можлива лише в контейнерних або штучних середовищах, для цього потрібні контейнерні посадки, штучні насипні вальки та регулярний моніторинг.

Агротехнічні заходи для урбаноземів включають лабораторну діагностику рН і вмісту важких металів перед посадкою, підкислення субстрату верховим торфом або хвойним опалом для досягнення рН 4.5-6. 0, внесення органіки, такої як компост або торф, для покращення структури, розпушення субстрату та створення дренажних шарів із щебіню або піску, вибір контейнерних посадок або штучних насипних вальок для контролю ґрунтового профілю, а також дистанціювання від джерел забруднення та регулярний моніторинг [41].

Ерозія й зсуви на правобережних схилах є серйозною проблемою, оскільки суглинкові масиви, розчленовані ярами, балками та схилами Київського плато, потребують комплексних заходів. Рекомендовано поєднувати біоінженерні

насадження роду *Pinus* L., зокрема *Pinus sylvestris* L., і чагарники з інженерними укріпленнями, такими як підпірні стінки та дренажні системи.

Підтоплення й перезволоження низинних заплавних ділянок на Лівобережжі також є проблемою, оскільки лучні й болотні ґрунти придатні лише після меліорації, без цього існує ризик загибелі хвойних через застійну воду. Рекомендовано осушення, регулювання водного режиму та створення піднятих грядок або насипів для посадки роду *Pinus* L.

Низька родючість піщаних масивів Лівобережжя є обмеженням, оскільки дерново-підзолисті піщані ґрунти мають низький вміст гумусу. Необхідне органічне доповнення торфом або компостом для підтримки росту роду *Pinus* L. та регулярне мінеральне підживлення.

Деградація природного профілю в міських зонах через урбанізм спричинила перекриття культурним шаром, механічне ущільнення, лужну реакцію та забруднення. Пріоритетним є відновлення ґрунтового профілю через органіку і розпушення, локальне підкислення, моніторинг рН і забруднення, а також створення штучних посадкових середовищ.

Інші проблеми включають вітрова ерозія на штучно намитих пісках у Позняках і Троєщині, для якої необхідні заходи стабілізації поверхні, забруднення важкими металами в промислових зонах, що вимагає дистанціювання посадок від джерел забруднення, а також лужна реакція ґрунтів в парках через будівельний пил, що потребує підкислення субстрату.

Комбінований аналіз даних таблиць 2.4 і разом з діаграмою на рисунку 2.4 дозволяє сформулювати практично орієнтовані висновки для лісової та ландшафтно-архітектурної діяльності. Піщані масиви Лівобережжя, які представлені дерново-підзолистими ґрунтами, є оптимальними для стабілізації і закріплення роду *Pinus* L., особливо *Pinus sylvestris* L., за умови доповнення органікою. Суглинкові правобережні ділянки, які представлені сірими і темно-

сірими лісовими ґрунтами, потребують дренажних заходів та підготовки посадкових місць.

Урбаноземи вимагають лабораторної діагностики рН і забруднень, підкислення та створення штучних посадкових середовищ. Болотні та лучні ґрунти загалом не придатні для роду *Pinus* L., можливе вирощування лише після меліорації на піднятих грядках. Ці рекомендації доцільно відобразити в розділі практичних рекомендацій дипломної роботи з посиланням на відповідні таблиці й рисунки.

РОЗДІЛ 3. СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *PINUS* L. В САДОВО-ПАРКОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

3.1. Представники роду *Pinus* L. в насадженнях загального користування м. Києва

У насадженнях загального користування м. Києва представники роду *Pinus* L. займають важливе місце як декоративні, екологічно стійкі та ландшафтно-цінні деревні рослини. Особливу роль вони відіграють у великих лісопаркових масивах, де формують природоподібні насадження, підсилюють рекреаційну привабливість території та зберігають цілісність зеленого каркаса міста. Водночас сосни забезпечують ефектне візуальне акцентування ландшафтних композицій у парках загального користування, додаючи їм естетичної виразності протягом усіх сезони року. Їхня висока адаптивність до міських умов та здатність довго жити роблять їх оптимальним вибором для створення довготривалих стабільних насаджень в умовах інтенсивного рекреаційного використання.

Одним із найбільш показових об'єктів є Парк партизанської слави, на території якого сосни утворюють значну частину деревного ярусу. Тут зростають *Pinus sylvestris* L., *Pinus ponderosa* P. Lawson & C. Lawson, *Pinus mugo* Turra та *Pinus strobus* L., які відрізняються за формою крони, темпами росту, вимогами до освітлення та декоративними властивостями. Поєднання цих видів забезпечує різноманітність силуетів, фактури та кольору хвої, що є важливим для формування виразних ландшафтних композицій [21].

Найбільш типовим і широко представленим видом у парку є *Pinus sylvestris* L. (рис. 3.1.), яка утворює природні рідколісся та надає території характерного лісового вигляду. Цей вид добре пристосований до умов міського середовища,

відзначається відносною посухостійкістю, світлолюбністю та стійкістю до рекреаційного навантаження. Саме тому сосна звичайна виступає базовою породою у структурі паркових і лісопаркових насаджень Києва.



Рис. 3.1. *Pinus sylvestris* L., на території парку Партизанської слави (фото автора)

Pinus mugo Turra у складі насаджень Парку партизанської слави використовується як декоративний низькорослий вид, що добре підходить для створення куртин, підліску та композицій у відкритих ділянках. Вона відзначається щільною кроною, компактними розмірами та високою стійкістю до несприятливих умов, що робить її цінною для ландшафтного озеленення. Завдяки своїм морфологічним особливостям цей вид підсилює структурну різноманітність насаджень.



Рис. 3.2. *Pinus mugo* Turra на території парку Партизанської слави (фото автора)

Pinus strobus L. також належить до декоративно-цінних інтродукованих видів, що використовуються для створення виразних паркових груп. Її м'яка хвоя, правильна форма крони та декоративний вигляд роблять цей вид перспективним елементом сучасного озеленення. У парку вона доповнює загальну структуру насаджень і підвищує їх естетичну привабливість.



Рис. 3.3. *Pinus strobus* L., на території парку Партизанської слави (фото автора)

Pinus ponderosa P. Lawson & C. Lawson представлена в парку як інтродукований декоративний вид, який вирізняється виразною кроною, довгою хвоєю та високою естетичною цінністю. Її присутність у складі насаджень свідчить про збагачення паркової дендрофлори перспективними інтродуцентами, придатними для використання в умовах міського середовища. У композиціях парку цей вид виконує переважно акцентну функцію.



Рис. 3.4. *Pinus ponderosa* P. Lawson & C. Lawson., на території парку Партизанської слави (фото автора)

У насадженнях Парку партизанської слави, крім *Pinus sylvestris* L., *Pinus ponderosa* P. Lawson & C. Lawson, *Pinus mugo* Turra та *Pinus strobus* L., зростає також *Pinus nigra* Arn. Цей вид є важливою декоративною породою, яка добре адаптується до умов міського середовища, відзначається посухостійкістю, стійкістю до атмосферного забруднення та невибагливістю до ґрунтових умов. Завдяки ширококонічній кроні, темно-зеленій хвої та виразній архітектоніці стовбура *Pinus nigra* Arn. підсилює структурну різноманітність паркових насаджень і використовується як солітер або в групових композиціях.



Рис. 3.5. *Pinus nigra* Arn. на території парку Партизанської слави (фото автора)

Таким чином, Парк партизанської слави є важливим об'єктом для вивчення сучасного використання представників роду *Pinus* L. у насадженнях загального користування м. Києва. Наявність тут як аборигенного, так і інтродукованих видів роду *Pinus* L. свідчить про поєднання природних і декоративно-ландшафтних підходів у формуванні міського зеленого простору. Саме це забезпечує парку високу рекреаційну, екологічну та естетичну цінність.

3.2. Представники роду *Pinus* L. в колекціях ботанічних установ м. Києва

Ботанічні установи м. Києва є ключовими центрами збереження, вивчення та експонування біорізноманіття хвойних рослин, серед яких рід *Pinus* L. відіграє провідну роль. Представники цього роду мають вагоме значення для дендрології, інтродукції, декоративного садівництва та ландшафтного будівництва завдяки високій екологічній пластичності, морфологічному розмаїттю та здатності до адаптації в умовах урбанізованого середовища. Колекційний фонд київських ботанічних установ охоплює як типові види помірної кліматичної зони, так і інтродуковані таксони північноамериканського та східноазійського походження, а також різноманітні декоративні форми й культивари.

Сирецький дендрологічний парк є науково-дослідною природоохоронною установою та пам'яткою садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення. Сформований на базі показового парку декоративних культур, закладеного наприкінці XIX століття, він сьогодні забезпечує збереження, вивчення та демонстрацію деревних і чагарникових рослин у спеціально створених умовах [31].

Саме тут зростають *Pinus banksiana* Lamb, *Pinus cembra* L. (рис. 3.6), *Pinus koraiensis* Siebold & Zucc., *Pinus mugo* Turra, *Pinus nigra* J. F. Arnold (рис. 3.10), *Pinus nigra ssp. pallasiana* (Lamb.) Holmboe (рис. 3.12), *Pinus parviflora* Siebold & Zucc. Siebold & Zucc., *Pinus peuce* Griseb. (рис. 3.13), *Pinus pumila* PalL. Regel, *Pinus strobus* L. (рис. 3.7), *Pinus sylvestris* L. (рис. 3.9), *Pinus sylvestris* 'Watereri', *Pinus sylvestris*.var. *hamata* Steven та *Pinus wallichiana* A. B. Jacks (рис. 3.8) [31].

На території Сирецького дендрологічного парку також представлені *Pinus densiflora* Siebold et Zucc. (рис. 3.11), що є екзотичним видом з Східної Азії, таку різноманітність асортименту роду *Pinus* L. забезпечує високу декоративну цінність та наукову значущість колекції парку.



Рис. 3.6. *Pinus cembra* L. на території Сирецького дендрологічного парку (фото автора)



Рис. 3.7. *Pinus strobus* L. на території Сирецького дендрологічного парку (фото автора)



Рис. 3.8. *Pinus wallichiana* A. B. Jacks. на території Сирецького дендрологічного парку (фото автора)



Рис. 3.9. *Pinus sylvestris* L. на території Сирецького дендрологічного парку (фото автора)



Рис. 3.10. *Pinus nigra* J. F. Arnold на території Сирецького дендрологічного парку (фото автора)



Рис. 3.11. *Pinus densiflora* Siebold et Zuss. на території Сирецького дендрологічного парку (фото автора)



Рис. 3.12. *Pinus nigra ssp. pallasiana* (Lamb.) Holmboe (Lamb.) Holmboe на території Сирецького дендрологічного парку (фото автора)



Рис. 3.13. *Pinus peuce* Griseb. на території Сирецького дендрологічного парку (фото автора)

Колекція парку відзначається виразною інтродукційною спрямованістю і включає види, що походять з Північної Америки, Східної Азії та інших флористичних регіонів, що робить її цінною для дослідження адаптації хвойних рослин до умов Києва. Різноманітність асортименту роду *Pinus* L. у Сирецькому дендрологічному парку (15 таксонів) забезпечує високу декоративну цінність та наукову значущість колекції парку, дозволяючи проводити порівняльні дослідження морфологічних та екологічних особливостей різних видів роду *Pinus* L.

Ботанічний сад НУБіП України функціонує як навчально-наукова база, призначена для дослідження інтродукції, акліматизації, розмноження та селекції рослин. Заклад відіграє важливу роль як колекційний та експозиційний об'єкт, що об'єднує зразки світової флори, адаптовані до умов міського середовища. У ботанічному саду також представлено значну кількість видів роду *Pinus* L., включаючи як місцеві *Pinus sylvestris* L., так і інтродуковані форми з різних географічних регіонів, що дозволяє проводити комплексні дослідження адаптаційних механізмів роду *Pinus* L. до умов Київського регіону та обґрунтувати ефективність їх використання в ландшафтному озелененні міста [6].

У колекції саду представлені *Pinus cembra* L. (рис. 3.22), *Pinus cembra* 'Glauka', *Pinus contorta* Douglas (рис. 3.21), *Pinus flexilis* E. James (рис. 3.23), *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. (рис. 3.19), *Pinus leucodermis* 'Malinki', *Pinus mugo* Turra, *Pinus mugo* 'Mughus', *Pinus mugo* 'Wintergold' (рис. 3.24), *Pinus nigra* J. F. Arnold, *Pinus nigra* ssp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe (Lamb.) Holmboe (рис. 3.18), *Pinus parviflora* Siebold & Zucc. 'Negishi' (рис. 3.26), *Pinus peuce* Griseb. (рис. 3.14), *Pinus ponderosa* var. *scopulorum* Engelm. (рис. 3.15), *Pinus strobus* L. (рис. 3.17), *Pinus strobus* L. 'Makopin' (рис. 3.25), *Pinus sylvestris* L. (рис. 3.16), *Pinus densiflora* Siebold et Zucc. (рис. 3.27) та *Pinus parviflora* Siebold & Zucc. Siebold et Zucc. (рис. 3.28) [6].



Рис. 3.14. *Pinus peuce* Griseb. на території ботанічного саду НУБіП України (фото автора)



Рис. 3.15. *Pinus ponderosa* var. *scopulorum* Engelm. на території ботанічного саду НУБіП України (фото автора)



Рис. 3.16. *Pinus sylvestris* L. на території ботанічного саду НУБіП України (фото автора)



Рис. 3.17. *Pinus strobus* L. на території ботанічного саду НУБіП України (фото автора)



Рис. 3.18. *Pinus nigra ssp. pallasiana* (Lamb.)
Holmboe (Lamb.) Holmboe на території
ботанічного саду НУБіП України (фото автора)



Рис. 3.19. *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. на
території ботанічного саду НУБіП України
(фото автора)



Рис. 3.20. *Pinus wallichiana* A. B. Jacks.
на території ботанічного саду НУБіП України
(фото автора)



Рис. 3.21. *Pinus contorta* Douglas на території
ботанічного саду НУБіП України (фото автора)



Рис. 3.22. *Pinus cembra* L. на території ботанічного саду НУБіП України (фото автора)



Рис. 3.23. *Pinus flexilis* E. James на території ботанічного саду НУБіП України (фото автора)



Рис. 3.24. *Pinus mugo* 'Wintergold' на території ботанічного саду НУБіП України (фото автора)



Рис. 3.25. *Pinus strobus* 'Makopin' на території ботанічного саду НУБіП України (фото автора)



Рис. 3.26. *Pinus parviflora* 'Negishi' на території ботанічного саду НУБіП України (фото автора)



Рис. 3.27. *Pinus densiflora* Siebold et Zucc. на території ботанічного саду НУБіП України (фото автора)

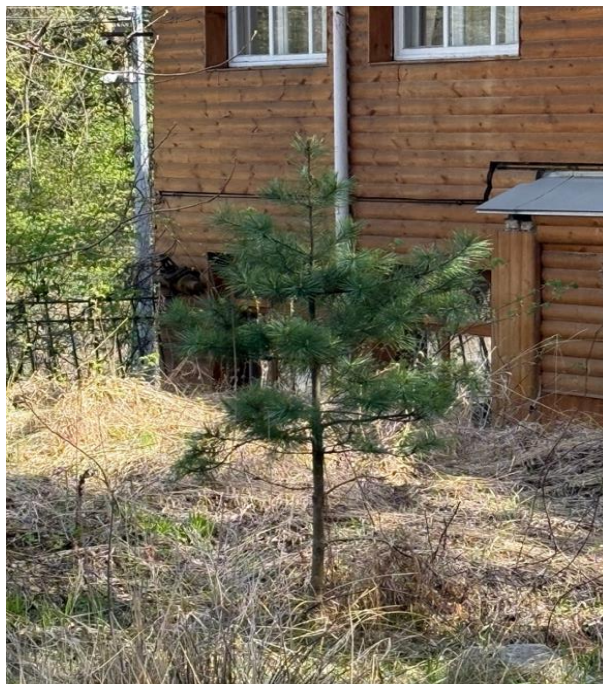


Рис. 3.28. *Pinus parviflora* Siebold & Zucc. Siebold et Zucc. на території ботанічного саду НУБіП України (фото автора)

Таке поєднання видів і декоративних форм свідчить про високий рівень колекційної роботи та практичну цінність саду як бази для навчання і наукових спостережень.

Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України є провідною науковою установою у сфері інтродукції, дендрології та збереження біорізноманіття. Його колекції мають вагомe наукове, природоохоронне та експозиційне значення, репрезентуючи флору з різних ботаніко-географічних регіонів світу [20].

У колекції роду *Pinus* L. тут представлені *Pinus sylvestris* L., *Pinus sylvestris* 'Watereri' (рис. 3.33), *Pinus pallasiana* D. Don, *Pinus strobus* L. (рис. 3.35), *Pinus mugo* Turra (рис. 3.32., рис. 3.36.), *Pinus nigra* J. F. Arnold, *Pinus cembra* L. (рис. 3.29), *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., *Pinus parviflora* Siebold & Zucc. (рис. 3.34, рис. 3.38), *Pinus ponderosa* Douglas ex C. Lawson, *Pinus ponderosa* var. *scopulorum* Engelm. (рис. 3.30), *Pinus rigida* Mill. (рис. 3.31), *Pinus wallichiana* A. B. Jacks. (рис. 3.37.) та інші [20].



Рис. 3.29. *Pinus cembra* L. на території ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (фото автора)

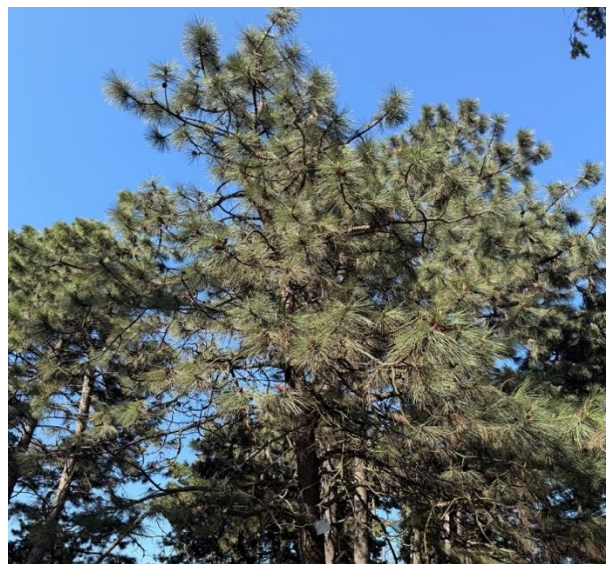


Рис. 3.30. *Pinus ponderosa* var. *scopulorum* Engelm. на території ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (фото автора)



Рис. 3.31. *Pinus rigida* Mill. на території ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (фото автора)



Рис. 3.32. *Pinus tugo* Turra на території ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (фото автора)



Рис. 3.33. *Pinus sylvestris* L. 'Watereri' на території ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (фото автора)



Рис. 3.34. *Pinus parviflora* Siebold & Zucc. на території ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (фото автора)



Рис. 3.35. *Pinus strobus* L. на території ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (фото автора)



Рис. 3.36. *Pinus tugo* Turra на території ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (фото автора)



Рис. 3.37. *Pinus wallichiana* A. B. Jacks. на території ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (фото автора)



Рис. 3.38. *Pinus parviflora* Siebold & Zucc. на території ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України (фото автора)

Це свідчить про цілеспрямоване формування колекції, орієнтованої на наукове вивчення, демонстрацію систематичного різноманіття та збереження генофонду хвойних рослин.

Порівняльний аналіз складу колекцій показує, що найбільш стабільно в усіх трьох установах трапляються *Pinus sylvestris* L., *Pinus strobus* L., *Pinus cembra* L. та *Pinus mugo* Turra. Саме ці таксони можна розглядати як базові для київських колекцій роду *Pinus* L., оскільки вони поєднують декоративну цінність, адаптивність і наукову значущість. Водночас кожна установа має власну колекційну специфіку: Сирецький дендрологічний парк більше орієнтований на інтродукцію та демонстрацію рідкісних форм, Ботанічний сад НУБіП – на навчально-наукову й декоративну роботу, а Ботанічний сад ім. М. М. Гришка – на наукове збереження та експозиційне представлення рослинного різноманіття

Отже, рід *Pinus* L. у ботанічних установах м. Києва представлений різноманітно як у видовому, так і у формовому аспекті. Це підтверджує його важливе значення для дендрології, інтродукції, лісівництва та декоративного садівництва. Наявність у колекціях як поширених, так і рідкісних таксонів створює надійну основу для подальших наукових досліджень і практичного використання роду *Pinus* L. у зеленому будівництві.

3.3. Представники роду *Pinus* L. в асортименті садових центрів та розсадників м. Києва

Асортимент хвойних рослин у садових центрах та розсадниках м. Києва відображає сучасні тенденції декоративного рослинництва та здатність видів роду *Pinus* L. адаптуватися до умов міського середовища.

Сосни посідають ключову позицію в структурі декоративного фонду розсадників столиці, що підтверджується їх широким представленням у

асортименті найбільших осередків декоративного рослинництва. Одними з найбільш репрезентативних розсадників м. Києва щодо асортименту роду *Pinus* L. є розсадник рослин «Наталіс» та розсадник рослин «Єва», які спеціалізуються на виробництві та реалізації дерев і кущів для приватного та міського озеленення.

Асортимент хвойних рослин у садових центрах та розсадниках м. Києва відображає сучасні тенденції декоративного рослинництва та здатність видів роду *Pinus* L. адаптуватися до умов міського середовища.

Розсадник рослин «Наталіс» у м. Києві є одним із помітних осередків декоративного рослинництва, що спеціалізується на виробництві та реалізації дерев і кущів для приватного та міського озеленення. У його асортименті представлено значну кількість хвойних рослин, зокрема широкий набір видів і культиварів роду *Pinus* L., що свідчить про високу роль цього роду в структурі декоративного фонду розсадника[7].

Асортимент роду *Pinus* L. у розсаднику охоплює як типові види, так і численні декоративні культивари, які поділяються на групи відповідно до виду-продуценту (табл. 3.1) [7].

Таблиця 3.1.

Асортимент роду *Pinus* L. у розсаднику «Наталіс» [7].

Вид	Культивар
<i>Pinus cembra</i> L.	-
<i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc.	'Alice Verkade'; 'Jane Kluike' (рис. 3.70); 'Low Glow' (рис. 3.68); 'Umbraculifera';
<i>Pinus mugo</i> Turra.	'Benjamin' (рис. 3.69); 'Carsten's Wintergold' (рис. 3.64); 'Gnom'; 'Humpty' (рис. 3.56); 'Mops' (рис. 3.59); 'Mughus' (рис. 3.54); 'Laurin' (рис. 3.57); 'Ophir' (рис. 3.52); 'Pumilio'; 'Schweizer Tourist' (рис. 3.72); 'Uncinata' (рис. 3.46); 'Varella' (рис. 3.71); 'Winter Gold' (рис. 3.53).
<i>Pinus nigra</i> Arn.	'Bayo'; 'Brepo Bambino' (рис. 3.51); 'Brepo' (рис. 3.60); 'Cabanensis Nana'; 'Globosa' (рис. 3.50); 'Green Tower' (рис. 3.44); 'Hornybrookiana'; 'Kieiner Turn'; 'Marie Bregeon'; 'Nana' (рис. 3.55); 'Oregon Green' (рис. 3.39); 'Pierrick Bregeon' (рис. 3.48); 'Spielberg' (рис. 3.40); 'Summer Breeze' (рис. 3.49, рис. 3.67).
<i>Pinus heldreichii</i> Chaix.	'Compact Gem' (рис. 3.58, рис. 3.60); 'Malinki' (рис. 3.42)

Продовження таблиці 3.1.

<i>Pinus jeffreyi</i> Balf.	'Joppi' (рис. 3.62)
<i>Pinus nigra</i> var. <i>austriaca</i> J. F. Arnold	'Nigra'
<i>Pinus ponderosa</i> P. Lawson & C. Lawson (рис. 3.41)	-
<i>Pinus strobus</i> L.	-
<i>Pinus sylvestris</i> L.	'Breuvronensis'; 'Globosa Viridis' (рис. 3.43); 'Martham' (рис. 3.65); 'Watereri'
<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	'Thunderhead' (рис. 3.63)
<i>Pinus uncinata</i> Ramond ex DC. (рис. 3.45, рис. 3.61)	-



Рис. 3.39. *Pinus nigra* 'Oregon Green' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.40. *Pinus nigra* 'Spielberg' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.41. *Pinus ponderosa* P. Lawson & C. Lawson у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.42. *Pinus heldreichii* 'Malinki' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.43. *Pinus sylvestris* 'Globosa Viridis' у розсаднику «Наталіс» (Теремки)



Рис. 3.44. *Pinus nigra* 'Green Tower' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.45. *Pinus uncinata* Ramond ex DC.
у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.46. *Pinus mugo* 'Uncinata' у розсаднику
«Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.47. *Pinus cembra* L. у
розсаднику «Наталіс» (Теремки)



Рис. 3.48. *Pinus nigra* 'Pierrick Bregeon'
у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.49. *Pinus nigra* 'Summer Breeze' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.50. *Pinus nigra* 'Globosa' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.51. *Pinus nigra* 'Brepo Bambino' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.52. *Pinus mugo* 'Ophir' у розсаднику «Наталіс» (Теремки)



Рис. 3.53. *Pinus mugo* 'Winter Gold' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.54. *Pinus mugo* 'Mughus' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.55. *Pinus nigra* 'Nana' у розсаднику «Наталіс» (Теремки)



Рис. 3.56. *Pinus mugo* 'Humppu' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.57. *Pinus mugo* 'Laurin' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.58. *Pinus heldreichii* 'Compact Gem' у розсаднику «Наталіс» (Теремки)



Рис. 3.59. *Pinus mugo* 'Mops' у розсаднику «Наталіс» (Теремки)



Рис. 3.60. *Pinus nigra* 'Brepo' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.61. *Pinus uncinata* Ramond ex DC.
у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.62. *Pinus jeffreyi* 'Jorpi' у розсаднику
«Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.63. *Pinus thunbergii* 'Thunderhead'
у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.64. *Pinus mugo* 'Carsten's Wintergold' у
розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.65. *Pinus sylvestris* 'Martham' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.66. *Pinus nigra* 'Summer Breeze'



Рис. 3.67. *Pinus heldreichii* 'Compact Gem' у розсаднику «Наталіс» (Теремки)



Рис. 3.68. *Pinus densiflora* 'Low Glow' у розсаднику «Наталіс» (Теремки)



Рис. 3.69. *Pinus mugo* 'Benjamin' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.70. *Pinus densiflora* 'Jane Kluse' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.71. *Pinus mugo* 'Varella' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)



Рис. 3.72. *Pinus mugo* 'Schweizer Tourist' у розсаднику «Наталіс» (Теремки) (фото автора)

На сьогодні колекція роду *Pinus* L. у розсаднику «Наталіс» налічує 47 таксонів, що включають 12 видів та 37 культиварів. Найширше в асортименті представлена *Pinus nigra* Arn., що охоплює 14 культиварів.

Така видова та сортова різноманітність засвідчує високу декоративну цінність зазначеного виду для формування ландшафтних композицій, зокрема при створенні низькорослих та карликових форм у сучасному озелененні.

Розсадник «Єва» є провідним підприємством у галузі декоративного рослинництва, що спеціалізується на вирощуванні та реалізації деревно-чагарникової продукції для приватного та міського озеленення. Значну частку асортименту розсадника складають хвойні культури, серед яких ключове місце посідають представники роду *Pinus* L. Його асортимент наведений у таблиці 3.2. [28].

Таблиця 3.2.

Асортимент роду *Pinus* L. у розсаднику «Єва» [28].

Вид	Культивар
<i>Pinus cembra</i> L.	'Glauca'.
<i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc.	'Low Glow'; 'Alice Verkade' (пуч. 3.80, пуч. 3.93); 'Limeglow'; 'Umbraculifera' (пуч. 3.87).
<i>Pinus flexilis</i> E. James	'Vanderwolf's Pyramid' (пуч. 3.76).
<i>Pinus leucodermis</i> H. Christ	'Satellit'; 'Compact'; 'Malinki'; 'Compact Gem'; 'Den Ouden' (пуч. 3.86).
<i>Pinus mugo</i> Turra.	'Benjamin'; 'Columnaris' (пуч. 3.81); 'Mops'; 'Pumilio'; 'Carsten's Wintergold'; 'Gnom'; 'Humpty'; 'Ophir'; 'Picobello'; 'Sherwood Compact'; 'Varella'; 'Wintergold'; 'Mughus'.
<i>Pinus nigra</i> Arn. (пуч. 3.85)	'Green Tower' (пуч. 3.89); 'Nana'; 'Spielberg' (пуч. 3.75); 'Brepo'; 'Pierrick Bregeon'.
<i>Pinus parviflora</i> Siebold & Zucc. Siebold & Zucc.	'Tempelhof' (пуч. 3.83, пуч. 3.94); 'Blue Giant'; 'Schoon's bonsai'; 'Negishi'.
<i>Pinus peuce</i> Griseb. (пуч. 3.82)	-
<i>Pinus ponderosa</i> Douglas ex C. Lawson	-

Продовження таблиці 3.2.

<i>Pinus pumila</i> (PalL.) Regel	'Glauca'.
<i>Pinus strobus</i> L.	'Blue Shag'; 'Fastigiata'; 'Torulosa' (пуч. 3.79); 'Himmelblau'; 'Macopin' (пуч. 3.77); 'Rheinhaus'; 'Radiata' (пуч. 3.84).
<i>Pinus sylvestris</i> L.	'Glauca' (пуч. 3.90); 'Globosa Viridis' (пуч. 3.91); 'Watereri' (пуч. 3.73, пуч. 3.88); 'Glauca'; 'Nisbeth'.
<i>Pinus uncinata</i> Ramond ex DC.	'Grune Welle'.
<i>Pinus wallichiana</i> A. B. Jacks	'Densa Hill' (пуч. 3.78); 'Nana' (пуч. 3.74, пуч. 3.92); 'Umbraculifera'.

Видовий та сортовий склад роду *Pinus* L. у розсаднику «Єва» налічує 61 таксон, зокрема 14 видів та 47 культиварів. Найбільш репрезентативною групою є *Pinus mugo* Turra., представлена 13 культиварами, що свідчить про високу декоративну значущість цього виду для формування низькорослих та карликових ландшафтних композицій. Особливу цінність становлять культивари 'Carsten's Wintergold' та 'Wintergold', які вирізняються унікальною здатністю змінювати забарвлення хвої на золотисто-жовте у зимовий період.



Рис. 3.73. *Pinus sylvestris* 'Watereri' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.74. *Pinus wallichiana* 'Nana' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.75. *Pinus nigra* 'Spielberg' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.76. *Pinus flexilis* 'Vanderwolf's' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.77. *Pinus strobus* 'Macopin' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.78. *Pinus wallichiana* 'Densa Hill' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.79. *Pinus strobus* 'Torulosa' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.80. *Pinus densiflora* 'Alice Verkade' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.81. *Pinus mugo* 'Columnaris' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.82. *Pinus peuce* Griseb. у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.83. *Pinus parviflora* Siebold & Zucc. 'Tempelhof' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.84. *Pinus strobus* 'Radiata' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.85. *Pinus nigra* Arn. у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.86. *Pinus leucodermis* 'Den Ouden' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.87. *Pinus densiflora* 'Umbraculifera' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.88. *Pinus sylvestris* 'Watereri' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.89. *Pinus nigra* 'Green Tower' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.90. *Pinus sylvestris* 'Glauca' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.91. *Pinus sylvestris* 'Globosa Viridis' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.92. *Pinus wallichiana* 'Nana' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.93. *Pinus densiflora* 'Alice Verkade' у садовому центрі «Єва» (фото автора)



Рис. 3.94. *Pinus parviflora* Siebold & Zucc. 'Tempelhof' у садовому центрі «Єва» (фото автора)

Видовий та сортовий склад роду *Pinus* L. у розсаднику «Єва» налічує 61 таксон, зокрема 14 видів та 47 культиварів. Найбільш репрезентативною групою є *Pinus mugo* Turra., представлена 13 культиварами, що свідчить про високу декоративну значущість цього виду для формування низькорослих та карликових ландшафтних композицій [28].

Отже, асортимент представників роду *Pinus* L. у розсадниках м. Києва («Наталіс» та «Єва») характеризується значним видовим і сортовим різноманіттям, що охоплює 108 таксонів. У структурі пропозиції домінують декоративні карликові форми *Pinus mugo* Turra. та *Pinus nigra* Arn. Наявність в асортименті розсадника «Єва» екзотичних видів із Японії, Гімалаїв та Північної Америки свідчить про інтернаціоналізацію столичного ринку декоративного рослинництва. Це відповідає актуальним тенденціям ландшафтної архітектури, що передбачають пріоритетне використання низькорослих форм для озеленення об'єктів приватного та міського секторів.

РОЗДІЛ 4. ДОСВІД ВИКОРИСТАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *PINUS* L. В ЛАНДШАФТНОМУ ДИЗАЙНІ

4.1. Світовий досвід використання представників роду *Pinus* L.

Рід *Pinus* L. займає ключове місце в сучасному світовому ландшафтному дизайні завдяки не лише декоративними якостями, а й здатністю виконувати екологічні функції в умовах урбанізованого середовища, зокрема стабілізувати ґрунти, пом'якшувати мікроклімат і підтримувати стійкість зелених просторів. Ці унікальні характеристики роблять представників цього роду популярними як в приватному садово-парковому дизайні, так і в зонах міського озеленення [33,34].

Світова практика міського озеленення свідчить, що представники роду *Pinus* L. широко застосовуються як у великих міських парках, так і в захисних і рекреаційних насадженнях.

Даховий сад Бібліотеки Варшавського Університету (Ogrody BUW), Варшава, Польща - один із найбільших і найкрасивіших дахових садів у Європі, розташований на березі Вісли у районі Повісьє. Автором проекту є ландшафтний архітектор Ірена Байєрська, дата відкриття — 2002 рік. Площа насаджень становить 2000 м² на верхньому ярусі (оглядова тераса) та 15 000 м² на нижньому ярусі. Унікальність об'єкта полягає в використанні 30-сантиметрового шару штучного ґрунту для вирощування дерев, включаючи хвойні рослини. Сосни в Ogrody BUW виступають як елементи топіарного мистецтва та архітектурні акценти [33].

Використано компактні та повільноростучі форми, зокрема *Pinus mugo* Turra та формовані сосни, які ідеально вписуються в концепцію «металево-скляної» архітектури, створюючи ефект футуристичного японського саду. Сосни висаджені у

штучно створений ґрунтовий субстрат обмеженої глибини, що демонструє інноваційний підхід до дахового озеленення в умовах обмеженої площі [33].

Ботанічний сад Праги в Трої (Botanická zahrada Praha - Troja), Прага, Чехія є найбільшим ботанічним садом Чехії (площа 84 га), розташованим у районі Троа на березі Вісли. Автор проекту — ландшафтний архітектор Ян Клапієр, дата відкриття нового місця — 2003 рік. Сад має кілька тематичних зон: Арборетум (наукова колекція хвойних рослин), Японський сад (штучні сосни з топіарною стрижкою нівакі), Альпійські гірки та рокарії (карликові сосни чеської селекції). У Японському саду сосни висаджені штучно і піддаються постійній топіарній стрижці (нівакі), створюючи ефект графічності на тлі каменів та води. Окремо представлено величезну колекцію карликових сосен чеської селекції — висаджені на альпійських гірках та в рокаріях, вони демонструють неймовірне різноманіття форм крони та відтінків хвої. Значимі види включають *Pinus jeffreyi* Balf., яку відома своїми великими сосновими шишками, та карликові сосни чеської селекції. Дослідження міських лісів Праги показали, що соснові насадження використовуються як стійкий компонент зеленого каркаса міста, особливо важливий для ділянок із підвищеним антропогенним навантаженням та схиловим рельєфом [5].

Альпенгартен Бельведере (Alpengarten Belvedere), Відень, Австрія - найстаріший альпійський сад у Європі, заснований у 1803 році ерцгерцогом Йоганном. Розташований у палацовому комплексі Бельведер (верхня частина), поруч із Ботанічним садом Віденського університету. Оскільки це альпінарій, весь рельєф тут повністю рукотворний — зі шматочків скель, каміння, туфу та вапняку штучно відтворено біотопи різних гірських регіонів світу (Альпи, Кавказ, Гімалаї, Нова Зеландія). Сосни та інші хвойні висаджені не просто для озеленення, а як архітектурний скелет саду: вони утримують штучні схили, створюють тіньові зони для альпійських трав і слугують природним фоном для колекції рододендронів та бонсай. Тут зібрано унікальну колекцію низькорослих, карликових та високогірних

видів роду *Pinus* L.: *Pinus mugo* Turra. - основа багатьох штучних скелястих композицій; японські формовані сосни та бонсай - виставка історичних японських бонсай та карликових дерев віком понад 100 років; релікти та екзоти - рідкісні високогірні сосни з усього світу (сосна остиста, сортові варіації сосни веймутової). [42].

Сад Муну (Gärten der Welt - Japanese Garden), Берлін, Німеччина - парк площею 60 футбольних полів у районі Марзан, відкритий у 1987 році. Сад складається з 10 міжнародних тематичних садів, включаючи Японський сад, який є результатом побратимства Берліна та Токіо. У Японському саду використовуються формовані сосни (нівакі) з топіарною стрижкою, які створюють темний фон для японських кленів та інших декоративних рослин. Основні види сосен: *Pinus mugo* Turra. для створення стелючих композицій, двосмичкові сосни (традиційні для японського саду) та формовані сосни (нівакі) [47].

Рід *Pinus* L. займає центральне місце в ландшафтному дизайні Східної Азії, особливо в Японії, Китаї та Кореї, де сосни є не лише декоративними елементами, а й культурними символами довголіття, стійкості та мудрості [46].

У Японії традиційне садове мистецтво використовує *Pinus thunbergii* Parl. для паркових алеї та прибережних насаджень, *Pinus mugo* Turra. для рокарій та альпійських гірок, та *Pinus densiflora* Siebold & Zucc. для храмових насаджень, разом з унікальними техніками нівакі та бонсай [46].

Східноазійський досвід демонструє ефективне поєднання естетичних, культурних та екологічних функцій сосен, що є цінним для адаптації до умов Києва та України для створення стійких паркових композицій, озеленення схилів та рекультивації порушених територій [46].

4.2. Асортимент видів та культиварів

Виходячи з природньо-кліматичних даних з 2 розділу, найбільш оптимальними та рекомендованими видами для широкого використання в озелененні Києва є *Pinus nigra* Arn., *Pinus nigra ssp. pallasiana* (Lamb) Holmbee, *Pinus mugo* Turra, *Pinus sylvestris* L. *Pinus nigra* Arn. є лідером серед посухостійких та ксерофітних видів для інтродукції в умовах кліматичних змін. Цей двохвойний вид досягає висоти 20-30 м, має темну товсту кору та жорстку хвою довжиною 8-16 см. Він демонструє найвищу стійкість до забруднення повітря, високу морозостійкість (витримує до -32°C) та відмінну адаптованість до міських умов, що робить його ідеальним для створення живоплотів та озеленення промислових зон Києва. Найкращими культиварами для Києва є 'Aris', 'Arnold Sentinel', 'Aurea', 'Bambino', 'Bobo', 'Columnaris', 'Compacta', 'Globosa', 'Green Tower', 'Hornibrookiana', 'Nana', 'Oregon Green', 'Pierrick Bregeon', 'Pygmaea' [15,48].

Pinus nigra ssp. pallasiana є підвидом *Pinus nigra* Arn., який також входить до групи лідерів серед посухостійких видів. Для неї характерна менш компактна крона та тонка хвоя. Природний ареал охоплює Крим, Балкани та Малу Азію. Цей підвид має високу стійкість до посухи та забруднення, що робить його перспективним для широкого впровадження в міському озелененні Києва в умовах кліматичних змін [15,48].

Pinus mugo Turra є оптимальним вибором для рокаріїв та альпінаріїв. Це низькоросле дерево висотою 5-10 м або кущ з густою пірамідальною або округлою кроною та темно-зеленою жорсткою хвоєю довжиною 2-5 см. Вид демонструє високу стійкість до несприятливих умов, пристосованість до сильного вітру та снігового навантаження. Особливо цінними є зимоводекоративні культивари 'Ophir', 'Winter Gold', 'Carsten's Wintergold', які мають яскраве жовте забарвлення хвої взимку. Найпоширеніші культивари для Києва: 'Gnom', 'Mops', 'Ophir', 'Winter

Gold', '*Carsten's Wintergold*', '*Humpy*', '*Pumilio*', '*Columnaris*', '*Edelweiss*', '*Little Delight*', '*Sherwood Compacta*', '*Zwergkugel*' [15,48].

Pinus sylvestris L. є найпоширенішим видом роду *Pinus* L. у Євразії та традиційним видом для озеленення Києва. Це дерево висотою 20-40 м з рудувато-червоною корою у верхній частині стовбура, конусоподібною кроною, що з віком стає парасолькоподібною, та сизо-зеленою хвоєю завдовжки 4-7 см. Вид відзначається високою світлолюбністю, морозостійкістю та невибагливістю до родючості ґрунту, що робить його ідеальним для піщаних ґрунтів Лівобережжя Києва. Однак в умовах кліматичних змін сосна звичайна втрачає лідируючі позиції через вразливість до шкідників та фізіологічної посухи. Найкращі культивари для Києва: '*Beuvronensis*', '*Globosa Viridis*', '*Watereri*', '*Conica*', '*Fastigiata*', '*Hibernia*', '*Argentea compacta*', '*Bergmann*', '*Compressa*', '*Troll*' [15,48].

Для Правобережжя Києва з суглинковими ґрунтами та спеціальних умов рекомендуються наступні види:

Pinus cembra L. є п'ятихвойним видом висотою 20-25 м з щільною відносно м'якою хвоєю та великими насіннями, що мають харчове значення. Цей вид характеризується повільним ростом, високою морозостійкістю та пристосуванням до гірських умов, що робить його оптимальним для суглинків Правобережжя та альпійських ділянок. Найкращі культивари: '*Bergsonne*', '*Glauca*', '*Pillar*', '*Blue Mound*', '*Polaris*', '*Chalet*', '*Horstmann*' [15,48].

Pinus heldreichii Christ. є довговічним гірським видом висотою 20-25 м з щільною кроною, твердою хвоєю та корою, яка з віком набуває темно-сірого забарвлення. Цей вид демонструє високу посухостійкість та здатність зростати на кам'янистих ґрунтах, природний ареал охоплює Балкани та Південну Італію. Для Києва найкращі культивари: '*Compact Gem*', '*Horak*', '*Pirin*', '*Schneverdingen*', '*Bosnian Pine*' [15,48].

Pinus pumila (Palt.) Begel є низькорослим кущем висотою 1-3 м, який здебільшого утворює щільні стелючі зарості. Хвоя довжиною 5-7 см складається з п'яти хвоек у пучку та має сизо-зелений колір. Цей вид має здатність переносити дуже суворі кліматичні умови, включаючи сильні вітри, морозостійкий, до ґрунту невибагливий та потребує багато світла. Рекомендований для альпійських ділянок. Найкращі культивари: 'Blue Mops', 'Blue Note', 'Dwarf Blue', 'Globe', 'Ikava' [15,48].

Pinus peuce Griseb. є п'ятихвойним видом родом із Балканського півострова висотою 20-30 м, який має схожість з *Pinus strobus* L., але краще пристосувався до гірського середовища Південно-Східної Європи. Цей вид характеризується м'якою довгою хвоєю, морозостійкий, тіневиносливий, до ґрунту не вимогливий, широко використовується в озелененні. Найкращі культивари для Києва: 'Glauca', 'Wageningen', 'Arnold Dwarf', 'Winter Gold', 'Balkan Kugel', 'Nana' [15,48].

Pinus strobus L. є одним із найвідоміших п'ятихвойних видів з довгою м'якою хвоєю завдовжки 5-13 см, тонкими циліндричними шишками та швидким ростом. Цей вид має високу морозостійкість, може витримувати тінь, але вибагливий до родючості ґрунту, що робить його рекомендованим для Правобережжя. Найкращі культивари: 'Fastigiata', 'Nana', 'Pendula', 'Blue Shag', 'Contorta', 'Hillside Wintergold', 'Tiny Curls', 'Minima' [15,48].

Pinus koraiensis Sieb et Zucc. є п'ятихвойним видом висотою 25-40 м з великим насінням, яке часто використовується в харчових цілях. Цей вид вирізняється відносно великими шишками, товстою корою, характеризується повільнорослістю та зимостійкістю, природно поширена на Далекому Сході Росії, у Північно-Східному Китаї та на Корейському півострові, що робить його рекомендованим для Правобережжя. Найкращі культивари: 'Anna', 'Dwarf', 'Blue Ball', 'Nana', 'Compacta' [15,48].

Для укріплення піщаних територій Лівобережжя Києва рекомендуються:

Pinus thunbergii Parl. є прибережним видом дерев висотою 20-30 м з темною корою та жорсткою хвоєю довжиною 7-12 см. Цей вид вітростійкий та стійкий до підвищеної солоності ґрунтів, морозостійкий до помірних морозів, світлолюбний, не вибагливий до ґрунту та може переносити посуху після укорінення. У природних умовах зростає в Японії, Кореї та на узбережжях Східної Азії, зокрема на піщаних дюнах. Рекомендований для укріплення піщаних територій Лівобережжя. Культивари: 'Maijima', 'Ogon' [15,48].

Pinus banksiana Lamb. є деревом висотою 10-15 м, двохвойним видом з невеликими розмірами та дрібними зігнутими шишками завдовжки 3-5 см. Цей вид відзначається високою стійкістю до несприятливих умов, природно поширена в Канаді та на півночі США, рекомендована для піщаних ґрунтів. Культивари: 'Arctis', 'Manomet', 'Tear Drop' [15,48].

Не рекомендовані для Києва без додаткового укриття види:

Pinus armandii Franch. є теплолюбним китайським видом, який потребує укриття. *Pinus pinea* L., є середземноморським теплолюбним видом, непридатним для Києва. *Pinus ponderosa* P. Lawson & C. Lawson. занадто висока (50-60 м) і підходить лише для великих парків. *Pinus monticola* Douglas ex D. Don вологолюбна і підходить тільки для великих масивів [15,48].

Найпоширенішими видами в озелененні Києва згідно з асортиментом розсадників «Наталіс» та «Єва» є *Pinus sylvestris* L., *Pinus mugo* Turra, *Pinus nigra* Arn., *Pinus cembra* L., *Pinus strobus* L., *Pinus wallichiana* A. B. Jacks, *Pinus thunbergia* Parl., *Pinus parviflora* Siebold & Zucc., *Pinus densiflora* Siebold & Zucc., *Pinus heldreichii* Christ. . *Pinus uncinata* Ramond ex DC., *Pinus peuce* Griseb. та *Pinus pumila* (PalL.) RegeL. В умовах кліматичних змін перспектива полягає в інтродукції та ширшому впровадженні більш посухостійких та ксерофітних видів, лідером серед яких є *Pinus nigra* Arn., та *Pinus nigra ssp. pallasiana* оскільки класична сосна

звичайна втрачає лідируючі позиції через вразливість до шкідників та фізіологічної посухи.

Отже, для озеленення м. Києва найбільш оптимальними є 4 види: *Pinus nigra* Arn., *Pinus nigra ssp. pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Pinus mugo* Turra., *Pinus sylvestris* L. У умовах кліматичних змін перспектива – інтродукція *Pinus nigra* Arn., та *Pinus nigra ssp. pallasiana* (Lamb.) Holmboe оскільки *Pinus sylvestris* L. втрачає лідируючі позиції через вразливість до шкідників та фізіологічної посухи.

4.3. Композиційні рішення та типи насаджень

Використання представників роду *Pinus* L. у ландшафтному дизайні та озелененні столиці України базується на ретельному вивченні їх біоекологічних характеристик, форми крони, особливостей кольору хвої та швидкості росту в умовах міського середовища [34]. Сосни, як одні з ключових деревних порід помірної кліматичної зони, виконують важливу структурну роль у міських озеленених ареалах. Урахування кліматичних особливостей Києва – сезонних змін, періодичних літніх посух та зимових перепадів температур – потребує індивідуального підходу до формування зелених насаджень і до вибору відповідних видів та культиварів роду *Pinus* L. [34,48].

Багаторічний досвід адаптації хвойних рослин у рамках роботи провідних столичних наукових закладів, таких як Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України, Сирецький дендропарк та Ботанічний сад НУБіП України, засвідчив високу стійкість та естетичну привабливість багатьох представників роду *Pinus* L. Сучасний каталог рослин для озеленення Києва, який пропонують передові вітчизняні розсадники, зокрема «EVA LandScape», охоплює повнорозмірні дерева окремих видів і широкий вибір декоративних культиварів. В асортименті представлені різні форми крон: від пірамідальних і кулеподібних до плакучих і розпростертих. Ця різноманітність відкриває широкі можливості для створення ландшафтних композицій різного типу і масштабу, що гармонійно підкреслюють особливості міського середовища [34,48].

Для обґрунтованого підбору видів роду *Pinus* L. для озеленення міських територій Києва було розроблено систему оцінки за п'ятьма ключовими критеріями, які відповідають специфічним умовам міського середовища дивитись таблицю 4.1.

Таблиця 4.1.

Система оцінки

Критерій оцінки	Опис критерію	Шкала оцінювання
Посухостійкість	Здатність витримувати періодичні літні посухи без додаткового поливу	1-5 (низька - висока)
Морозостійкість	Здатність витримувати зимові перепади температур до - 30°C і нижче	1-5 (низька - висока)
Газостійкість	Стійкість до загазованості повітря та забруднення важкими металами	1-5 (низька - висока)
Декоративність	Естетична цінність: форма крони, колір хвої, цілорічна привабливість	1-5 (низька - висока)
Темп росту	Швидкість росту (низький 10-15 см/рік, середній 15-30 см/рік, високий 30+ см/рік)	1-5 (низька - висока)

На основі комплексної оцінки за цими критеріями було обрано наступні види роду *Pinus* L. як найбільш перспективні для озеленення Києва (Табл. 4.2.). Власна розробка автора на основі адаптації загальновідомих критеріїв оцінки екологічних властивостей хвойних порід до умов м. Києва. :

Таблиця 4.2.

Комплексна оцінка видів роду *Pinus* L. за критеріями екологічних особливостей для озеленення м. Києва

Вид сосни	Посухостійкість	Морозостійкість	Газостійкість	Декоративність	Темп росту	Загальна оцінка
<i>Pinus nigra</i> Arn.	5	4	5	4	3	21/25
<i>Pinus strobus</i> L.	4	4	4	5	4	21/25
<i>Pinus mugo</i> Turra	4	5	4	5	1	19/25
<i>Pinus banksiana</i> Lamb.	5	5	3	3	2	18/25
<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	5	3	4	4	3	19/25
<i>Pinus sylvestris</i> L.	4	5	3	4	4	20/25
<i>Pinus cembra</i> L.	3	4	3	5	2	17/25

Pinus nigra Arn. є одним із найбільш перспективних видів для озеленення Києва завдяки найвищим показникам посухостійкості (5) та газостійкості (5), що

робить її оптимальною для міських магістралей із високим рівнем забруднення повітря. Середня морозостійкість (4) і висока декоративність (4) також підтверджують її придатність для кліматичних умов Києва.

Pinus strobus L. є одним із найбільш перспективних видів для архітектурних солітерних посадок завдяки найвищій декоративності (5) та високому темпу росту (4). Цей вид добре адаптується до умов міського середовища, хоча має середню газостійкість (4) і посухостійкість (4).

Pinus mugo Туга є одним із найбільш перспективних видів для групових посадок, рокаріїв та прибудинкового озеленення завдяки найвищій морозостійкості (5) та декоративності (5). Низький темп росту (1) робить її оптимальною для карликових форм, які не потребують частого формуючого догляду.

Pinus thunbergii Parl. є одним із найбільш перспективних видів для піщаних територій. Лівобережжя Києва завдяки найвищій посухостійкості (5) та високій газостійкості (4). Цей вид спеціально адаптований до піщаних субстратів.

Pinus banksiana Lamb. є одним із найбільш перспективних видів для піщаних територій. Лівобережжя Києва завдяки найвищим показникам посухостійкості (5) та морозостійкості (5). Цей вид добре адаптований до бідних піщаних ґрунтів.

Солітерні посадки виконують важливу роль акцентної зеленої композиції в ландшафтному дизайні (рис. 4.1). В якості основи для таких посадок одним із найбільш перспективних видів є *Pinus strobus* L. ('Fastigiata', 'Pendula'), а також напіввисокі (10-20 М): *Pinus cembra* L. ('Pillar', 'Horstmann') і *Pinus heldreichii* Christ ('Horak', 'Schneeverdingen'). Найпоширенішими є комбінації, коли окреме дерево служить домінантою на відкритому газоні, розміщується біля входу в будівлю або виконує центральну роль у композиції круглої клумби.



Рис. 4.1.Солітерна посадка *Pinus cembra* L.

Рокарії та альпінарії є чудовими варіантами для спеціалізованих композицій із використанням низькорослих роду *Pinus* L., декоративного каміння та багаторічників. Оптимальними видами для таких насаджень є *Pinus mugo* Turra ('Gnom', 'Mops', 'Ophir', 'Winter Gold', 'Carsten's Wintergold'), *Pinus pumila* (Pall.) Regel ('Blue Mops', 'Blue Note', 'Dwarf Blue', 'Globe'), а також низькорослі види висотою 3-5 м, як-от *Pinus cembra* L. ('Bergsonne', 'Glauca Compacta') і *Pinus heldreichii* Christ ('Compact Gem').

Для створення дерево-кущових груп можна використовувати компактні композиції від трьох до семи екземплярів (рис. 4.2., рис. 4.3.). Найкраще підходять карликові види висотою 1-5 м, наприклад, *Pinus mugo* Turra ('Gnom', 'Mops', 'Ophir', 'Winter Gold') і *Pinus pumila* (Pall.) Regel ('Blue Mops', 'Globe', 'Dwarf Blue'), або напіввисокі сосни (5-15 м), зокрема *Pinus cembra* L. ('Bergsonne', 'Glauca') і *Pinus peuce* Griseb ('Glauca', 'Nana'). Достатньо популярний варіант – це група з 3-5 особин одного виду або різних культиварів на газоні, або композиція карликових роду *Pinus* L., розташованих навколо квітника.



Рис. 4.2. Групова посадка *Pinus cembra* L.



Рис.4.3. Змішана групова посадка хвойних рослин: *Pinus nigra* Arn., *Picea pungens* 'Glauca', *Pinus mugo* 'Mops', *Thuja occidentalis* 'Golden Globe'.

Спеціалізовані насадження для піщаних територій Лівобережжя Для озеленення піщаних територій Лівобережжя використовуються спеціалізовані види роду *Pinus* L., адаптовані до таких умов: *Pinus thunbergii* Parl. у формах 'Majima' і 'Ogon', *Pinus banksiana* Lamb. у культиварах 'Arctis' і 'Manomet', а також *Pinus nigra* Arn у варіантах 'Oregon Green' і 'Pygmaea'. Ці види мають найвищі показники посухостійкості (5) і добре адаптовані до бідних піщаних ґрунтів.

Паркові насадження являють собою великі масиви хвойних дерев, зокрема роду *Pinus* L., що сприяють створенню повноцінних лісових екосистем (рис. 4.4.). Одним із найбільш перспективних видів для таких насаджень є високорослі види роду *Pinus* L. (висотою 20-40 метрів): *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra* Arn, *Pinus strobus* L. у типових формах. Для трохи менш високих композицій використовують напіввисокі види (15-25 метрів): *Pinus cembra* L. Та *Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc у звичайних формах. Типові рішення включають лісові масиви, де поєднуються *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra* Arn разом із різноманітними декоративними кущами, або лісосмуги з *Pinus sylvestris* L., що виконують функцію вітрозахисних ліній.



Рис. 4.4. Масивна посадка *Pinus nigra* Arn.

Прибудинкові насадження, навпаки, орієнтовані на компактні й естетично довершені озеленувальні композиції для прикрашання територій навколо будівель. Ідеальними для таких цілей є карликові сосни (висотою 1-3 метри): *Pinus mugo* Turra у різних культиварах ('Gnom', 'Mops', 'Little Delight') а *Pinus pumila* (PalL.) Regel ('Globe', 'Blue Mops'), а також напіввисокі види (3-5 метрів): *Pinus cembra* 'Bergsonne', 'Glauca' та *Pinus heldreichii* Christ ('Compact Gem'). Найпоширенішим варіантом оформлення є поєднання 2-3 карликових роду *Pinus* L. виду *Pinus mugo* Turra 'Gnom', декоративного каміння та багаторічних рослин біля входів до будівель.

Алейні та рядові посадки, через виражену світлолюбність роду *Pinus* L., проектують рідко, витримуючи значний крок посадки (не менше 5-6 м). Для лінійних посадок уздовж набережних і бульварів Києва одним із найбільш перспективних видів є *Pinus nigra* Arn. Завдяки своїй стійкості до загазованості та вітру (рис. 4.5.). Рядові посадки *Pinus sylvestris* L. також ефективно виконують роль захисних екранів уздовж міських магістралей.



Рис. 4.5. Алейна посадка *Pinus nigra* Arn.

Особливе місце займають зимоводекоративні культивари, які набувають ефектного вигляду, особливо при озелененні Києва. Серед таких варто виділити *Pinus mugo* Turra 'Ophir', 'Winter Gold', 'Carsten's Wintergold', які прикрашають ландшафт яскравою жовтою хвоєю в холодну пору, а також *Pinus sylvestris* L. ('Hillside Wintergold'). Ці культивари мають високу декоративність (5) і забезпечують цілорічну колористику міста.

Отже, досвід київських наукових установ та асортимент сучасних розсадників доводять високу адаптивність роду *Pinus* L. до міських умов столиці. І для акцентних солітерних посадок на газонах одним із найбільш перспективних видів є архітектурні форми *Pinus strobus* L. I., *Pinus cembra* L. та *Pinus heldreichii* Christ. Карликові й напіввисокі культивари *Pinus mugo* Turra, *Pinus peuce* Griseb. є оптимальними для груп, рокаріїв та прибудинкового озеленення. Високорослі види *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra* Arn та *Pinus strobus* L. становлять основу великих паркових масивів. Через світлолюбність культури алеїні посадки проектують обмежено (з кроком від 5-6 м), де завдяки газостійкості одним із найбільш перспективних видів є *Pinus nigra* Arn, що слугує захисним екраном уздовж магістралей. Для піщаних ґрунтів Лівобережжя Києва підходять *Pinus thunbergii* Parl. та *Pinus banksiana* Lamb., а для цілорічної колористики міста – зимоводекоративні золотисті культивари.

ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу літературних джерел встановлено, що рід *Pinus* L. є одним із найбільших родів родини *Pinaceae* та налічує понад 130 видів. Представники роду характеризуються довговічністю, високою декоративністю, значною екологічною пластичністю та важливим фітомеліоративним значенням, що зумовлює їх широке використання у ландшафтній архітектурі та міському озелененні.

2. Досліджено природно-кліматичні умови Київського регіону та встановлено їх загальну відповідність біоекологічним вимогам більшості представників роду *Pinus* L. Помірно-континентальний клімат, достатня кількість опадів та різноманітність ґрунтових умов сприяють успішному вирощуванню сосен. Водночас сучасні тенденції до підвищення середньорічних температур і збільшення тривалості посушливих періодів потребують більш широкого впровадження посухостійких та ксерофітних видів.

3. Встановлено, що у насадженнях загального користування міста Києва домінує *Pinus sylvestris* L., яка історично є основною хвойною породою міського озеленення. Разом із тим спостерігається поступове зниження її стійкості в умовах урбанізованого середовища через вплив кліматичних змін, атмосферного забруднення та комплексу біотичних чинників.

4. Аналіз колекцій ботанічних установ міста Києва показав значно вищий рівень таксономічного різноманіття представників роду *Pinus* L. порівняно з міськими насадженнями. Саме ботанічні сади та дендрологічні колекції виступають основною базою для інтродукційних випробувань нових видів і культиварів та можуть розглядатися як джерело перспективного асортименту для практичного озеленення.

5. Дослідження асортименту провідних розсадників та садових центрів Києва засвідчило наявність значного різноманіття представників роду *Pinus* L., що включає понад 100 видів і культиварів. Найбільш широко представлені декоративні форми *Pinus mugo* Turra, *Pinus nigra* Arn., *Pinus strobus* L., *Pinus peuce* Griseb. та *Pinus sembra* L., які відзначаються високою декоративністю, адаптивністю та попитом у сучасному ландшафтному будівництві.

6. На основі комплексного аналізу екологічних, декоративних та господарських показників визначено найбільш перспективні види для озеленення міста Києва. Найвищу перспективність мають *Pinus nigra* Arn., *Pinus strobus* L., *Pinus mugo* Turra, *Pinus sembra* L. та *Pinus peuce* Griseb., які характеризуються достатньою посухостійкістю, зимостійкістю, декоративністю та здатністю адаптуватися до умов урбанізованого середовища.

7. Обґрунтовано доцільність диференційованого підходу до використання представників роду *Pinus* L. залежно від природних умов окремих частин міста. Для Правобережжя рекомендовано ширше використання *Pinus nigra* Arn., *Pinus strobus* L. та *Pinus sembra* L., тоді як для піщаних ґрунтів Лівобережжя перспективними є *Pinus thunbergii* Parl., *Pinus banksiana* Lamb. та *Pinus sylvestris* L. Для невеликих садово-паркових об'єктів, рокаріїв і прибудинкових територій доцільно використовувати карликові та повільнорослі культивари *Pinus mugo* Turra.

8. Розроблені рекомендації щодо використання представників роду *Pinus* L. можуть бути впроваджені в практику комунальних підприємств зеленого господарства, ландшафтних компаній та розсадників міста Києва з метою підвищення декоративності, екологічної стійкості та біорізноманіття міських насаджень в умовах подальших кліматичних змін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барщевский Н.Е. Рельеф Киевского Приднепровья. Київ : Наукова думка, 1993. – 198 с.
2. Бортник С. Ю., Погорільчук Н. М. Геоморфологічна будова та рельєф долини р. Дніпро в межах м. Києва / Фізична географія та геоморфологія. — К., 2013. — Вип. 1 (69). — С. 12 – 25.
3. Барвінський А. Формування екологічно стійких агроландшафтів в умовах Київського регіону / Екологія. Людина. Суспільство. – 2020.
4. Бойченко С.Г. Напівемпіричні моделі та сценарії глобальних і регіональних коливань змін клімату. Київ: Наук. Думка, 2008. – 310 с.
5. Ботанічний сад Праги в Трої: зелена втеча, тропіки Fata Morgana / - 2024. - URL: <https://ua-migrant.pl/botanichnyj-sad-pragy/> (дата звернення: 19.05.2026).
6. Ботанічний сад НУБіП України. Офіційний сайт. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u318/prioritetni_napryamki_doslidzhennya_golonasinnih_u_suchasnih_umovah_0.pdf (дата звернення: 25.05.2026).
7. Ґрунти України / за ред. Д.Г. Тихоненка. Харків : Майдан, 2005. – 408с.
8. Дерново – підзолисті ґрунти. Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Дерново – підзолисті ґрунти](https://uk.wikipedia.org/wiki/Дерново_–_підзолисті_ґрунти) (дата звернення: 20.05.2026).
9. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії / В.П. Гудзь, А.П. Лісовал, В.О. Андрієнко, М.Ф. Рибак. Київ : Центр учбової літератури, 2007. – 408 с.
10. Іванюк Г. Сірі лісові ґрунти у різних класифікаційних системах / Г. Іванюк /Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2017. Вип. 51. С. 120

- 134. URL:
<https://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/geography/article/view/8851/8821>
 (дата звернення: 10.06.2026).
11. Клімат Києва : монографія / за ред. В.І. Осадчого, О.О. Косовця, В.М. Бабіченко. Київ : Ніка – Центр, 2010. – 320 с.
 12. Клімат України / За ред. В.М. Ліпінського, В.А. Дячука, В.М. Бабіченко. – К.: Вид – во Раєвського, 2003. – 343 с.
 13. Кліматичні дані по Києву. Центральна геофізична обсерваторія імені Бориса Срезневського. URL: <https://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/uk/diialnist/klimatologichna/klimatychni-dani-po-kyievu> (дата звернення: 20.05.2026).
 14. Ковалевський С.Б., Шепелюк М.О., Войтюк В.П., Кичилук О.В., Андреева В.В. Дендрологія: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт. Луцьк: 2023. - 69 с.
 15. Ковалевський С.Б., Марчук Ю.М., Маєвський К.В., Шевчук М.О., Дубчак М.Ю., Марчук О.О., Середюк О.О. Декоративна дендрологія. Методичні вказівки до вивчення дисципліни та виконання лабораторних завдань студентами денної форми навчання ОС «Бакалавр» спеціальності 206 «Садово – паркове господарство». – К.: ТОВ «ШП КОМПРИНТ», 2023. – 74 с
 16. Кохановський В.М. Декоративна дендрологія. Навчальний посібник. Частина 1. Суми: «Сумський національний аграрний університет», 2011. - 267 с.
 17. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць : підручник. Львів : Світ, 2008. 456 с.
 18. Маринич О.М., Шищенко П.Г. Фізична географія України: Підручник. – К.: Знання, 2006. – 511 с.
 19. Національний атлас України. Київ : ДНВП «Картографія», 2007. - 440 с. URL: <http://wdc.org.ua/atlas/8010000.htm> (дата звернення: 20.05.2026).

20. Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України. Офіційний сайт. URL: <http://www.nbg.kiev.ua> (дата звернення: 25.05.2026).
21. Онлайн – карта Київської області з районами та містами, селами. URL: <https://ua-inform.com.ua/onlayn-karta-kyivskoi-oblasti-z-rayonamy-ta-mistamy-selamy/> (дата звернення: 20.05.2026).
22. Позняк С.П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів : підручник. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2010. - 270 с.
23. Познякова С.І. Інтродукція видів роду *Pinus* та перспективи використання їх в озелененні. Лісівництво, переробляння деревини та землевпорядкування: матеріали Всеукр. наук. – практ. конф.(29 – 30 жовтня 2024 р.). Харків: ДБТУ, 2024. С. 161 – 163. URL: <https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/703db96e-c06e-4bf2-9d3f-dcb008706be9/content> (дата звернення: 20.05.2026).
24. Познякова С.І., Лось С.А. Декоративна дендрологія. Голонасінні: навч. посібник. ДБТУ. Харків: Факт, 2024. - 326 с.
25. Полупан М.І., Соловей В.Б., Величко В.А. Класифікація ґрунтів України. Київ : Аграрна наука, 2005. - 300 с.
26. Придніпровська височина. Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Придніпровська_височина (дата звернення: 20.05.2026).
27. Рельєф. Річки та озера | Путівник " Київ для школярів", 5 клас. URL: <https://geomap.com.ua/uk-gk/210.html> (дата звернення: 20.05.2026).
28. Розсадник рослин «Наталіс» : асортимент рослин. Київ, 2025. URL: <https://natalis.ua/rasteniya.html> (дата звернення: 29.05.2026).
29. Романова С.А., Грищенко О.М., Венглінський М.О., Ярмоленко Є.В. Гумусний стан ґрунтів Київської області / Агроєкологічний журнал. 2018. № 3. С. 62 – 68.

30. Садовий центр «Єва» : асортимент рослин. Київ, 2025. URL: <https://www.evasad.com> (дата звернення: 29.05.2026).
31. Сирецький дендрологічний парк. Офіційний сайт. URL: [https://syrets – dendropark.kiev.ua](https://syrets-dendropark.kiev.ua) (дата звернення: 25.05.2026).
32. Сірі лісові ґрунти. Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Сірілісовіґрунти> (дата звернення: 20.05.2026).
33. Сад бібліотеки Варшавського Університету (Ogrod BUW) / 2015. - URL: <https://sad.ukr.bio.ua/articles/6690/> (дата звернення: 19.05.2026).
34. Сосна у ландшафтному дизайні / Sota – Servis : портал про сад і город. 2025. 20 січ. URL: <https://sota – servis.com.ua/landshaft/sosna – u – landshaftnomu – dizajni/> (дата звернення: 29.05.2026).
35. Сосна чорна підвид кримська (сосна кримська) – *Pinus nigra ssp. pallasiana* (Lamb.) Holmboe. URL: pallasiana.html (дата звернення: 20.05.2026).
36. Стецюк В.В. Екологічна геоморфологія України : навч. посіб. Київ : Слово, 2010. – 367 с.
37. Типові чорноземи. Вікіпедія: вільна енциклопедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Типові_чорноземи (дата звернення: 20.05.2026).
38. Шевченко О.Г., Сніжко С.І., Савчук В.В. Хвилі спеки в Києві та їх екологічні наслідки / Фізична географія та геоморфологія. 2014. Вип.3 (75). С. 85 – 94.
39. Шлапак В.П. Сучасна оцінка систематики роду *Pinus L.* у контексті наукових досягнень [Електронний ресурс]. Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Т.21, № 4. – С.229 – 234. – Режим доступу: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2011/21_10/46_Szla.pdf (дата звернення: 20.05.2026).
40. Юрків З.М., Прокопчук В.М., Циганська О.І. Дендрологія (відділ голонасінні) : метод. вказівки для проведення лаб. робіт з галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство» для студ. спец. 205 «Лісове господарство» та 206 «Садово

– паркове господарство» З.М.Юрків, В.М. Прокопчук, О.І. Циганська. – Вінниця: ВНАУ, 2016. – 78 с.

41. Яцук І. П. Агроекологічний стан ґрунтів Київської області / І. П. Яцук, Г. Д. Матусевич / Збалансоване природокористування. 2014. № 1. С. 79 – 85. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Zp_2014_1_16 (дата звернення: 10.06.2026).

42. Alpengarten Belvedere / bundesgaerten.at. - 2024. - URL: <https://www.bundesgaerten.at/belvederegarten/alpengarten.html> (дата звернення: 19.05.2026).

43. Gernandt D.S., López S., García O., Liston A. Phylogeny and classification of Pinus. Taxon. – 2005. – Vol. 54, No. 1. – P. 29 – 42. – URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/3269/d1a2df5bb4bde4db40787fd0273cb40f939f.pdf> (дата звернення: 20.05.2026).

44. Pinus x schwerinii. Wikipedia: вільна енциклопедія. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Pinus_%C3%97_schwerinii (дата звернення: 20.05.2026).

45. Pinus. The Gymnosperm Database: електронний ресурс. URL: <https://www.conifers.org/pi/Pinus.php> (дата звернення: 20.05.2026).

46. Seattle Japanese Garden. Pine Trees, Part Two: Matsu, the Pines of Japan / seattlejapanesegarden.org. - 2019. - URL: <https://www.seattlejapanesegarden.org/blog/2019/3/25/pine-trees-part-two-matsu-the-pines-of-japan> (дата звернення: 11.06.2026) .

47. The Japanese Garden in the Gärten der Welt / gaertenderwelt.de. - 2024. - URL: <https://www.gaertenderwelt.de/en/explore-the-world/themed-gardens/japanese-garden/> (дата звернення: 19.05.2026).

48. World Flora Online. Електронне ресурс. URL: <https://www.worldfloraonline.org/taxon/wfo-4000029794> (дата звернення: 20.05.2026).

ДОДАТКИ

Додаток А

Табл. А. 1. Таксономічна структура роду *Pinus* L. за підродами, секціями, підсекціями та видами [8,9,10].

Підрід	Секція	Підсекція	Види
<i>Pinus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Pinus densata</i> Mast., <i>P. densiflora</i> Siebold & Zucc., <i>P. henryi</i> Mast., <i>P. hwangshanensis</i> W. Y. Hsai, <i>P. kesiya</i> Royle ex Gordon, <i>P. latteri</i> Mason, <i>P. luchuensis</i> Mayr, <i>P. massoniana</i> Lamb., <i>P. merkusii</i> Jungh. & de Vriese, <i>P. mugo</i> Turra, <i>P. nigra</i> J. F. Arnold, <i>P. resinosa</i> Aiton, <i>P. sylvestris</i> L., <i>P. tabuliformis</i> Carrière, <i>P. taiwanensis</i> Hayata, <i>P. thunbergii</i> ParL., <i>P. tropicalis</i> Morelet, <i>P. uncinata</i> Ramond ex DC., <i>P. x ascendens</i> Businsky, <i>P. x celakovskiorum</i> Asch. & Graebn., <i>P. x cerambycifera</i> Businsky, <i>P. x densithunbergii</i> Uyeki, <i>P. x litvinovii</i> L. V. Orlova, <i>P. x naxiorum</i> Businsky, <i>P. x neilreichiana</i> Reichard, <i>P. x rhaetica</i> Brugger, <i>P. yunnanensis</i> Franch.
<i>Pinus</i>	<i>Pinus</i>	<i>Pinaster</i>	<i>Pinus brutia</i> Ten., <i>P. canariensis</i> C. Sm., <i>P. halepensis</i> Mill., <i>P. heldreichii</i> H. Christ, <i>P. pinaster</i> Aiton, <i>P. pinea</i> L., <i>P. roxburghii</i> Sarg., <i>P. x halepensipinaster</i> Saporta

Продовження таблиці А. 1.

<i>Pinus</i>	<i>Trifoliae</i>	<i>Ponderosae</i>	<i>Pinus arizonica</i> Engelm., <i>P. coulteri</i> D. Don, <i>P. devoniana</i> LindL., <i>P. douglasiana</i> Martínez, <i>P. durangensis</i> Martínez, <i>P. engelmannii</i> Carrière, <i>P. ghiesbreghtii</i> Linden ex Seneclanze, <i>P. hartwegii</i> LindL., <i>P. jeffreyi</i> A. Murray bis & L., <i>P. maximinoi</i> H. E. Moore, <i>P. montezumae</i> Lamb, <i>P. ponderosa</i> Douglas ex C. Lawson, <i>P. pseudostrobus</i> LindL., <i>P. romaniae</i> Dum. Cours., <i>P. sabiniana</i> Douglas, <i>P. torreyana</i> Parry ex Carrière
<i>Pinus</i>	<i>Trifoliae</i>	<i>Australes</i>	<i>Pinus caribaea</i> Morelet, <i>P. cubensis</i> Griseb., <i>P. echinata</i> Mill., <i>P. elliottii</i> Engelm., <i>P. georginae</i> Pérez de la Rosa, <i>P. glabra</i> Walter, <i>P. greggii</i> Engelm. ex ParL., <i>P. herrerae</i> Mast., <i>P. jaliscana</i> Pérez de la Rosa, <i>P. lawsonii</i> Roezl ex Gordon, <i>P. leiophylla</i> Schiede ex SchltdL. & Cham., <i>P. lumholtzii</i> B. L. Rob. & Fernald, <i>P. luzmariae</i> Pérez de la Rosa, <i>P. occidentalis</i> Sw., <i>P. oocarpa</i> Schiede, <i>P. palustris</i> Mill., <i>P. patula</i> Schiede ex SchltdL. & Cham., <i>P. praetermissa</i> Styles & McVaugh, <i>P. pringlei</i> Shaw, <i>P. pseudotaeda</i> Ten., <i>P. pungens</i> Lamb., <i>P. rigida</i> Mill., <i>P. serotina</i> Michx., <i>P. taeda</i> L., <i>P. tecunumanii</i> F. Schwerdtf. ex Eguiluz & J. P. Perry, <i>P. teocote</i> Schied. ex SchltdL. & Cham., <i>P. vallartensis</i> Pérez de la Rosa & Gernandt, <i>P. x sondereggeri</i> H. H. Chapm. ex Sudw.
<i>Pinus</i>	<i>Trifoliae</i>	<i>Attenuatae</i>	<i>Pinus attenuata</i> Lemmon, <i>P. muricata</i> D. Don, <i>P. radiata</i> D. Don, <i>P. x attenuradiata</i> Stockw. & Righter

Продовження таблиці А. 1.

<i>Pinus</i>	<i>Trifoliae</i>	<i>Contortae</i>	<i>Pinus banksiana</i> Lamb., <i>P. clausa</i> Vasey ex Sarg., <i>P. contorta</i> Douglas ex Loudon, <i>P. virginiana</i> Mill., <i>P. x murraybanksiana</i> Stockw. & Richter
<i>Strobis</i>	Quinque- foliae	<i>Strobis</i>	<i>Pinus albicaulis</i> Engelm., <i>Pinus amamiana</i> Koidz., <i>Pinus armandii</i> Franch., <i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb. ex SchitdL., <i>Pinus bhutanica</i> Grierson, D. G. Long & C. N. Page, <i>Pinus cembra</i> L., <i>Pinus cernua</i> P. K. Lôt ex Aver., K. S. Nguyen & T. H. Nguyễn, <i>Pinus chiapensis</i> Andresen, <i>Pinus dabeshanensis</i> W. C. Cheng & Y. W. Law, <i>Pinus dalatensis</i> Ferré, <i>Pinus fenzeliana</i> Hand. - Mazz., <i>Pinus flexilis</i> E. James, <i>Pinus koraiensis</i> Siebold & Zucc., <i>Pinus lambertiana</i> Douglas, <i>Pinus mastersiana</i> Hayata, <i>Pinus monticola</i> Douglas ex D. Don, <i>Pinus morrisonicola</i> Hayata, <i>Pinus parviflora</i> Siebold & Zucc. Siebold & Zucc., <i>Pinus peuce</i> Griseb., <i>Pinus pumila</i> Regel, <i>Pinus sibirica</i> Du Tour, <i>Pinus strobiformis</i> Engelm., <i>Pinus strobus</i> L., <i>Pinus stylesii</i> Frankis ex Businsky, <i>Pinus wallichiana</i> (WalL. ex D. Don) A. B. Jacks., <i>Pinus wangii</i> Hu & W. C. Cheng, <i>Pinus x hakkodensis</i> Makino, <i>Pinus x hunnewellii</i> Alb. G. Johnson, <i>Pinus x schwerinii</i> Fitschen
<i>Strobis</i>	Quinque- foliae	Krempfia nae	<i>Pinus krempfii</i> Lecomte
<i>Strobis</i>	Quinque- foliae	Gerardia nae	<i>Pinus bungeana</i> Zucc. ex EndL., <i>Pinus gerardiana</i> WalL. ex D. Don, <i>Pinus squamata</i> X. W. Li

Продовження таблиці А. 1.

<i>Strobis</i>	Parrya	Cembroides	<i>Pinus cembroides</i> Zucc., <i>Pinus culminicola</i> Andresen & Beaman, <i>Pinus edulis</i> Engelm., <i>Pinus maximartinezii</i> Rzed., <i>Pinus monophylla</i> Torr. & Frém., <i>Pinus pinceana</i> Gordon, <i>Pinus quadrifolia</i> Parl. ex Sudw., <i>Pinus remota</i> (Little) D. K. Bailey & HawkSw., <i>Pinus rzedowskii</i> Madrigal & M. CabalL.
<i>Strobis</i>	Parrya	Balfouriana	<i>Pinus aristata</i> Engelm., <i>Pinus balfouriana</i> A. Murray bis & aL., <i>Pinus longaeva</i> D. K. Bailey
<i>Strobis</i>	Parrya	Nelsoniae	<i>Pinus nelsonii</i> Shaw