

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

Кафедра лісового та садово-паркового господарства

На правах рукопису

БОЙЧУК ЄВГЕН ЮРІЙОВИЧ

БІОЛОГІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗРОСТАННЯ

THUJA OCCIDENTALIS L.

Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Освітньо-професійна програма «Лісове господарство»

Робота на здобуття освітнього рівня «Магістр»

Науковий керівник:

ШЕПЕЛЮК МАРІЯ

ОЛЕКСАНДРІВНА,

кандидат сільськогосподарських

наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ

Протокол № __

засідання кафедри лісового та
садово-паркового господарства

від _____ 2023 р.

Завідувач кафедри

доц. В. Андреева _____

ЛУЦЬК 2023

Бойчук Є. Ю. Біологічні та екологічні особливості зростання *Thuja occidentalis* L. Луцьк, 2023. 53 с.

Анотація

Наукова робота присвячена дослідженню біологічних та екологічних особливостей зростання туї західної.

У першому розділі на основі вивчення інформаційних джерел проаналізовано систематичну та біологічну класифікацію виду, екологічні фактори зростання, та способи використання виду в озелененні.

Другий розділ містить основні положення методики досліджень та аналіз природніх умов Луцького району, та їх вплив на зростання туї західної.

В третьому розділі було проведено біоморфологічний аналіз зростання туї західної на території Луцького району, проаналізовано агротехніку посадки рослини, та описано хвороби і шкідники які вражають рослину.

В четвертому розділі представлено проектні пропозиції із використанням туї західної, подано модель проекту та розрахунок вартості озеленення.

У п'ятому розділі окреслено основні вимоги безпеки при виконанні робіт під час озеленення території. Загальні висновки за результатами досліджень наведені перед списком використаної літератури (35 джерел, у тому числі 13 англійською).

Випускна робота виконана на 53 сторінках друкованого тексту, містить 2 робочі таблиці, 27 ілюстрацій.

Ключові слова: туя західна, шкідники, хвороби, природні умови, живцювання, проект, моделювання, кошторис.

Boichuk Y. Biological and ecological features of the growth of *Thuja occidentalis* L. Lutsk, 2023. 53 p.

Abstract

The scientific work is devoted to studying the biological and ecological features of the growth of western thuja.

In the first chapter, based on the study of information sources, the systematic and biological classification of the species, ecological factors of growth, and methods of using the species in landscaping are analyzed.

The second section contains the main provisions of the research methodology and the analysis of the natural conditions of the Lutsk district, and their influence on the growth of *Thuja occidentalis* L.

In the third chapter, a biomorphological analysis of the growth of western thuja in the territory of Lutsk district was carried out, the agrotechnical of plant planting were analyzed, and diseases and pests affecting the plant were described.

In the fourth section, project proposals using Western thuja are presented, a project model and the calculation of the landscaping cost are presented.

The fifth chapter outlines the main safety requirements for the performance of works during the landscaping of the territory. General conclusions based on research results are given before the list of used literature (35 sources, including 13 in English). The graduation work is completed on 53 pages of printed text, contains 2 worksheets, 27 illustrations.

Keywords: *Thuja occidentalis* L., pests, diseases, natural conditions, grafting, project, modeling, estimate.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗРОСТАННЯ ТУЇ ЗАХІДНОЇ.....	7
1.1. Систематична та морфологічна характеристика виду.....	7
1.2. Екологічні фактори зростання.....	10
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА І ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	12
2.1. Програма та методика дослідження.....	12
2.2. Природні умови об'єкту дослідження (Луцького району).....	14
РОЗДІЛ 3. БІОЛОГІЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА <i>THUJA OCCIDENTALIS</i> L.....	17
3.1. Біоморфологічний аналіз зростання туї західної на території Луцького району.....	17
3.2. Агротехніка посадки.....	18
3.3. Особливості догляду: хвороби та шкідники.....	22
3.4. Використання виду в озелененні.....	34
3.5. Проектні пропозиції із використанням туї західної.....	38
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА.....	40
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	42
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45
ДОДАТКИ.....	49

ВСТУП

Актуальність роботи зумовлена попитом на використання туї західної у сучасному середовищі ландшафтного дизайну та будівництва. Збільшення територій приміських приватних секторів з переважанням забудови будинками односімейного типу та наявністю присадибних ділянок різних розмірів спричиняє зростання попиту на ландшафтні роботи із використанням різних видів рослин. Походження туї із Приатлантичної зони Північної Америки – дозволяє використовувати тую в озелененні різних кліматичних зон, які є подібними за кліматичними показниками до природного ареалу виду.

Також наявність великого видового різноманіття дозволяє використовувати рослину, як в поодиноких композиціях, так і в оформленні клумб.

Тому важливо звернутися до дослідження туї західної на території Луцького району, для кращого розуміння, особливостей зростання, стійкості до хвороб і шкідників які можуть виникати в цих умовах, а також дослідити видове використання рослини у ландшафтному дизайні.

Метою наукової роботи: проаналізувати особливості росту і розвитку туї західної на території Луцького району. Дослідити хвороби та шкідників які найчастіше вражають рослину. Визначити оптимальний спосіб та період живцювання.

Для досягнення поставленої мети програмою дослідження передбачалися такі **завдання:** проаналізувати систематичну та морфологічну характеристику виду, описати методику дослідження, дослідити агротехніку посадки, та поширені хвороби і шкідники туї західної, розробити проект озеленення із використанням культиварів туї західної, навести економічну оцінку проекту.

Об'єктом роботи: біологічні та екологічні особливості зростання туї західної.

Предметом наукової роботи виступає процес зростання туї західної на території Луцького району.

Методи роботи: спостереження, аналіз, експеримент, дослідження та вимірювання об'єкту проектування, розробка концепції дизайну та проєктної документації, реалізація проєкту.

Практичне значення роботи полягає у можливості детального вивчення особливостей росту туї західної на території Луцького району. Отримані результати дослідження дозволять провести аналіз та розглянути фактори, які впливають на розвиток дослідного деревного виду. Важливим аспектом є те, що отримана інформація буде корисною для правильного та ефективного догляду за туєю західною на даній території, що сприятиме її оптимальному росту та розвитку.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЗРОСТАННЯ ТУЇ ЗАХІДНОЇ

1.1. Систематична та морфологічна характеристика виду

Рід туя включає два підроди: до підроду Туя (*Thuja*) відносять п'ять видів (два з яких природно ростуть у Північній Америці, а три поширені в Південно-Східній Азії); до підроду Плоскогілочних належить лише один вид - туя східна (походить з Північного Китаю) [7]. Туя західна (*Thuja occidentalis* L.), належить до роду туя, підроду Туєві (*Tujoeadae*), підкласу Хвойні (*Pinidae*), класу хвойні (*Pinospidae*), відділу Голонасінєві (*Gymnospermae*). К. Лінней, який першим описав тую західну, вибираючи наукову назву для одного із видів цього роду, використав старогрецьку назву дерева – *bios*, що означає життя [8].

Рід туя входить до порядку кипарисові та родини кипарисові – *Cupressaceae*. До роду Туя належать 6 видів, об'єднаних у 2 підроди. У підрід Туя входить 5 видів. Питаннями систематики роду Туя чимало дослідників займалося ще в довоєнні часи. Наприклад, L. Veissner (1930) у своїй праці, присвяченій хвойним, виділяє туї гігантську і плікату як два види. Правда, пізніше ботаніки зійшлися на тому, що це є один вид – туя гігантська (*Th. gigantea* Nutt.). В.Ф. Овсянников (1934) поділяє рід Туя на дві секції: справжні (*Euthuja*) та велетенські туї (*Makrothuja*) [2]. Як повідомляє М.Ф. Каплуненко, до недавнього часу систематика роду Туя була спірна. Наприклад, Г. Бондарук вказує, що туя включає п'ять видів, з яких на Україні (в культурі) зростає лише два – туя західна і туя гігантська. Вважається, що найбільш чітко розроблена систематика роду туя, за даними В.В. Ухановича (1949), на земній кулі налічується п'ять видів цього роду, а саме: туя західна, туя складчаста або гігантська, туя японська, туя корейська і туя сичуанська. Геологічна історія туї, як і усіх хвойних, розпочинається з карбону (близько 370 млн. років тому). У мезозої центром її поширення була північна півкуля, причому, як зазначає В.Є. Осипов, уся її територія, а не одне лише побережжя Тихого океану, як в наш час. Туя зростала тоді і в полярних областях у місцевостях, які сьогодні під вічним снігом і льодовим покривом. Характерною для усіх туй, а загалом для кипарисових, є

особливість, яка їх виділяє поміж вічнозелених рослин. Зазвичай хвойні дерева мають опущені додолу віти, у туй же вони підняті догори. Морфологічні особливості роду Туя: Крона у туй стіжкувата, крім туї східної, яка має яйцевидну форму, з тонкими гілками. Кора у представників роду тонка, червонувата або коричнувата, злущується тонкими пасмами. Стовбур – прямий, збіжистий. Бруньки – вегетативні слабо виражені, генеративні – у вигляді мінімальних потовщень на кінці найдрібніших гілочок. Квіти – подібно як у всіх кипарисових, невеликі, однодомні, верхівкові, одиночні, різностатеві, розвиваються на початку весни. Чоловічі зазвичай червоні, жіночі зелені або фіолетові. Насіння – сплюснуте, довжиною 5-7 мм із двома повздовжніми крильцями. Хвоя луската, ювенільна – голчаста (до 1 см довжиною). Довжина луски 3-4 мм (у туї східної на ростових пагонах – до 5-8 мм). Залозки на лусках виразні, випуклі. Верхня частина хвої зелена і зазвичай блискуча. Довговічність туї: на батьківщині туя західна досягає 300 років [12]. В. Сенета запропонував ключ до визначення видів роду *Thuja*, який ми використали для ідентифікації виду туї західної: Пагони (луска) без виразного воскового нальоту на нижній стороні, блідо-зелені або жовто-зелені. На середніх лусках виразно виступають випуклі живицеві залозки, що спричиняє сильний ароматичний запах. Луски мають зазвичай заокруглені боки і короткі викривлені назовні кінці. Провідні (головні) пагони сплюснені і густо покриті лусками. Для детальнішого дослідження морфологічних ознак туї західної та її культиварів нами використано ключі, запропоновані А.Д. Шовганом (2002), зокрема для визначення голонасінних за ознаками достиглих стробілів разом з насінинами та за ознаками охвоєнних пагонів. Морфологічні особливості туї західної Туя західна – дерево висотою 15-20 м із коротким головним стовбуром, який зазвичай розділяється на 2-3 другорядних. Крона конічна, утворена короткими горизонтальними або піднятими догори гілками. Кора гладка, до 8 мм товщиною, бура або коричнувата-срібляста, має у собі склероїди, злущується тонкими волокнистими пасмами. Хвоя луската, довжиною близько 3 мм, розташована хрест-навхрест на сплюснутих ростових пагонах в 4 ряди. Луска накладається

одна на одну. Луски із верхнього боку зелені, блискучі, а знизу жовтувато-зелені. Бруньки, сховані між пагонами верхніх лусок, дуже маленькі, голі. Характерним є те, що вегетативні і генеративні бруньки морфологічно не відрізняються. Стробули невеликі, однодомні, верхівкові, одиночні, різностатеві. Мікростробули зазвичай майже чорні, мегастробули – світлофіолетові. Перші мають яйцевидну форму, з 4-6 перехресними нитками, які збільшуються в майже круглі прицвіткові луски, які несуть із внутрішнього боку 2-4 майже 118 кулясті пильники. Другі – продовгуваті, з 6-12 гострими лусками. Насіневі луски мають основі 2 стоячих пляшкоподібні зародки. Насінні зародки розвиваються лише на серединних лусках. Решта лусок – крайні верхні і крайні нижні – насінин не несуть. Плодоносними є 2 або 3 луски середніх рядів. Зазвичай вони мають дві стоячі овальні насінини, загорнуті у світлокаштанові оболонки, що переходять в широкі крильця жовтого кольору на кінці гілок. Визрівають у вересні-жовтні, у рік пилення. Рясні урожаї повторюються приблизно через 2 роки. Розмір насінин з крильцями 5×3×1 мм, середня маса 1000 насінин вагою близько 1,3 г. [13].

У зелених насадженнях України поширеними є наступні форми туї західної, які групували за формою крони, формою хвої та кольором хвої.

Форма крони – пірамідальна.

Туя західна форма пірамідальна – невисоке дерево пірамідальної форми із яскраво-зеленою блискучою хвоєю.

Форма крони – колоноподібна.

Туя західна форма рівновершинна – дерево колоноподібної форми з темно-зеленою хвоєю. Характеризується досить швидким ростом: у віці 12 років його висота становить 2,3 м, діаметр крони – 1,5 м, добре плодоносить. Розмножується насінням і живцями.

Туя західна форма колоноподібна – дерево колоноподібної форми із темно-зеленим забарвленням хвої, яке не змінюється впродовж усіх сезонів року. Утворює надзвичайно суворі регулярні алеї та стіни по периметру садово-паркових об'єктів. Рясно плодоносить. Добре розмножується як насінням, так і живцями.

Туя західна форма Варсана – невелике дерево, має щільну копицеподібну форму крони, хвоя яскраво зелена. Гілки дещо закручені назовні. Росте повільно. У віці 12 років має висоту 1,7 м.

Туя західна форма нитчаста – невелике дерево з густою гострою копицеподібною кроною. Гілки тонкі ниткоподібні, звислі. Забарвлення хвої яскраво-зелене. Росте повільно. У віці 12 років має висоту 1,5 м. Розмножується насінням і живцями.

Туя західна форма спіральна – невисоке дерево колоноподібної форми. Гілки розташовані навколо стовбура у вигляді спіралі. Хвоя світло-зелена. У віці 8 років, має висоту 1,7 м. Добре розмножується живцями. Форма крони – кулеподібні та яйцеподібні.

Туя західна форма кулеподібна – рослина із вираженою кулястою формою, яку творять вгору підняті гілки, покриті ясно-зеленою хвоєю. У 15 років висота кулі досягає 1,6 м, а її діаметр – 1,4 м. Добре розмножується насінням та живцями. В окремі роки має рясне плодоношення. Туя західна форма куляста карликова – низькоросла форма з густою кроною. Розгалуження плоске, забарвлення ясно-зелене, взимку – сірувато-зелене.

Туя західна форма парасолькоподібна (зонтична) – плоско-куляста, парасолько-подібна крона. У перші роки саджанець формує кулю, але з часом (7-10 років) рослина набуває парасолько-подібної форми. У період вегетації хвоя набуває темно-зеленого з блакитним переливом кольору (взимку – буруватого). У старших рослин кінці голок загнуті. У віці 10 років має розміри: висота – 0,8 м., ширина – 1,4 м. Добре розмножується живцями [27; 28; 30; 34].

1.2. Екологічні фактори зростання

Природний ареал туї західної знаходиться в південно-східній частині Канади і північній частині США (рис. 1.1) . В Канаді штати: Манітоба, Онтаріо, Квебек; Острів Принца Едуарда, Нью-Брансвік, Нова Шотландія. У США туя росте в природних умовах в штатах: Міннесота, Мічиган, Вісконсін, Іллінойс, Індіана, Огайо, Кентуккі, Теннессі, Північна Кароліна, Вірджинія, Західна

Вірджинія, Меріленд, Пенсильванія, Нью-Йорк, Коннектикут, Массачусетс, Вермонт, Нью-Гемпшир, Мен. Туя західна зустрічається на висоті від 0-900 м. над рівнем моря. На переважно вапняних субстратах, нейтральних до основних болотах, берегах озер і річок, височинах, скелях і осипах. Ізольовані насадження зустрічаються на північ і схід від його загального ареалу в Канаді (до 51° 31' пн. широти в Онтаріо, 50° пн. ш. в Квебеку). У Сполучених Штатах на південь від Великих озер і на півдні Нової Англії він зустрічається локально в розрізних насадженнях і є рідкісним або винищеним на численних колишніх місцях. Росте туя переважно на чорноземних, сірих-лісових дерново-підзолистих, торфових ґрунтах. Зростає на відкритій місцевості або напівтіні де ґрунт зволожений але без застійної води. Рослина добре себе почуває в межах температур від + 35°C до – 45°C [35].



Рис. 1.1. Природний ареал туї західної

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА І ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Програма та методика дослідження

Під час проведення дослідження було застосовано велику кількість наукових методів, що дозволило краще заглибитися у процес проектування та реалізацію роботи, розкрити практичне завдання з нового боку, аналізуючи кожен елемент та етап діяльності. Завдяки цьому відкрили нові, глибинні аспекти проектної діяльності та шляхи вирішення типових проблем у процесі реалізації.

Головними методами, які застосовувалися в процесі проведення досліджень були загальнонаукові емпіричні та теоретичні методи, такі як спостереження, вимірювання, порівняльний аналіз, моделювання, аналіз та синтез. Метод спостереження дозволяє прослідкувати найбільш ефективні моделі реалізації озеленення об'єктів, їх недоліки та переваги в умовах, схожих до тих, в яких здійснювався наш проєкт. При використанні цього методу дослідження важливим є правильний якісний та кількісний вибір об'єктів спостереження, що дозволяє отримати найбільш точні дані, адже різниця в експлуатаційному потенціалі однакових об'єктів в різних умовах може мати багато відмінностей. Задля уникнення похибок у методі спостереження слід проводити дослідження 5–7 об'єктів в схожих умовах та хоча б 3 об'єктів в умовах, що різняться між собою. Задля більшої точності слід включити в спостереження також об'єкти, що мають відмінності із основним предметом дослідження. Після чого слід провести аналогію та ліпше зрозуміти передумови результатів, отриманих у процесі. Метод вимірювання, без котрого неможливе дослідження у сфері ландшафтного проектування, виступає не лише основою теоретичного обґрунтування проєкту, а й ключовим інструментом створення та його реалізації. Запорукою успіху використання даного методу є правильність вибору та точність приладів та інструментів для вимірювання, дублювання замірів з метою уникнення помилок спричинених людським фактором та уважність у процесі разом з прагненням охопити якнайбільше даних.

Аналіз – є одним з найголовніших методів, адже саме завдяки цьому

способу дослідження ми можемо розібрати предмет на складові, оцінити їх вплив на кінцевий результат, прослідкувати взаємозв'язки та виокремити аспекти, котрі залишились нерозкритими іншими дослідниками чи виникають лише в певних умовах, зокрема в тих, де здійснювали проєктування. Слід також зазначити, що задля повноти результатів аналізу окремих об'єктів і розуміння загальної картини дослідження, необхідно вдаватися також до методу синтезу, що являє собою поєднання окремих елементів в одне ціле, задля кращого розуміння суті об'єкта. Важливим для проміжної оцінки результату проєктування є метод моделювання. Сьогодні його легко реалізовувати за допомогою спеціальних комп'ютерних програм для роботи з трьохвимірною графікою [7].

Для створення моделей типових ландшафтних композицій доцільно використовувати програмне забезпечення Realtime landscaping architect 2018, адже цей софт дозволяє змінювати розташування об'єктів в реальному часі та володіє широкою базою моделей. Необхідно створити унікальну модель запроєктованого об'єкта, найефективнішим буде використання програми Sketchup 2020, що дозволяє з нуля створювати трьохвимірні моделі низької та середньої складності виконання. В методі моделювання важливо дотримуватися ідентичності моделі з запроєктованим об'єктом, щоб максимально точно оцінити його зовнішній вигляд окремо та в середовищі проєктованої території, для чого слід також неухильно дотримуватися правильного розташування у просторі. В процесі комп'ютерного моделювання варто пам'ятати про певні недобрахування в програмному забезпеченні, як от фіксацію світла в одній точці та недосконалість дрібних деталей текстур об'єктів. Ці недоліки можуть частково викривляти отримані результати. Для їх усунення можна застосувати програму Lumion 3D, котра симулює природне середовище з такими деталями як рух сонця, опади, зміна пір року. Для досягнення найбільшої точності моделювання доцільно також використовувати комп'ютерну техніку з більшим об'ємом оперативної пам'яті та потужною відеокартою, що дозволить використати текстури кращої якості та пришвидшить сам процес створення трьохвимірної

моделі. Матеріалами для цього дослідження стали як напрацювання інших науковців, так і практичні рекомендації виробників програмного забезпечення, що використовувалося у процесі, техніки та устаткування, задіяних в реалізації проєкту.

Ключовими у дослідженні стали роботи як професійних практикуючих дизайнерів, так і науковців. Серед них «Про садовий стиль» Б. Вільямса, «Ландшафтне проектування та ландшафтний дизайн» А. Гапоненко. Також користувалися технологічними посібниками компаній «Hunter» та «Rainbird». Виборі матеріалів для опрацювання варто приділити увагу не лише науковим працям, а й літературі авторства відомих ландшафтних дизайнерів та садівників, адже вони розкривають проектування та окремі етапи реалізації проєкту не лише з суто технологічної точки зору, а й з боку популярності чи художньої цінності. В питаннях технічного плану при встановленні певного устаткування, на кшталт систем освітлення чи поливу, варто вдаватися до використання посібників виробника, адже там доступно пояснюють принципи роботи такої техніки та критерії вибору саме для тих умов, в яких здійснюється проектування [33; 36].

При визначенні хвороб та шкідників ми використовували метод візуального огляду рослини, та подальшого пошуку симптомів у наявній літературі.

2.2. Природні умови об'єкту дослідження (Луцького району)

Луцький район знаходиться на Волинській височині у північно західній частині України. Фізико-географічне розміщення Луцька доволі вигідне. В регіоні відносно збережені природно-територіальні комплекси (геосистемами). Основні фізико-географічні особливості ландшафтів луцького району це наявність крейдових порід, розвиток карсту, високе залягання ґрунтових вод, значні показники густини річкової мережі та заозереності, перезволоженість і заболоченість, широкий розвиток долинних ландшафтів. За природними умовами Луцьк відноситься до лісостепової зони. Для лісостепових

ландшафтних районів властивий долинно-грядовий рельєф, ускладнений яружно-балочними й карстовими формами із переважно чорноземними (типів та опідзолени) та сірими лісовими ґрунтами, що сформувалися на лісах або лісоподібних суглинках. У зниженнях поширені лучні і лучно-чорноземні ґрунти, подекуди – торфові. Рівень родючості ґрунтів високий.

Клімат у лісостеповій зоні помірно континентальний. Тепле літо і помірно холодна зима. Середня температура січня становить на $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$, а липня – відповідно $+16\text{ }^{\circ}\text{C}$ і $+22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Опадів випадає достатньо. Кількість опадів коливається від 550 до 650 мм, але майже стільки ж води випаровується, зволоження достатнє.

Щодо антропогенного впливу. Екологічна ситуація в Луцьку та Волині дозволяє вважати область однією з найбільш благополучних в Україні.

Луцьк рівнем викидів забруднюючих речовин в атмосферу посідає 15 місце (рис 2.1)

№ з/п	Місто	КІЗА	№ з/п	Місто	КІЗА	№ з/п	Місто	КІЗА
1.	Маріуполь	14,3	14.	Львів	6,5	27.	Житомир	4,0
2.	Кам'янське	13,1	15.	Луцьк	6,4	28.	Біла Церква	4,0
3.	Одеса	13,0	16.	Суми	5,9	29.	Обухів	3,9
4.	Дніпро	12,4	17.	Рубіжне	5,9	30.	Чернігів	3,8
5.	Кривий Ріг	12,0	18.	Рівне	5,3	31.	Українка	3,6
6.	Київ	9,5	19.	Лисичанськ	5,0	32.	Бровари	3,5
7.	Миколаїв	8,3	20.	Слов'янськ	5,0	33.	Олександрія	3,4
8.	Херсон	7,8	21.	Ужгород	5,0	34.	Івано-Франківськ	3,4
9.	Черкаси	7,8	22.	Хмельницький	5,0	35.	Чернівці	3,3
10.	Запоріжжя	7,7	23.	Северодонецьк	4,8	36.	Харків	3,1
11.	Кременчук	7,1	24.	Полтава	4,2	37.	Світловодськ	2,8
12.	Краматорськ	6,8	25.	Кропивницький	4,1	38.	Ізмаїл	2,8
13.	Вінниця	6,7	26.	Тернопіль	4,0	39.	Горішні Плавні	1,4

Рис. 2.1. Комплексний індекс забруднення атмосферного повітря міст України у 2021 р.

Ці показники, свідчать про стабільність екологічної ситуації у регіоні. Одним з видів антропогенного навантаження на навколишнє середовище є викиди забруднюючих речовин від стаціонарних і пересувних джерел.

Так у 2021 році в Луцьку 68% забруднення повітря припадало на транспортні засоби, і лише решта 32% на підприємства [9; 14].

РОЗДІЛ 3. БІОЛОГІЧНА ТА ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА *THUJA OCCIDENTALIS* L.

3.1. Біоморфологічний аналіз зростання туї західної на території Луцького району

Об'єктом досліджень були насадження туї західної (м. Луцьк). Аналіз літературних джерел та власні спостереження стали приводом для дослідження результатів розповсюдження туї західної залежно від характеру екологічних факторів, передусім кліматичного. Ми взяли до уваги висновки відомого вченого – дендролога О.І. Колеснікова – про те, що туя західна добре росте в Лісостеповій зоні, а "в степових і напівпустельних районах добре росте лише при поливі". Водночас автор вказує на зволожені місця зростання туї західної на її батьківщині – Приатлантичній зоні Північної Америки: від Канади і Нью-Браунсуїка до Вірджинії та Кароліни [25].

Наш аналіз зростання туї західної проходив на території Луцького району. Дослідження охоплювало 50 присадибних ділянок. Відповідно ми підраховали частоту використання сортів туї західної на об'єктах (рис. 3.1, рис. 3.2).

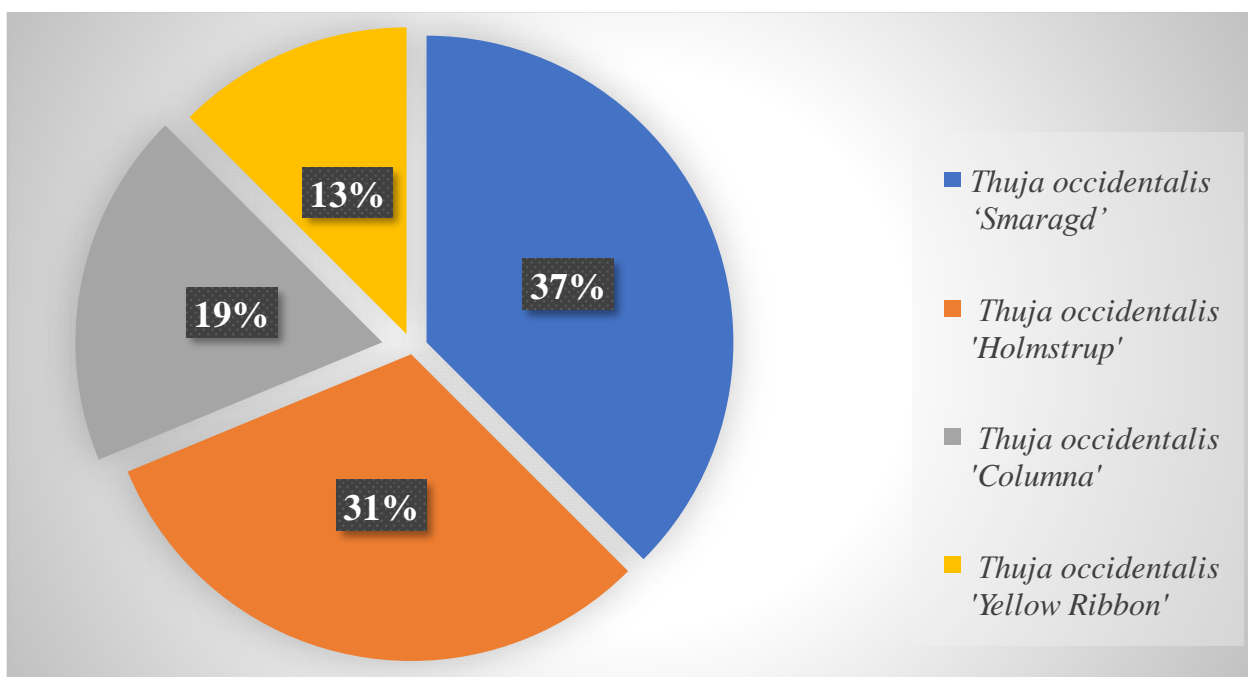


Рис. 3.1. Частота використання високорослих культиварів туї західної на об'єктах озеленення

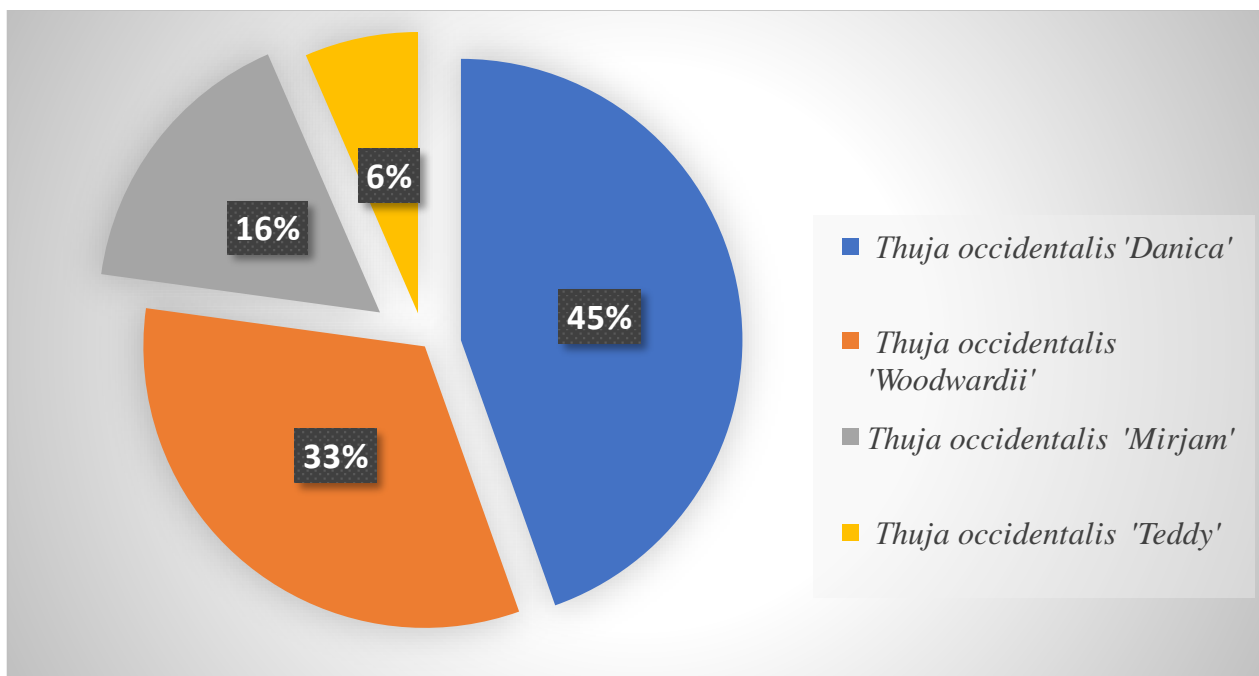


Рис. 3.2. Частота використання низкорослих культиварів туї західної на об'єктах озеленення

3.2. Агротехніка посадки

Туя західна і окремі її декоративні форми розмножують як генеративним, так і вегетативним способом. Спостереження показали, що насіннєве розмноження це трудомісткий і тривалий процес: щоб виростити саджанець із насіння необхідно три-п'ять років. Крім того, схожість насіння більшості декоративних форм є низькою – менше десяти відсотків. Нашими дослідженнями встановлена низька якість насіння більшості культиварів. Що ж стосується вегетативного розмноження, то воно дає, по перше, можливість одержати спадкову декоративну якість і, по-друге, прискорити до одного – двох років вихід посадкового матеріалу. У наших експериментальних дослідженнях були використані представники практично усіх декоративних форм: колоновидні, пірамідальні, кулясті, кольорові. Дослідження дали можливість випробувати існуючі технології живцювання, виявити інтенсивність розвитку рослин, вплив на ефективність укорінення стимуляторів росту. Виявлена також життєвість вирощених із живців саджанців.

Розмноження живцями. Як показали наші дослідження, всі декоративні форми туї західної добре розмножуються шляхом живцювання. Найкращий результат укорінення дають живці, взяті з молодих дерев і кущів, особливо з тих, які мають щільну крону.

Дослідження проводили у приватному розсаднику на території м. Луцька. Субстрат, для посадки складався із крупного піску та верхового кислого ґрунту з домішками торфу. Укорінення відбувалося при відносній вологості повітря 95%. Водночас слідкували за станом зволоження субстрату, не допускаючи як його обезводнення, так і перезволоження [22]. Відбираючи живці, виходили із того, що у колоновидних і вузько пірамідальних форм рекомендовано брати прямі, спрямовані догори пагони. Водночас у рослин із звисаючими пагонами відбиралися лише повислі. Бралось до уваги і те, що у рослин із вільною, овальною або кулястою кроною вибір живця не мав суттєвого значення.

Було випробувано два способи живцювання: а) весняне - із використанням здерев'янілих живців; б) літнє – із використанням зелених нездерев'янілих живців. Дослід передбачав застосування укорінювача «Корневіну». Весняне живцювання проводили здерев'янілими живцями на початку пробудження бруньок – у середині квітня. Експеримент проводили з декоративною формою туї: 'Smaragd'. Відібрали 50 живців. Літнє живцювання проводили у другій половині липня зеленими живцями з представниками того ж культивуру, що й весною.

Живці нарізали з дорослих рослин, довжина живця не перевищувала 5-6 см, а діаметр гілочок становив становити 0,5 див. Внизу на черешку зробили косий зріз під 45 градусів. Нижні хвоїнки видалено, стебло внизу приблизно на 1 см зачистили від кори. Живці були висаджені у вологу суміш, що складається з торфу, піску та вермикуліту, попередньо обробивши кінчики гілочок Корневином. Посаджені живці були перенесені у теплицю. Догляд за посадженими живцями полягав у своєчасному поливі.

Порівнюючи результати укорінення здерев'янілих і зелених живців (весняного і літнього живцювання рис. 3.3.), можна зробити висновок, що

здереv'янілі живці прижилися дещо краще, ніж зелені. Слід відзначити, що за умов літнього живцювання утворення коренів проявляється лише наступної весни, що уповільнює вихід садивного матеріалу. Окрім цього існує небезпека вимерзанням живців у холодні зими, оскільки вони не встигають утворити коріння [1; 3; 6; 15;16;17;18].

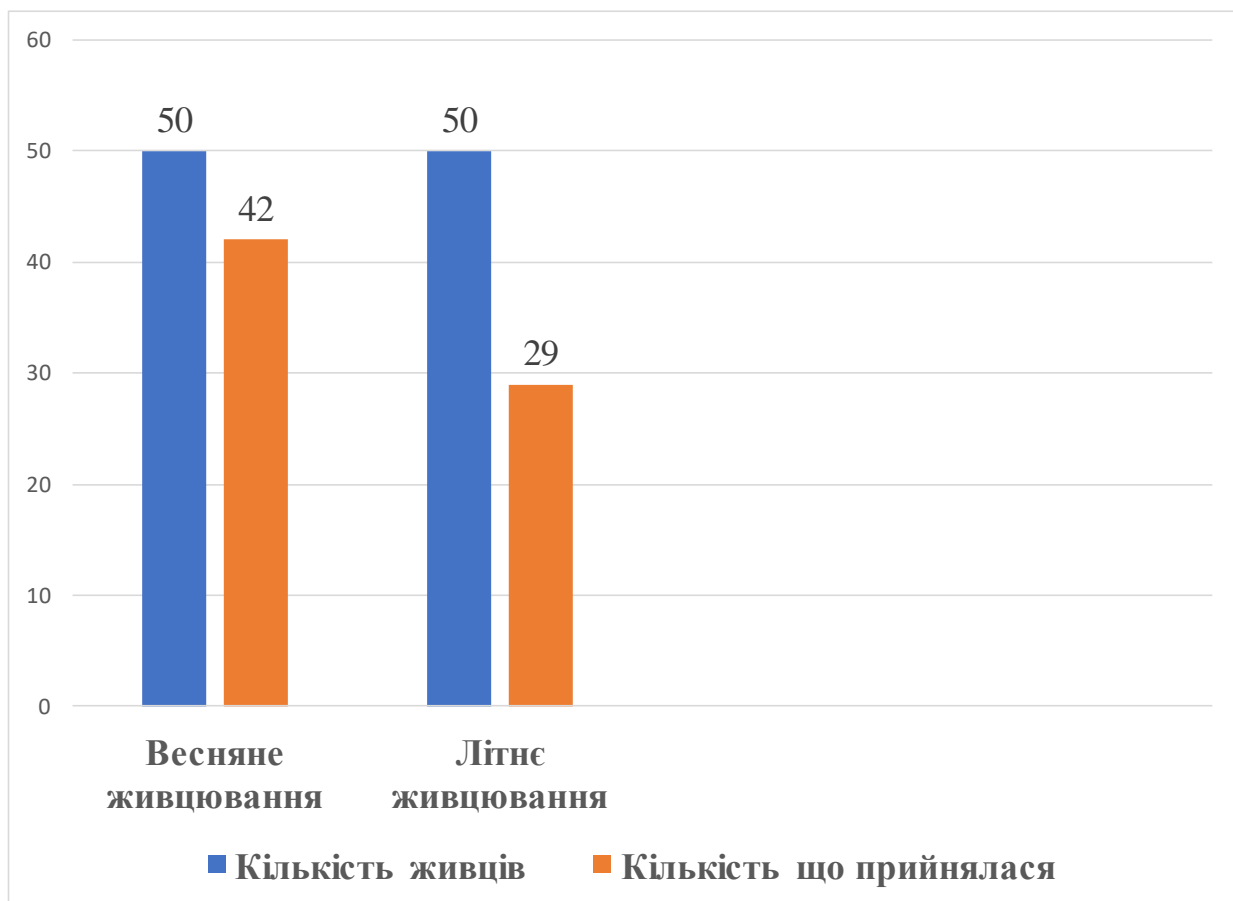


Рис. 3.3. Ефективність живцювання

Можна зробити висновок, що весняне укорінення є більш ефективнішим, та дає більший вихід посадкового матеріалу.

Посадка саджанців туї у ґрунт проводиться як навесні, так і восени. Щоб визначити оптимальний час, коли висаджувати тую, варто враховувати кілька факторів (рис. 3.4).

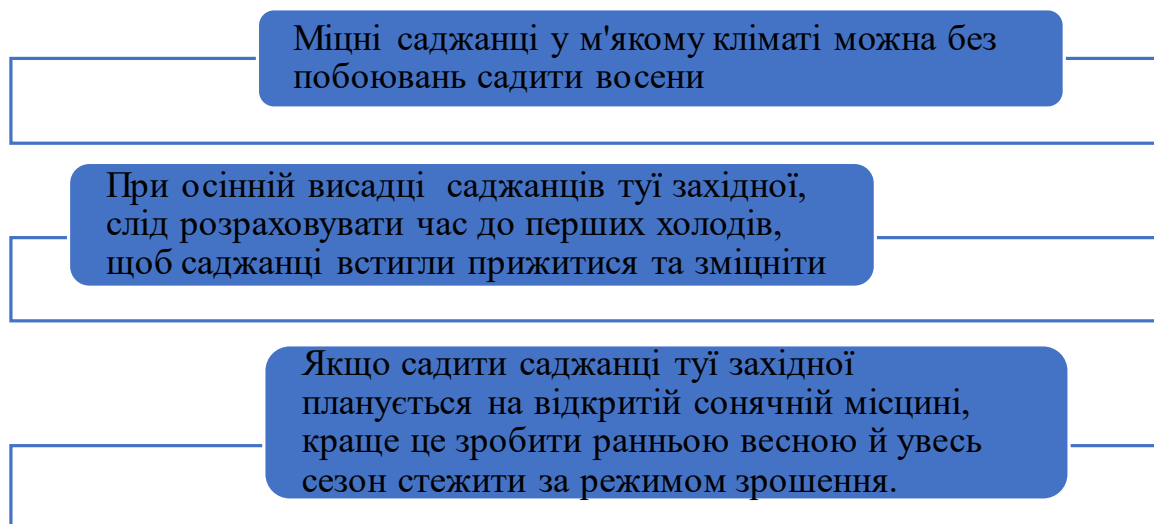


Рис. 3.4. Фактори посадки живців туї західної

Спостереження показують, що живці туї західної люблять сонце, тому садити їх рекомендується на освітленій ділянці. При цьому надлишок сонця призводить до зневоднення, тому бажано, щоб в обідню пору місце переходило у затінок. Другий фактор – протяги, яких не любить рослина [19;20;23]. Третій фактор – склад ґрунту, для здорового росту та розвитку живців туї західної (рис.3.5).

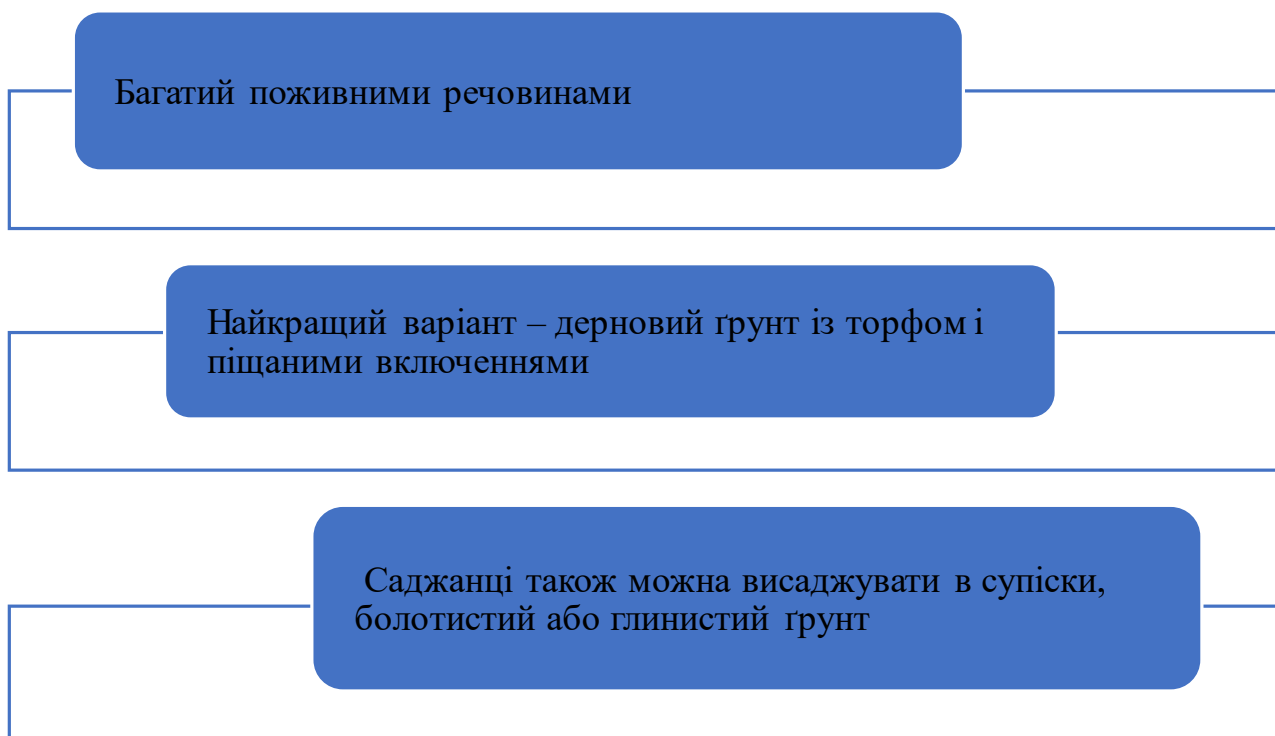


Рис. 3.5. Оптимальний ґрунт для вкорінення живців туї західної

Саджанці туї західної, висаджувати в ґрунт потрібно в такій послідовності:

1. Залежно від культивару, лунки повинні знаходитися одна від одної на відстані 1-5 м. При формуванні алеї дистанція варіюється від 3,5 до 4 м.

2. Величина лунки залежить від величини кореневої системи саджанця (вона враховується разом із земляною грудкою на коренях). Діаметр лунки має бути на 0,35-0,4 м більшим, ніж діаметр коренів, а глибина – на 0,15-0,3 м.

3. Перед зануренням у лунку коріння саджанця опускають у воду для виходу повітряних бульбашок.

4. Опускати саджанець у лунку слід рівно по центру. Шийка коренів має залишатися на кілька сантиметрів вище від ґрунтового краю.

5. Утримуючи саджанець у центральному положенні, обережно засипають лунку земляною сумішшю й утрамбовують її, намагаючись не травмувати стовбур.

6. Утрамбовуванні лунки треба рясно полити з розрахунку 16-20 л на кожен. Після вбирання води лунку засипають мульчею із соснової кори, торфу та компостній суміші. Товщина шару повинна бути приблизно 5-6 см. Це допоможе зберегти вологу та температурний баланс.

3.3. Особливості догляду: хвороби та шкідники

Наші спостереження показали, що певний, а в деяких умовах навіть досить суттєвий вплив на життєвість туї західної та її культиварів мають окремі види комах-шкідників і збудники хвороб. Слід вказати, що досить значну шкоду туї можуть завдавати абіотичні чинники, зокрема на урбанізованих територіях. Певної шкоди туям завдають також механічні пошкодження, особливо тим особинам, які ростуть у вуличних посадках. При обстеженні насаджень туї західної на ділянках міста Луцька виявлені грибні захворювання та комахи-фітофаги.

Туя рідко страждає від грибкових захворювань і найчастіше патогени вражають рослину, яка ослаблена неправильним доглядом.

Фітофтора – це є найбільш небезпечна грибкова хвороба для туї західної,

проте вона рідко вражає рослину. Грибок викликає гниття кореневої системи та перешкоджає транспортуванню вологи й поживних речовин від коренів до пагонів (рис. 3.6). Уражені рослини слабшають, погано ростуть, в'яннення та відмирання починається з самих нижніх пагонів, які стають спочатку сірими, потім коричневими, та чорно-бурими.

Дослідження показують, що причиною хвороби є надлишок вологи в ґрунті, поганий дренаж, посадка в місцях з близьким заляганням води. Для зниження ризику розвитку фітофторозу перед посадкою молодих саджанців в землю потрібно додавати компост зі соснової кори або сухі голки хвойних, які гальмують зростання збудника. Фунгіциди не вбивають патоген, але можуть уповільнити перебіг хвороби. Як тільки хімічна активність препаратів з часом слабшає, грибок відновлює зростання в заражених рослинах. Проте, щоб запобігти зараженню найближчих насаджень, уражену рослину краще спалити.



Рис. 3.6. Рослини вражені фітофторою

Також туя західна хворіє на ампілярну кореневу гниль, хоча це теж рідкісна хвороба туї, яка вражає коріння та розкладає їх тканину. Патогени виживають на заражених пнях протягом багатьох років, перш ніж перейти на інші рослини. Інфіковані дерева показують тривале загальне ослаблення або можуть не демонструвати симптомів хвороби, поки не впадуть при сильному вітрі через пошкодження коренів [9].

Гриби жовто-коричневого кольору, що проростають біля основи стовбура восени, є класичними симптомами хвороби. Усередині кори на стовбурі видно білий грибний міцелій (рис. 3.7).



Рис. 3.7. Ампілярна гниль на туї

Фактори, що підвищують ризик розвитку ампілярної гнилі: занадто глибока посадка саджанця, надмірне зволоження, погана циркуляція повітря. Шар мульчі не повинен торкатись стовбура рослини. На жаль, лікування не існує. Заражені дерева ми видаляємо й спалюємо, щоб не допустити поширення грибка.

Доволі часто на території Луцького району на туї західній трапляється побуріння пагонів (рис. 3.8), спровоковане грибковим захворюванням, що викликається патогенами типу *Didymascella thujina*. Вражає листя й на початку розвитку нижні пагони, особливо у молодих рослин. Сприяють розвитку інфекції загущені насадження з поганою циркуляцією повітря, темні та вологі місця вирощування.

Гриб проникає в пошкоджені ділянки на корі, яка незабаром відмирає, захоплюючи в процес прилеглі пагони. Запущена інфекція може привести до побуріння крони та навіть відмирання гілок. Саджанці та молоді рослини до чотирьох або п'яти років можуть повністю засохнути.

Можна побачити наступні початкові симптоми:

- окремі листочки у кінці весни та на початку літа стають жовтуватими, а потім буріють;
- на листяних лусочках розвиваються овальні, коричнево-чорні маленькі плями (2 мм) зі спорами, видимі неозброєним оком;
- після дозрівання спор на місці плям залишаються порожнини, які можна прийняти за пошкодження шкідниками.



Рис. 3.8. Побуріння пагонів туї західної

Для лікування хвороби ми використовуємо протигрибкові препарати, в які входить мідь (обприскуємо розчином «Фундазола») та видаляємо уражені хворобою гілки. Фунгіциди «Bordeaux Міх» або «Манкозєб» ефективні, якщо їх застосовувати на початку сезону, коли розвивається молоде листя.

В'янення або некроз викликане грибом виду *Pestalotiopsis funerea*. Є поширеною хворобою туї західної, яка приводить до загибелі пагонів та гілок у численних видів й сортів культури. Грибок може довгий час бути на рослині, не проявляючи ніяких симптомів [24].

Розвивається хвороба у насаджень, що ослаблені нестачею поживних речовин, посухою, шкідниками, механічними ушкодженнями та іншими факторами. Спори поширюються з ураженої тканини бризками води. Патоген зимує всередині лусочок та навесні вражає інші насадження, поширюючись на

великі відстані (рис. 3.9).



Рис. 3.9. Рослина вражена некрозом

Основними симптомами є:

- кінчики молодих гілок спочатку світлішають, а потім стають коричневими або жовтувато-коричневими;
- згодом при уважному розгляді можна побачити чорні грибні тіла зі спорами;
- хвоя після їх появи сіріє.

Кращий спосіб боротьби з некрозом – це видалення уражених частин рослини та хвої, що обсіпалася.

На деяких об'єктах нашої роботи спостерігалася «іржа» (рис. 3.10). Хвороба є поширеним та досить небезпечним захворюванням, що викликані різними типами грибка. Збудники зимують в торішній опалій хвої і зараження

відбувається в умовах вологої погоди з серпня по листопад. Іржа вражає переважно дорослі насадження. Хвороба починається з появи жовтих плям, які з прогресуванням інфекції стають коричневими з жовтими ореолами в кінці осені [26].



Рис. 3.10. Туя західна вражена «іржою»

У саджанців хвоя може повністю обсіпатися, що приводить до засихання рослини. При іржі хвоя сохне, але залишається на пагонах. У лікувальних цілях тую обробляють кілька разів за сезон фунгіцидами з інтервалом в 3 тижні, починаючи з кінця червня.

Фузаріоз – хвороба, що спочатку вражає тільки кінчики пагонів, але з прогресуванням захворювання швидко охоплює всі гілки, які спочатку стають жовтими, а потім коричнево-чорними та сохнуть (рис. 3.11). На хвої можна побачити некротичні плями зі скупченням спор.



Рис. 3.11. Початок розвитку фузаріозу на хвої

До розвитку патогенів призводить постійне затоплення ґрунту. Найчастіше інфіковану фузаріозом тую західну ми зрубуємо, а сусідні насадження обробляємо протигрибковим препаратом «Кароцид» або «Топсин М 500 SC».

З метою профілактики потрібно дотримуватися режиму поливу та висаджувати рослини у водопроникний ґрунт, не дозволяти снігу накопичуватися або залишатися навколо пристовбурного кола, оскільки під час танення підвищується ризик затоплення.

Крім хвороб туя західна може страждати від шкідників. Наприклад хвойний павутинний кліщ. Наші спостереження показали, що напад шкідника призводить до зміни кольору листя, яке набуває плямистого забарвлення від жовтуватого до сірого, а при сильному ураженні воно стає червонувато-коричневим й опадає. Між лусочками можна побачити павутину (рис. 3.12).



Рис. 3.12. Рослина вражена хвойним павутинним кліщем

Пошкодження частіше зустрічається на внутрішніх гілках та ділянках, що захищені від прямого попадання дощу. Пошкоджена хвоя не відновлюється навіть після зникнення шкідників. Зазвичай напад кліщів відбувається навесні й восени.

Спостереження показують, що більшість інсектицидів неефективні проти павутинних кліщів, а їх часте використання може привести до зворотного ефекту, при обробці хімією, можна вбити і природних ворогів кліщів та сприяючи тим самим їх поширенню. Для лікування найчастіше використовують інсекто-акарициди, наприклад, «Балазо» або «Галстар».

На території Луцького району широко зустрічається шкідник щитівка

несправжня туєва (*Parthenolecanium fletcheri*). Несправжня щитівка, що поселяється на хвої та гілочках туї. Самки вкриті восковим щитком кулястої форми. Личинки першого покоління зимують під корою, молоді самки появляються в середині травня - червні. Живлення личинок та самок на пагонах призводить до зменшення приросту гілочок, тканини знебарвлюються та відмирають. При живленні комаха виділяє багато паді, на якій розвиваються гриби з родів *Capnodium*, *Triposporium*, *Aithaloderma*, *Limacinia* та ін. – їх поверхневий міцелій утворює чорний наліт на гілках туї. Туєва щитівка *Carulaspis minima* (Targioni-Tozzetti) висмоктує соки із гілок та хвої, спричиняючи їх хлороз, всихання і передчасне опадання (рис.3.13). Розвиток та живлення щитівок призводить до зменшення приросту та загального фізіологічного ослаблення заселених рослин і навіть до їх всихання.

Невеликий рівень зараження зазвичай не призводять до будь-яких видимих симптомів, але великі популяції щитівок призводять до пожовтіння та опадання хвої.



Рис. 3.13. Туєва несправжня щитівка (*Parthenolecanium fletcheri*)

Від щитівок ефективні обробки спеціальними олійними розчинами восени та ранньою весною (до розкриття бруньок), щоб убити личинок, що зимують. З інсектицидів від дорослих особин рекомендується застосовувати «Пірипроксифен» та «Бупрофен».

Ще одним поширеним шкідником є жук довгоносик (*Curculionidae Latreille*). Паразит харчуються корою та хвоєю (рис. 3.14), що призводить до потемніння хвої. Личинки жуків, що зимують в землі, після сплячки пошкоджують молоді корінці туї. Масове ураження шкідником припадає на весну.



Рис. 3.14. Туя західна вражена жуками *Curculionidae Latreille*

Як лікування допомагає обприскування кори піретроїдом, таким як «перметрин», а мертву кору і деревину потрібно обрізати й знищити [31;32].

Також, тую західну може вражати міль (*Tuta absoluta*), сріблясто-сіра комаха, дорослі шкідники мають коричневі та чорні відмітини на своїх крилах (рис. 3.15). Зазвичай дорослі особини вражають тую в основному в кінці червня - в липні, коли їх можна побачити на листі. Якщо їх потривожити, вони пролетять невелику відстань і опустяться на інше дерево.

Міль відкладає яйця між листяними лусочками, личинки виводяться через 2-3 тижні. Харчуються вони молодими листочками. Пагони втрачають зелене забарвлення, в кінцевому підсумку стають коричневими та гинуть.



Рис. 3.15. *Tuta absoluta* (туєва мінуюча міль або мінер)

Пошкодження видно від кінчиків листя, вниз до основи. Листя стає жовтим, потім коричневим. Позбавитися від шкідника можна за допомогою інсектицидів та обрізуванням уражених пагонів.

Також для туї західної становить небезпеку попелиця (*Aphidoidea*). Є дві дорослі форми – крилата й безкрила, найчастіше на території Луцького району зустрічається безкрила попелиця (рис. 3.16). Дорослі та молоді особини добре маскуються під кору дерева. Забарвлення шкідника в основному від чорно-коричневого до жовтуватого-коричневого кольору з чорнуватими мітками [29].



Рис. 3.16. Попелиця (*Aphidoidea*)

Паразит висмоктує сік на молодих пагонах, листя покривається медовою росою (продукти життєдіяльності), а потім цвільлю, яка перешкоджає фотосинтезу, викликаючи в'янення. Слина, яку попелиці виробляють, є фітотоксичною, що своєю чергою призводить до некрозу пагона.

Практика показує, що лікування від попелиці ефективно на ранніх стадіях зараження, а боротися із шкідником можна препаратом «Піримікс 100 РС» - інсектицид системної дії.

3.4 Використання виду в озелененні

Велике формове різноманіття туї західної створює широкі можливості практичного використання цього виду і його відмін у ландшафтному будівництві. Туя західна невибаглива до ґрунтів і добре витримує низькі температури, це стало одним із фактів використання її в озелененні на території України [21].

Ландшафтний дизайн з використанням туй формується в залежності від виду рослин. Для того, щоб визначитися, яку тую посадити, варто розібратися з різними формами, що характерні для певних культиварів:

1. Пірамідальні туй (*Thuja occidentalis 'Smaragd'*, *Thuja occidentalis 'Yellow Ribbon'*, *Thuja occidentalis 'Holmstrup'*), можуть бути як величезними (до 20 метрів) так і гранично невисокими (до 2 метрів). Туй пірамідального типу краще висаджувати в одиночних насадженнях, але можна створити і невелику групу з рослинами інших видів (рис. 3.17).



Рис. 3.17. Туя західна 'Smaragd' у оформленні ділянки в Луцьку

2. Туй колоновидної форми (*Thuja occidentalis 'Columna'*), можуть вирости до 5 метрів у висоту. В основному цей вид використовують в якості живої огорожі. Часто зустрічаються «живі стіни», створені на основі подібних форм туй. Сорти рослин з такою формою можуть бути різними (рис. 3.18).



Рис. 3.18. Жива стіна із туї західної ‘Columna’

3. Кеглевидні туї (*Thuja occidentalis* ‘Brabant’) – це деревця висотою близько 2 – 5 метрів. Рослини мають щільні гілки, що зумовлює їх використання в створенні живоплотів.

4. Кулясті туї (*Thuja occidentalis* ‘Danica’, *Thuja occidentalis* ‘Woodwardii’, *Thuja occidentalis* ‘Teddy’, *Thuja occidentalis* ‘Mirjam’) з щільними, густими гілками мають дуже повільний темп росту. Красиво виглядають як в одиночних посадках, так і в групі (рис. 3.19, 3.20).



Рис. 3.19. Композиція із туї західної ‘Woodwardii’



Рис. 3.20. Туя західна ‘Teddy’

Як показує практика найчастіше для створення композицій у вигляді живоплотів використовується туя західна: ‘Смарагд’, ‘Брабанд’, ‘Колумна’. Для створення поодиноких композицій використовується туя західна ‘Смарагд’, ‘Еллоу Ріббон’. А для оформлення невеликих клумб, альпінаріїв, тротуарних доріжок використовується туя західна ‘Даніка’, ‘Вудварда’, ‘Тедді’.

Туя західна (*Thuja occidentalis* L.) допоможе вдало розставити акценти у саду та додасть йому неабиякої розкоші. Висока фітонцидність та естетичність зазначених культиварів робить тую західну рекомендованою для любительського і професійного використання в озелененні по всій території України. Завжди доречні багаторічники в озелененні курортних зон, санаторіїв та місць масового відпочинку людей. Популярність цих рослин пояснюється не тільки красою, але й високою стійкістю до міських умов. Крім того, майже всі сорти туї мають достатню морозостійкість для того, щоб вільно зимувати в межах України. Всі без винятку туї відмінно переносять різноманітні види стрижки [4; 10; 20].

3.5. Проектні пропозиції із використанням туї західної

Враховуючи попит на озеленення присадибних ділянок, та широке використання туї західної та інших рослин в озелененні, пропонуємо проект присадибної ділянка у селі Боголюбів Луцького району Волинської області (Дод. А.1.). Задля підвищення ефективності проектних робіт, завчасно відвідали об'єкт з метою характеристики його рельєфу, кліматичних умов, інвентаризації та оцінки стану вже існуючих зелених насаджень та для спілкування з замовником, щодо побажань до майбутнього проекту. На цьому етапі є дуже важливим всеохопний аналіз ділянки, з урахуванням всіх можливих природних факторів, таких як положення у просторі, вологість, відкритість для сонячного світла, інтенсивність вітрів, склад ґрунтів. Всі ці характеристики слід детально вивчити і спрогнозувати їх вплив на реалізацію та експлуатацію майбутнього проекту.

В першу чергу слід звернути увагу на положення об'єкту щодо сторін світу, визначити сонячну сторону, оцінити фактори затінення ділянки, як от існуючі насадження і будівлі.

Після вірного визначення положення ділянки щодо сторін світу, переходимо до оцінки рельєфу. Саме цей фактор дуже часто є однією з найбільших проблем дизайнера ландшафту і водночас може стати дуже ефектною основою майбутнього проекту.

Фундаментальним моментом у створенні проекту ландшафтного дизайну присадибної ділянки є вимірювання. Процес вимірювання слід розпочати з периметру ділянки. При цьому важливо чітко обговорити крайні точки і уважно слідкувати за правильністю натягу вимірювальної стрічки, якщо така використовується. Потрібно отримати якомога більше розмірів, адже вони неабияк знадобляться в процесі створення візуалізації проекту.

Після зняття замірів, переходимо до знайомства з побажаннями клієнта. Було поставлено завдання у створенні мінімалістичного проекту, що потребує мінімального догляду у майбутньому та стане окрасою присадибної ділянки.

Тому ми пропонуємо висадити на об'єкті різні види туї західної, як

високорослі так і низькорослі, розділити територію на зони за допомогою зелених огорож із (самшиту вічнозеленого та туї західної брабант) і для видового різноманіття пропонуємо додати лаванду, цирсис європейський, кипарис вічнозелений. Також на території об'єкту буде знаходитись штучна водойма яку ми озеленимо за допомогою рогозу вузьколистого (Дод. А.2; А.3; А.4; А.5; А.6).

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА

При озелененні об'єкту ми плануємо використати 12 видів рослин: тую західну 'Смарагд', 'Міріам', 'Вудварді', 'Колумна', 'Слов Рібон', 'Данніка', 'Брабант', кипарис вічнозелений, цирсис європейський, лаванду, самшит вічнозелений, рогіз вузьколистий (таб. 4.1.). Найбільше планується закупити саджанців самшиту вічнозеленого (48 шт.), туї західної 'Брабант' (32 шт.) для створення живоплотів, рогозу вузьколистого (21 шт.) для висадки у штучній водоймі.

Крім озеленення територій планується встановити підсвітку рослин та вуличні світильники. Всього планується використати 6 світильників Nowodvorski Spike LED M, та 7 паркових Світильників GORI KANLUX 29003, та 100 метрів кабелю та гофротруби (таб. 4.2.).

Вартість озеленення складатиме 19090 грн., освітлення території 40791 грн., загальний кошторис становитиме 59881 грн.

Таблиця 4.1.

Економічна оцінка асортименту рослин

№	Назва	Кількість, шт.	Ціна, грн. за одиницю	Загальна вартість
Озеленення				
1	Туя західна 'Смарагд' (висота 1,20 м.)	2	550	1100
2	Туя західна 'Міріам'	5	170	850
3	Туя західна 'Вудварді'	5	180	900
4	Туя західна Колумна (висота 1,80 м)	1	625	625
5	Туя західна 'Слов Рібон'	3	475	1425
6	Кипарис вічнозелений	1	670	670
7	Цирсис європейський	6	350	2100
8	Лаванда	28	45	1260

Продовження табл. 4.1

9	Туя західна 'Данніка'	6	145	870
10	Туя західна 'Брабант'	32	115	3680
11	Рогіз вузьколистий	21	50	1050
12	Самшит вічнозелений	48	95	4560
				Всього:19090

Таблиця 4.2.

Економічна оцінка освітлення території

Освітлення території			
Назва	Кількість	Ціна, грн. за одиницю	Загальна вартість
Гуртовий світильник Nowodvorski Spike LED M 9100	6	2580	15480
Парковий Світильник GORI KANLUX 29003	7	2893	20251
Кабель ЗЗЦМ ВВГнг 3х1.5 ЗЗКМ бухта 100 метрів	1	3700	3700
Гофротруба ДКС d16 чорна, бухта 100 метрів	1	1360	1360
Всього:			40791

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це система законодавчих актів та відповідно їм соціально-економічних, технічних, гігієнічних та організаційних заходів, що забезпечують безпеку, зберігають здоров'я та працездатність людини в процесі праці. Безпечні і нешкідливі умови праці повинен забезпечити власник підприємства або уповноважений ним спеціальний орган чи відділ. Виконання цього обов'язку вимагає точного дотримання вимог нормативних актів з охорони праці, розроблених на державному міжгалузевому і галузевому рівнях. Законом України «Про охорону праці» встановлено основні принципи державної політики в галузі охорони праці: пріоритет життя і здоров'я працівників над результатами виробничої діяльності, повна відповідальність роботодавця за створення безпечних умов праці, комплексного розв'язання завдань охорони праці, соціального захисту працівників, повного відшкодування збитків особам, які потерпіли під час нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань, виконання нормативів охорони праці незалежно від форм власності і видів діяльності підприємства.

Організація робіт з охорони праці включає:

1. Забезпечення безпеки виробничого устаткування, виробничих процесів, будинків та споруд;
2. Нормалізацію санітарно-гігієнічних умов праці;
3. Інструктаж з техніки безпеки і навчання працюючих безпечним умовам праці;
4. Надання працівникам засобів індивідуального захисту;
5. Надання працівникам оптимальних режимів праці і відпочинку;
6. Організацію лікувально-профілактичних заходів, соціально-побутового обслуговування робітників, професійний відбір працюючих щодо окремих спеціальностей.

Охорона праці в процесі реалізації ландшафтного проєкту це важливий

аспект, без котрого не можлива ефективна робота як дизайнера, так і безпосередньо робітників на об'єкті.

Найбільшу небезпеку для життя та здоров'я працівників на всіх етапах роботи несуть різноманітні інструменти та технічні засоби, що потребують уважності та обережності, до таких відноситься техніка оснащена двигунами внутрішнього згорання, електротехніка, ручний інструмент. Щоб уникнути небажаних наслідків, кожен із працівників повинен мати відповідне до ступеня небезпеки екіпірування, техніка має перебувати у справному стані, а її обслуговування, що передбачає встановлення чи заміну елементів котрі піддаються найбільшому навантаженню проводиться особливо ретельно. При проведенні робіт на об'єкті слід дотримуватися наступних правил безпеки:

- кожен працівник повинен бути екіпірованим зручним та міцним взуттям, що в достатній мірі забезпечує йому стійкість та безпеку при ходьбі;
- інструменти, такі як лопати, граблі, правило, повинні бути справними та чистими;
- інструменти та знаряддя праці повинні по закінченню роботи з ними бути складеними у спеціально відведених місцях;
- в місцях де траншеї перешкоджають переміщенню людей чи вантажів необхідно встановити тимчасові містки.

При роботі з технікою оснащеною ДВЗ слід дотримуватися ряду правил, котрі забезпечують безпеку робітників та справність техніки не здійснювати маніпуляції з ремонту чи налаштування двигуна, ходової, оснащення при запущеному двигуні, використовувати техніку лише за призначенням, не перенавантажувати техніку, регулярно та якісно проводити обслуговування техніки (заміну мастила, свічок).

ВИСНОВКИ

У роботі висвітлено біологічні та екологічні особливості зростання туї західної, зокрема у Луцькому районі.

Експериментально визначено, що весняне живцювання ефективніше за літнє та осіннє, оскільки весняні живці краще приживаються та встигають розвинути кореневу систему до настання морозів.

Встановлено, що оптимальний ґрунт для висадки живців це дерновий ґрунт з торфом і піском.

Найбільш типовими хворобами туї західної є: фітофтора, ампілярна коренева гниль, некроз викликаний грибом виду *Pestalotiopsis funerea*, та інші. Серед шкідників, які вражають тую західну виявлено: павутинного кліща, щитівку туєву, жука жовгоносика, туєву міль.

Встановлено найпопулярніші культивари туї західної, що використовуються в ландшафтному озелененні: 'Смарагд', 'Брабанд', 'Колумна', 'Еллоу Ріббон', 'Даніка', 'Вудварда', 'Тедді'.

Враховуючи значне поширення представників туї західної в озелененні, розроблено проєкт озеленення присадибної ділянки площею 0,10 га, що знаходиться в с. Боголюби Луцького району Волинської області.

Під час розробки проєкту було сформульовано технічне завдання для майбутнього об'єкта, яке передбачало створення ландшафтного проєкту прибудинкової території. Основна мета якого – впровадження ландшафтного проєкту як зв'язуючого елемента в архітектурну композицію та місце відпочинку. При цьому враховувалися різні стилі, а саме класичний та мінімалістичний, з адаптацією до існуючої архітектурної композиції.

У процесі розробки проєкту була оформлена необхідна документація, тривимірна візуалізація проєкту, кошторис. Загалом собівартість проєкту склала 59881 грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антимікробна активність композицій на основі тіосульфонатів і біогенних поверхнево-активних речовин щодо фітопатогенів. ВО «Укрдержліспроєкт». Київ, 2005. 28 с.
2. Балабушка В.К., Маринич І.С., Бабицький А.І. Вегетативне розмноження малопоширених листопадних і хвойних деревних та чагарникових рослин здерев'янілими (зимовими) живцями у відкритому ґрунті: навч. посіб. Київ: НУБіП України, 2012. 128 с.
3. Гавриленко М. Вплив регуляторів росту на вкорінення живців *Sequoiadendron giganteum* (Lindl.) Buchholz: Матеріали III Міжнародної конференції молодих науковців «Біологія: від молекули до біосфери». 18-21 листопада 2008 р., м. Харків, С. 269-270.
4. Галактионов І.І. Декоративная дендрология. Москва: Высш. школа, 1967. 319 с.
5. Гнатів П.С. Функціональна діагностика в дендрології: монографія. Львів: Камула, 2014. 336 с.
6. Голубець М.А. Екосистемологічні принципи інтродукції: науковий вісник. Львів: УкрДЛТУ, 1999. С. 11–14.
7. Гордієнко І.І. До матеріалів про інтродукцію дерев та чагарників у Правобережному Поліссі України. Київ: Либідь, 2008. 54 с.
8. Гродзинський Д.М. Інформаційне середовище онтогенезу в нормі та при антропогенних впливах. Матер. міжн. конф.: «Онтогенез рослин у природному і трансформованому середовищі». Львів: Сполом. 1998. С. 5–6.
9. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева та кущі. Голонасінні. Київ, 2001. 207 с.
10. Дорошенко О.К. Деревя і кущі декоративних міських насаджень Західного і Правобережного лісостепу. монографія. Київ: Сільгоспосвіта, 1995. 328 с.

11. Івченко А.І. Акліматизація деревних інтродуцентів у Ботанічному саду УкрДЛТУ. Львів: Прапор, 1999. 184 с.
12. Коваль С.А. Утворення додаткових коренів у стеблових живців туї західної (форма колоноподібна) залежно від оброблення росторегулятивною речовиною. Науковий вісник НЛТУ України. Львів. 2011. Вип. 164. Ч. 3. С. 64–71.
13. Комахи-шкідники туї західної. Опубл. 16.08.2021 р. [Електронний ресурс]. Джерело: сайт “Зелена клініка”. URL: <https://zelenaklinika.com/blog/komahy-shkidnyky-tuyi-foto-ta-opys-2/>.
14. Токман В.С., Кириченко Я.С. Особливості вегетативного розмноження *Thuja occidentals* L. в умовах Сумського НАУ. Вісник Сумського національного аграрного університету. Науковий журнал Серія «Агрономія і біологія». Суми. 2015. Вип. 3. Ч. 27. С. 78–81.
15. Маргітай Л.Г. Вплив регуляторів росту на вкорінення живців *Thuja occidentalis* L. Науковий вісник Ужгородського університету Серія Біологія. Ужгород. 2010. Вип. 27. С. 121–124.
16. Маурер В.М., Кушнір А.І. Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України. Київ: НУБіП, 2008. С. 55.
17. Ігнетенко В.А., Сотнікова А.В., Гладун О.М. Використання «Рокогуміну» для живцювання хвойних порід у декоративному розсаднику. *Лісівництво і агролісомеліорація: зб. наук. пр.* Київ: УкрНДІЛГА, 2016. Вип. 102. С. 265–268.
18. Черевченко Т.М. Біорізноманіття деревних рослин в умовах мегаполісів та його оптимізація (на прикладі м. Києва) Теоретичні засади урбоекології та фітомеліорації. Український державний лісотехнічний університет. Науковий вісник. Київ, 2003. Вип. 13. Ч. 5. С. 22-27.
19. Шлапак В.П. Облаштування альпійської гірки (альпінарію) на присадибній ділянці. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2014. Вип. 20. Ч. 5. С. 19-26.

20. Шкідники та хвороби туї західної. Опубл. 20.06.2021 р. [Електронний ресурс]. Джерело : URL: <https://roslyny.com.ua/sadovi/hvojni-1/tuia/shkidniki-ta-khvorobi-tuji-likuvannya-opis-foto>.

21. Шукель І.В. Насінненакопичення туї західної *Thuja occidentalis* L. в умовах Західного Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. Львів, 2013. Вип. 23.9. С. 323–329.

22. Яворовський П.П. Удосконалення агротехніки вирощування садивного матеріалу декоративних деревних рослин. Київ: Арістей, 2014. 104 с.

23. Andrzejewski R. Ekologiczne podstawy projektowania dzielnicy mieszkaniowej (na przykladzie badun e w biblioteka Dworsiej). Tom XXIX, 1983. Zescyt 4. – S. 23-29.

24. Bachthaler J. Gärtnevischer Pflancenbau: Varlag Eugen Ulmer, 1984. 450 s.

25. Bednarek A. Z badan nad mikroklimatom miasta. Wplyw zieleni na ksztaltowanie srodowiska mieskiego. – Warszawa: PWN, 1984. S. 79-95.

26. Bogdanowski J. Architektura krajobrasu. J. Bogdanowski, M. BruzdaLuczynska, Z. Nowak. Warszawa: PWN, 1981. 246 s.

27. Boverley D. Der. Bath: Parragon, 2005. 512 s.

28. Boyer M.G. He water relations of *Thuja occidentalis* L. from two sites of contrasting moisture availability: Bot. Gaz 150. 1989. P. 445-448.

29. Brand C. Differential axis architecture of *Thuja occidentalis* (estern Whit cedar): 1992. Vol. 70, № 2. P. 340-348.

30. Bugala W. Drzewa i krzewy. Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 1979. 594 s.

31. Chang L.C. Bioactive constituents of *Thuja*: Prod. 2000. N 63. P. 1235-1238.

32. Ciolek G. Ogrody polskie. Warszawa: Arkady, 1978. 296 s. 363.

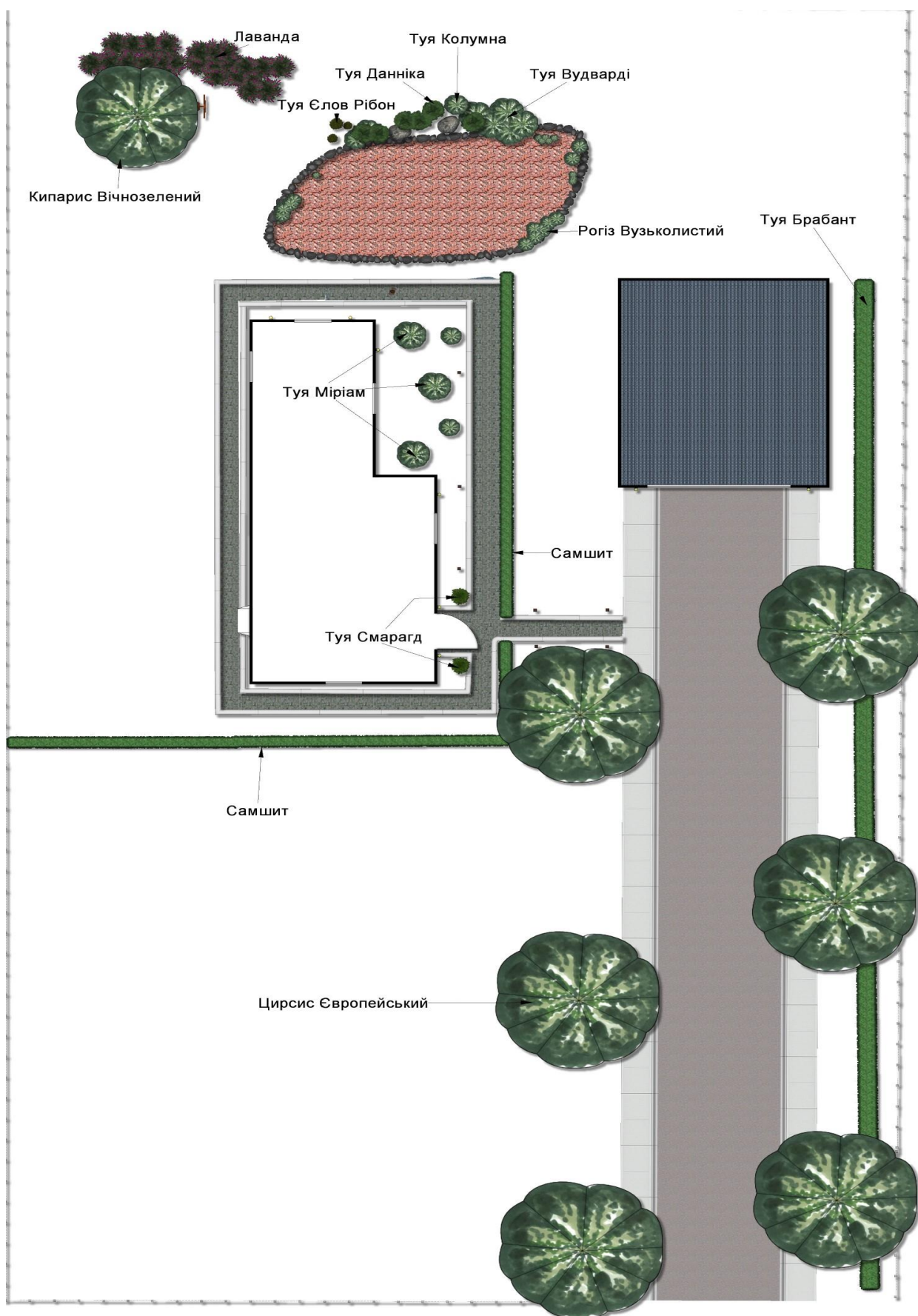
33. Gajik M.R. Sumska botanika sa anatomijom dreveta. Beograd: Univerzitet u Beogradu, 1987. 477 s.

34. Gärten als Handlungsfreiräume. Wienisoku, Institute für Landschaftsplanung, 2006. 180 s.

35. Heb D. Pflancenphysiologie. Stuttgart: Vavlag Eugen Ulmer, 1988. 560 s.

ДОДАТКИ

Додаток А



А.1. План об'єкту озеленення



А.2. Тривимірна модель об'єкту



А.3. Тривимірна модель об'єкту



А.4. Тривимірна модель об'єкту



А. 5. Тривимірна модель об'єкту



А.6. Тривимірна модель об'єкту