МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра садово-паркового господарства

Допущено до захисту
«___»_____20__ р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____Юлія ВЕЛИЧКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього ступеня «Магістр»

«ВПЛИВ СКЛАДУ СУБСТРАТУ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ НА РІСТ І СТАН САДЖАНЦІВ *GINKGO BILOBA* L.»

Виконала – студентка 2 курсу, групи 21м-сп
освітньої програми «Садово-паркове господарство»
спеціальності 206 «Садово-паркове господарство»
Вовк Віта Олександрівна

Науковий керівник – д. ф., Українець О.А.

Умань – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра садово-паркового господарства
Освітня програма «Садово-паркове господарство»
Спеціальність 206 «Садово-паркове господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____ Юлія ВЕЛИЧКО
«___»_____20___р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студентці Вовк Віті Олександрівні

1. Тема роботи: «Вплив складу субстрату та забезпечення поживними речовинами на ріст і стан саджанців *Ginkgo biloba* L.»

керівник роботи, Українець Олександра Анатоліївна, доктор філософії, затверджені наказом вищого навчального закладу від «__»____20__ р. №_____

2. Строк подання студентом роботи «___»_____20__ р.

3. Вихідні дані: літературні джерела з обраної теми, ґрунтово-кліматичні умови регіону, добрива, саджанці *Ginkgo biloba* L.

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Провести аналіз літературних джерел по темі дослідження
2. Провести та дослідити адаптацію саджанців *Ginkgo biloba* L. до відкритого ґрунту.
3. Вивчити вплив складу субстрату на ріст та розвиток рослин *Ginkgo biloba* L.
4. Вивчити вплив добрив на ріст та розвиток саджанців.
5. Ознайомитися з правилами охорони праці та техніки безпеки при проведенні садово-паркових робіт.

5. Консультування розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Організація безпеки праці для попередження виробничого травматизму при роботі з хімічними речовинами.	Трус О.М., канд. с.-г. наук, доцент кафедри прикладної інженерії та охорони праці		

6. Дата видачі завдання – _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строки виконання етапів	Примітка
1.	Аналіз джерел наукової літератури	04.09.2023 – 01.10.2023	
2.	Аналіз та вибір методик проведення досліджень	20.09. 2023 – 01.10.2023	
3.	Проведення досліджень	01.10.2023	
4.	Проведення досліджень Написання основних частин кваліфікаційної роботи	01.03.2024 – 01.09.2024	
5.	Оформлення роботи. Апробація результатів дослідження.	01.09.2024 – 01.11.2024	
6.	Основний захист. Підготовка доповіді та презентації	01.11.2024 – 29.11.2024	

Студентка _____ Віта ВОВК

Керівник роботи _____ Олександра УКРАЇНЕЦЬ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра садово-паркового господарства

Допущено до захисту
«___»_____20__ р.

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____Юлія ВЕЛИЧКО

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

«ВПЛИВ СКЛАДУ СУБСТРАТУ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ НА РІСТ І СТАН САДЖАНЦІВ *GINKGO BILOBA* L.»

Виконала – студентка 2 курсу, групи 21 м-сп
освітньої програми «Садово-паркове господарство»
спеціальності 206 «Садово-паркове господарство»
Вовк Віта Олександрівна

Науковий керівник – д. ф., Українець О.А.

Умань – 2024

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ 6

ВСТУП 7

РОЗДІЛ 1 ОСНОВНІ ДОСЛІДЖЕННЯ, ЩОДО ВИВЧЕННЯ *GINKGO BILOBA* L. (огляд літератури) 10

1.1 Історія інтродукції *Ginkgo biloba* L. та його основні морфологічні особливості. 10

1.2 Перспективи використання *Ginkgo biloba* L. в озелененні 12

1.3 Вплив складу субстрату та поживних речовин на ріст та розвиток рослин 14

РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ... 17

РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ СКЛАДУ СУБСТРАТУ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ НА РІСТ І СТАН САДЖАНЦІВ *GINKGO BILOBA* L. 20

3.1 Визначення забезпеченості рослин основними елементами мінерального живлення 20

3.2 Оцінювання стану саджанців після висаджування у відкритий ґрунт ... 24

3.3 Адаптація садивного матеріалу до умов відкритого ґрунту 33

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ *GINKGO BILOBA* ЗАЛЕЖНО ВІД СУБСТРАТУ ТА ДОБРИВ 42

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ 44

ВИСНОВКИ 47

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 49

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота ОР «Магістр» ОПП «Садово-парове господарство» присвячена вивченю впливу складу субстрату та добрив на ріст і розвиток саджанців, а також розвиток надземної частини дослідних рослин після висаджування у відкритий ґрунт.

Структура та обсяг. Дипломна робота викладена на 53 сторінці комп'ютерного тексту; складається зі вступу, та п'яти розділів, висновків; містить 11 таблиці, 11 рисунків, фотографії. Перелік використаної літератури включає 50 найменувань.

Метою досліджень є вивчення впливу поживних речовин на ріст і розвиток саджанців *Ginkgo biloba* L., а також розвиток надземної частини дослідних рослин після висаджування у відкритий ґрунт.

Предмет дослідження – процеси адаптації *Ginkgo biloba* L. до умов відкритого ґрунту в залежності від складу субстрату та способів підживлення мінеральними добривами

Об'єкт дослідження – стан саджанців *Ginkgo biloba* L. та їх розвиток у відкритому ґрунті.

Методи досліджень: аналіз, експеримент, синтез, математична обробка, описовий метод, польові, біометричні, лабораторні.

Ключові слова: *Gingko biloba L., субстрат, забезпеченість поживними речовинами, Activin, Biopon, карбомід.*

ВСТУП

В умовах глобальної переміни довкілля істотних змін зазнає рослинний покрив в цілому й окремі види рослин зокрема. Основною причиною цих змін є, насамперед, антропогенний вплив на навколишнє середовище: зміна природних екосистем, зменшення аборигенних і інтенсивне збільшення числа інтродукованих та адвентивних видів.

І досі залишаються недостатньо вивченими біоекологічні особливості окремих видів, які успішно натуралізувалися у відмінних від природних фізико-географічних умовах, особливо в умовах інтенсивного забруднення навколишнього середовища.

Одним з таких представників є третинний релікт дендрофлори – *Ginkgo biloba* L. – гінкго дволопатевий, що широко культивується практично в усіх країнах світу помірного клімату. Успішна культура, насіннєне і вегетативне розмноження у невластивих для нього природних умовах «суперечить» його статусу реліктовості.

Крім того, гінкго останніми десятиріччями інтенсивно досліджується на предмет використання його як лікарської сировини. Стійкість до забруднення повітря шкідливими газами та відходами – ще одна унікальна й нерозгадана особливість *Ginkgo biloba* L.

Розмноження гінкго і використання різних добрив дозволить підвищити адаптивність даної рослини до умов навколишнього середовища. Це відповідно дозволить більш ширше використовувати дану рослину для озеленення.

Актуальність обраної теми - розмноження *Ginkgo biloba* L. і використання різних добрив дозволить підвищити адаптивність даної рослини до умов навколишнього середовища. Це відповідно розширить можливість використовувати дану рослину для озеленення приватних ділянок, а також громадських місць.

Мета досліджень – вивчити вплив поживних речовин на ріст і розвиток саджанців Гінкго дволопатевого, розвиток надземної частини дослідних рослин після висаджування у відкритий ґрунт, а також розвиток надземної частини дослідних рослин після висаджування у відкритий ґрунт.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

- проаналізувати вплив різних складів субстратів на ріст і розвиток саджанців *Ginkgo biloba L.*

- дослідити вплив різних рівнів забезпечення поживними речовинами на фізіологічний стан і ріст саджанців.

- визначити оптимальні умови субстрату та рівень поживних речовин для максимального росту і життєздатності саджанців.

- вивчити вплив субстратів та поживних речовин на стійкість саджанців до шкідників та хвороб.

- провести порівняльний аналіз росту і стану саджанців у різних умовах навколишнього середовища.

- розробити рекомендації щодо агротехнічних методів вирощування саджанців Ginkgo biloba L. на основі отриманих даних.

Предмет дослідження – процеси адаптації *Ginkgo biloba* L. до умов відкритого ґрунту в залежності від складу субстрату та способів підживлення мінеральними добривами

Об'єкт дослідження – стан саджанців Гінкго дволопатевого (*Ginkgo biloba* L.) та їх розвиток у відкритому ґрунті.

Наукова новизна дослідження полягає в комплексному аналізі впливу різних складів субстратів, рівнів забезпечення поживними речовинами та впливом мінеральних добрив на ріст, фізіологічний стан і адаптивність саджанців *Ginkgo biloba L.*

Структура та обсяг дипломного проекту. Основний зміст дипломного проекту викладено на 53 сторінці комп'ютерного тексту; складається зі вступу, п'яти розділів, висновків; містить 11 таблиць, 11 рисунків та фотографії. Перелік використаної літератури включає 50 найменувань.

Апробація роботи: результати кваліфікаційної роботи доповідались на Всеукраїнській науково-практичній Інтернет конференції: «Сучасний стан та перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства» 13 листопада 2024 року, Умань, Уманський НУС.

РОЗДІЛ 1
ОСНОВНІ ДОСЛІДЖЕННЯ, ЩОДО ВИВЧЕННЯ *GINKGO BILOBA* L.
(огляд літератури)

1.1 Історія інтродукції *Ginkgo biloba* L. та його основні морфологічні особливості.

Гінкго є унікальною рослиною завдяки своїй особливій класифікації в рослинному світі, однією з найдавніших насінних рослин, яку вважають «живою копалиною» [1]. В сучасній флорі роль гінкгових є достатньо мала, оскільки вони представлені лише одним родом *Ginkgo* L. з одним видом *Ginkgo biloba* L. Однак в минулі геологічні епохи гінкгові були багаточисельною групою і складали суттєву частину лісових масивів, особливо у північній півкулі.

Дерево гінкго процвітало 150 мільйонів років тому в мезозойську еру. Найбільшого розвитку воно досягло в Юрський і Крейдяний періоди [2]. Наявність природного ареалу роду *Ginkgo* довгий час була суперечливим фактом, оскільки *Ginkgo biloba,* кілька тисячоліть культивувалось буддиськими монахами біля храмів.

Сучасний природний ареал *Ginkgo* знаходиться в межах провінцій Чжеянь та Аньхой (Південно-Східний Китай), Хубей (Центральний Китай) та Гуйчжоу і Січуань (Західний Китай). Вторинний (культурний) ареал *Ginkgo* не обмежений Східною Азією.

В Європу *Ginkgo biloba* L. було завезено з Японії приблизно в 1730 році. Високі адаптаційні можливості до умов вирощування та висока толерантність до стресових умов сприяли поширенню виду в багатьох країнах.

Завдяки своїм високим декоративним якостям гінкго білоба (*Ginkgo biloba* L.) стало популярним деревом для озеленення парків. У міському озелененні використовують тільки вегетативно розмножені чоловічі дерева через неприємний запах плодів жіночих дерев.

На терени України у 1811 р. вперше був інтродукований в *Ginkgo biloba* L. до Кременецького ботанічного саду. Гінкго є досить рівномірно поширеним у культурі на території України. Північна межа інтродукції сягає Ніжина, на південь гінкго розповсюджений до Одеси, на захід до Ужгорода і на схід до Харкова.

Зараз гінкго широко культивується в Азії, Європі, Північній Америці, Новій Зеландії та Аргентині (Huh and Staba, 1992).

Згідно з таксономією, гінкго класифікується як представник відділу голонасінних (Gymnospermae), де це єдина рослина з листям, а не хвоєю чи лушпинням. З цієї причини його іноді розглядають як відсутню ланку між листяними та хвойними деревами [4]. Однак сучасні молекулярні дослідження вказують на його ближчу спорідненість з саговниками [5]. На сьогоднішній день відібрано та описано близько 200 сортів гінкго. Вони відрізняються від виду формою, розміром і кольором листків і, рідше, габітусом крони (кількість сортів підраховано за даними Santamour та ін., Li та ін. [6]. Однак детальна характеристика сортів у доступних публікаціях відсутня.

Листки на довгих черешках, досить великі (довжиною до 10 см і шириною 10-12 см); на вкорочених пагонах вони зібрані по 3-5, на подовжених – одиночні, чергові, листя віялоподібні, часто розсічені на дві більше чи менше глибокі лопасті, кожисті, сизувато-зелені. Осіннє листя стає золотисто-жовтого кольору.

Дерево дводомне. за характером росту і формі крони чоловічі і жіночі екземпляри відрізняються. Чоловічі стрункі, мають пірамідальну форму крони, жіночі більш приземисті і мають широку і округлу крону. [19]

Стовбур гінкго білоба стрункий покритий коричнево-сірою корою. Крона у молодих екземплярів широкопірамідальна з кільчастим розташуванням основних гілок, які відходять від стовбура під гострим або майже прямим кутом. З віком вершина дерева *Ginkgo biloba* притупляється і крона розширяється.

Коренева система гінкго добре розвинена і розгалужена. Дерево вітростійке.

Чоловічі квіти зібрані в невеликі зеленувато-жовті сережкоподібні суцвіття. Жіночі плодолистики несуть по дві відкриті сім’янки на довгій ніжці, із них лише одна утворює насіння. [19]

Цвіте у травні-червні, запилюється вітром. Пилок, потрапляючи на мікропіле, а згодом у пилкові камери, проростає в пилкову трубку і утворює два сперматозоїда , один з яких потрапляє в яйцеклітину і запліднює її. [8]

Окремі дерева можуть жити до 3000 років. Це дерево забезпечує прямий зв'язок з нашою передісторією через його незмінну структуру. [38]

1.2 Перспективи використання *Ginkgo biloba* L. в озелененні

Гінкго є об’єктом пошани, священним деревом Сходу, символом єдності протилежностей, незмінності, постійності, любові, являє собою надію і неосяжне минуле.

Незвичайна краса цього дерева впродовж тисячоліть надихала художників і поетів. Старим деревам гінкго в Японії поклоняються як божеству.

Деревина є досить гарною і довговічною, проте використовується у незначній мірі: для виготовлення скульптур, полиць і посуду для чайних церемоній, для вівтарів у храмах буддистів, для шахових дошок та фігур, коробок для чаю. В Японії жовті осінні листки гінкго традиційно використовують як закладки для книжок, щоб захистити їх від комах-шкідників.

Ginkgo biloba використовують в ландшафтній архітектурі, медицині та косметології тощо.

Популярність *Ginkgo biloba* L. у сфері озеленення зростає завдяки універсальності застосування, екологічній цінності та можливості витримувати умови урбанізованого середовища.

Зелені насадження забезпечують оптимізацію умов для життя людей, саме тому озеленення є дуже важливим елементом в умовах техногенно забрудненого навколишнього середовища. Для ландшафтної архітектури міст необхідний перелік рослин, і в першу чергу деревних, який відзначався б високими якостями, довговічністю, стійкістю до забруднення повітря, шкідників та хвороб. Вченні відмічають, що гінкго є стійким до міського забруднення, пилу, загазованості. Також листя *Ginkgo biloba* L. ефективно поглинає вуглекислий газ та інші шкідливі речовини, покращуючи якість повітря в містах.

Також дуже важлива стійкість *Ginkgo biloba* до морозу і невибагливість до ґрунтів. До низьких температур дещо чутливі лише молоді (до 10 років) дерева, які в цьому віці і потребують захисних заходів.

Одним з ефективних шляхів у підборі рослин з такими властивостями є використання декоративно-цінних рослин, які були інтродуковані з інших регіонів світу.

Багаторічний досвід (біля 260 років у Європі) культури *Ginkgo biloba* L. свідчить про значну екологічну пластичність, що зумовлює його пристосування й успішне зростання у несприятливих умовах навколишнього середовища. Існує більше 30 форм *Ginkgo biloba* L., серед яких є такі, що враховують найрізноманітніші напрямки використання.

В ландшафтній архітектурі завдяки високій естетичній цінності *Ginkgo biloba* L. використовується в солітерних, алейних і групових насадженнях. Враховуючи великий габітус цих рослин, дуже ефектними є *Ginkgo biloba*, висаджені у вигляді солітерів. Так, для солітерних насаджень рекомендовано використовувати форми з широкою пірамідальною кроною. У ландшафтах паркового типу *Ginkgo biloba* найкраще садити поодиноко або групами на газонах.

Також необхідно відмітити, що *Ginkgo biloba* L. завдяки яскравому осінньому забарвленню є ключовим елементом сезонного оформлення міських просторів.

Практики відмічають, що *Ginkgo biloba* L. завдяки своєму походженню та декоративним властивостям, підходить для історичних садово-паркових ансамблів, надаючи їм унікального вигляду.

Також *Ginkgo biloba* можна вирощувати, застосовуючи популярну техніку бонсай. Використовуючи прийоми бонсай, через певну кількість років можна отримати доросле дерево мініатюрних розмірів і з бажаною формою крони. Існують форми, які найкраще підходять для бонсай завдяки компактності і дрібним листкам, зокрема *"Gold Autumn", "Heksenbezen Leiden"*.

Також *Ginkgo biloba* використовують в контейнерному озелененні, а саме в озелененні дахів, балконів і урбаністичних просторів.

Оскільки багаторічне культивування *Ginkgo biloba* в кліматичних умовах України успішне і відбулась акліматизація виду, ми вважаємо, що необхідно більш широко використовувати цю реліктову екзотичну рослину в ландшафтній архітектурі. Деревні рослини, які використовуються в озелененні міст України, підлягають специфічному впливу, подібному до значно відхилених від норми кліматичних та едафічних умов природного ареалу або нового місця інтродукції [30].

Також, нині зростає інтерес до екологічно орієнтованих міст, що сприяє впровадженню дерев *Ginkgo biloba* в концепції «розумного озеленення», що поєднує екологічність і естетику.

1.3 Вплив складу субстрату та поживних речовин на ріст та розвиток рослин

Головними факторами, що впливають на ріст та розвиток, а також на декоративні якості *Ginkgo biloba* L. – це склад субстратів та забезпечення рослин поживними речовинами. Як деревна культура, *Ginkgo biloba* L. проявляє високий ступінь адаптивності до різних умов зростання. Однак, необхідно відмітити, що оптимізація складу субстрату й мінерального

живлення дозволяє значно підвищити ефективність вирощування, особливо при озелененні урбанізованого середовища.

Субстрат, тобто середовище, в якому ростуть корені, повинен бути пористим, добре дренованим, однорідним, вільним від патогенних мікроорганізмів, мати низьку щільність і бути економічно вигідним. Субстрат повинен забезпечувати рослину достатньою кількістю води і водночас кисню, оскільки дефіцит O_2 призводить до пригнічення росту коренів. Чим більша кількість органічної речовини в субстраті, тим гірший його дренаж і тим більша його водоутримуюча здатність.

Вченні відмічають, що розвиток кореневої системи *Ginkgo biloba* L. значною мірою залежить від фізико-хімічних характеристик субстрату: *Ginkgo biloba* L. потребує добре дренованих субстратів для уникнення застою води, оскільки надмірне зволоження може призводити до загнивання коренів; найбільш сприятливий pH для росту *Ginkgo biloba* L. становить 5,5–6,5. За такої pH субстратах забезпечується оптимальна доступність макро- та мікроелементів.

Добрива – найефективніший засіб підвищення родючості ґрунтів та субстратів, урожайності й поліпшення якості рослинної продукції. Вносячи добрива, можна керувати процесами живлення рослин, впливати на родючість, фізичні, хімічні та біологічні властивості ґрунту. Тому мінеральне живлення є визначальним фактором для забезпечення енергії росту, формування листового апарату та стійкості до несприятливих умов.

Внесення добрив через листову поверхню є ефективним доповненням до основного внесення харчування під корінь. Раціональне листкове підживлення не тільки доповнює кореневе живлення, але і дозволяє скорегувати розвиток культури в критичні періоди вегетації.

Незамінним агротехнічним прийомом є проведення позакореневих підживлень в періоди з несприятливими кліматичними умовами, коли утруднюється поглинання елементів живлення кореневою системою

(заморозки, перезволоження, посуха, екстремально високі температури повітря і грунту, та ін.).

Експерименти із застосуванням різних субстратів (торф'яних, піщаних, ґрунтових сумішей) показали, що найкращі результати досягаються за використання комплексних субстратів із вмістом торфу (50–60%), піску (20–30%) та органічних добавок (10–20%).

Вченні відмічають, що додавання комплексних добрив (NPK у співвідношенні 10:10:10) у дозі 5–10 г/л субстрату стимулює приріст рослин на 20–30% порівняно з контрольними зразками. Використання мікродобрив (1% розчин заліза або цинку) додатково підвищує якість листового покриву.

Висновок до розділу. Завдяки поєднанню унікальних біологічних властивостей і декоративності *Ginkgo biloba* L. має великий потенціал для використання в озелененні. В умовах урбанізації, погіршення екології та зростання потреби в адаптивному озелененні, це дерево є перспективною культурою для широкого застосування у різних ландшафтних проєктах.

Оптимізація складу субстратів і забезпечення *Ginkgo biloba* L. поживними речовинами є важливими аспектами підвищення його декоративної цінності та стійкості до умов навколишнього середовища. Збалансований підхід до вибору субстратів і добрив сприяє успішному застосуванню цієї рослини в озелененні.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

В умовах глобальної переміни довкілля істотних змін зазнає рослинний покрив в цілому й окремі види рослин зокрема. Основною причиною цих змін є, насамперед, антропогенний вплив на навколишнє середовище: зміна природних екосистем, зменшення аборигенних і інтенсивне збільшення числа інтродукованих та адвентивних видів.

Кліматичні умови. Умань, знаходиться в південно-західній частині Черкаської області та центральній частині Правобережного Лісостепу України []. У північно-східній частині міста розташований Національний дендропарк «Софіївка».

Умань характеризується як континентальний кліматом з підтипом субконтинентальний []. Середньомісячні температури коливаються протягом року від -9°С до 28°С. В окремі роки температура коливається від 5,9°С - 9,6°С. Середньорічна температура становить 8,87°С

В середньому теплий сезон триває по роках приблизно 110 діб. Липень – найспекотніший місяць року з середньою максимальною температурою 27°С і мінімальною 15°С. Орієнтовно 102-156 діб триває період з заморозками.

Близько 586 мм становить середня багаторічна кількість опадів. Найбільш дощовий місяць – червень, а найбільша кількість снігу випадає у грудні. Майже 80 % опадів випадає у вигляді дощу.

Площу ґрунтового покриву Правобережного Лісостепу України переважно займають сірі та світло-сірі опідзолені ґрунти. Ґрунти мають невисокий вміст гумусу (3,31 %) в орному шарі та відзначаються ґрудкувато-пилуватою структурою. Ґрунт має нейтральну реакцію розчину (pH 6,5-6,7) []. Ґрунт належить до групи середньозабезпечених (80-130 мг/кг ґрунту), характеризується незначною водопідіймальною здатністю.

Характеристика варіантів проведеного експерименту та особливості його закладання. Проведення експерименту з дослідження впливу складу субстрату на ріст і стан саджанців *Ginkgo biloba* L. було закладено 19 квітня 2024 року на території розсадника Національного дендрологічного парку Софіївка» НДІ НАН України.

Експерименти з дослідження складались з чотирьох варіантів:

1. Верховий торф **(Т)**, гумусовий шар сірого лісового ґрунту **(Г)** та крупнозернистий пісок **(П)** у співвідношенні 1:3:1
2. верховий торф, гумусовий шар сірого лісового ґрунту та крупнозернистий пісок, універсальний субстрат промислового виробництва «Domotorf» **(Д)** у співвідношенні 1:2,5:0,5:1.
3. Верховий торф, гумусовий шар сірого лісового ґрунту та крупнозернистий пісок у співвідношенні 1:4:1.
4. Верховий торф, гумусовий шар сірого лісового ґрунту та крупнозернистий пісок у співвідношенні 1:2:1.

Також ми використовували 4 варіанти внесення добрив: Activin, Biopon, Карбамід, контроль. По кожному субстрату було висаджено по 30 рослини, відповідно по 8 рослин використовувалось для підживлення різними добривами. Схема посадки дослідних рослин: 70 см в рядку та 1м між рядками. Посадка саджанців-дуже важливий і відповідальний етап у садівництві. Адже неправильно посаджений чагарник або дерево можуть довго вкорінюватися, не рости і погано плодоносити.

Методика досліджень. Для визначення ступеня забезпечення рослин азотом, фосфором і калієм використовували *прилад типу Церлінг ОП-2* призначений для діагностики живлення рослин азотом, фосфором і калієм безпосередньо на місці знаходження досліджуваних рослин. Прилад призначений для використання в польових умовах. Він складається з лабораторного скла, піпетки, скляної палички і хімреактивів, необхідних для проведення аналізів. За допомогою індикаторних папірців та відповідних хімічних реактивів проводили порівняння із еталоном щодо забезпечення

рослин азотом, фосфором і калієм. Дослідження проводили після розпускання листя рослинами. Дослідження проводили на грубих зрізах. Всі визначення базуються на кольорових реакціях, порівнянні інтенсивності забарвлення з відповідними шкалами для кожного з елементів, де оцінка дається в балах.

Оцінювання стану саджанців проводили згідно загальноприйнятих методик. Всі рослини були поділені на 4 категорії, відповідно з відмінним, добрим, задовільним станом та відпад. Рослини з відмінним станом були оцінені в 4 бали, з добрим в 3 бали, задовільним – 2 бали і відповідно відпад – 1 бал.

Приживлюваність дослідних рослин – відсоток, який показує співвідношення рослин, які були висаджені і скільки прижилося розраховували за формулою

$$Пп = \frac{Кп * 100\%}{Кв}$$

де $П_п$ - відсоток приживлюваності;

$К_в$ - загальна кількість висаджених саджанців;

Кп - загальна кількість приживлених саджанців. [50]

Для визначення приросту пагонів після припинення їх лінійного росту в різних частинах крони відбирали по 5-10 модельних гілок і після обмірів визначали середні показники приросту.

Математичну обробку отриманих результатів досліджень виконували за допомогою «Microsoft Excel» згідно загально прийнятих методик.

Висновки до розділу. Вивчення впливу складу субстратів рослини *Ginkgo biloba* L. і використання різних добрив дозволить підвищити адаптивність даної рослини до умов навколишнього середовища. Це відповідно дозволить більш ширше використовувати дану рослину для озеленення. Для досягнення мети та вирішення поставлених задач використовували загальноприйняті методики, що дозволить отримати обґрунтовані результати.

РОЗДІЛ 3.

ВПЛИВ СКЛАДУ СУБСТРАТУ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ НА РІСТ І СТАН САДЖАНЦІВ GINKGO BILOBA L.

3.1 Визначення забезпеченості рослин основними елементами мінерального живлення

Для визначення недостачі азоту, фосфору і калію в рослинах було проведено діагностику живлення рослин. Визначення недостачі елементів мінерального живлення проводилося за допомогою «Експрес тесту» для садівництва. За допомогою індикаторних папірців та відповідних хімічних реактивів проводилось порівняння із еталоном щодо недостачі азоту, фосфору і калію. Цей процес проводився після розпускання листя рослинами. Для діагностики живлення рослин доцільно визначати вміст переважно макроелементів – азоту, фосфору і калію.

Для визначення ступеня забезпечення рослин азотом, фосфором і калієм використовують прилад типу Церлінг ОП-2 призначений для діагностики живлення рослин азотом, фосфором і калієм безпосередньо на місці знаходження досліджуваних рослин. Прилад призначений для використання в польових умовах. Він складається з лабораторного скла, піпетки, скляної палички і хімреактивів, необхідних для проведення аналізів.

За визначення забезпеченості необхідно пам’ятати, що органічні сполуки, які визначаються цим методом, сконцентровані в органах, збагачених судинно-провідною системою, тобто в стеблах і черешках листків. У нижніх ярусах рослин їх більше, ніж у верхніх. Молоді рослини ними більш збагачені порівняно зі старими, а такі сполуки, як нітрати, у фазі цвітіння майже зникають в тканинах навіть добре забезпечених рослин. Внаслідок цього найбільш різкі відміни між забезпеченими і не забезпеченими поживними речовинами рослинами найпомітніші в молодому віці до фази цвітіння, тобто

тоді, коли застосування підживлення найбільш ефективне. Також при вивченні динаміки живлення рослин слід враховувати, що найважливішими фазами розвитку рослин, коли доцільно відбирати рослини для аналізу, є наступні чотири терміни: початок відновлення вегетації; найбільш рання бутонізація; бутонізація; цвітіння.

Визначення забезпечення азотом. Всі визначення проводили на грубих 1-2 см зрізах (поперечних), для аналізу зріз клали на предметне скло, під яке підкладено фільтрувальний папір. Потім на кожен зріз наносили по одній краплі 1%-го розчину дифеніламіну і слідкували за зміною забарвлення. Отримане забарвлення за інтенсивністю порівнюють зі шкалою. Результати записували в балах шкали, які розмежовані за ступенем потреби рослин у азотних добривах.

Таблиця 3.1.

Шкала потреби рослин *Ginkgo biloba* в азотних добривах

Бал	*Візуальні ознаки забарвлення зрізу*	*Вміст нітратів*
1	Блідо-блакитне, інтенсивно з’являється обвуглення	низький
2	Синє, поступово зникаюче	середній
3	Темно-синє або темно-лілове, швидковиникаюче	високий

Вміст нітратів у рослинах зменшується з віком рослин, а до цвітіння вони майже зникають. Слід пам’ятати, що реактив дифеніламін добре зберігає свої властивості, але при забрудненні, про що свідчить помутніння, його слід відразу замінити свіжим (табл. 3.1).

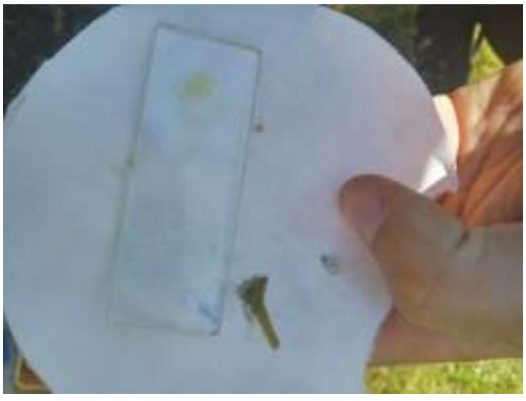


Рис 3.1. Визначення нітратів у рослин *Ginkgo biloba* за допомогою приладу ОП-2

В результаті проведених досліджень, щодо аналізу забезпечення рослин азотом, на зрізах ми отримали майже прозорий колір, що в свою чергу означало дуже низький вміст азоту в рослинах, тобто один бал відповідно до шкали (рис. 3.1).

Визначення фосфатів. За визначення фосфатів методика проведення дослідження не відрізняється від визначення азоту. Однак на зріз наносили краплю молібденовокислого амонію. Потім зріз відсовували вбік, на нього і на пляму соку наносили послідовно по одній краплі розчину бензидину і оцтовокислого натрію.

Таблиця 3.2

Шкала потреби рослин *Ginkgo biloba* у фосфорних добривах

Бал	*Візуальні ознаки забарвлення зрізу*	*Вміст фосфору*
1	Світло-блакитне, судинні пучки темні	низький
2	Світло-синє, судинні пучки сині	середній
3	Темно-синє, судинні пучки чорно-сині	високий

За наявності фосфатів на склі з’являється синє забарвлення, інтенсивність якого порівнюють зі шкалою і визначають бал та потребу в фосфорних добривах (табл. 3.2.)



Рис 3.2 Визначення фосфатів у рослин *Ginkgo biloba* за допомогою приладу ОП-2

В результаті проведених досліджень, щодо аналізу забезпечення рослин фосфором, на зрізах ми отримали світло-синє забарвлення, тобто середню потребу в фосфорі в рослинах, що відповідає двом балам (рис 3.2).

Визначення калію. Згідно методики після притискування пестиком зрізу, на пляму соку і на зріз наносили одну краплю 5 %-го розчину кобальтонітриту натрію, через одну хвилину додавали одну-дві краплі соляної кислоти для розчинення надлишку реактивів і перемішують вміст скляною паличкою для прискорення реакції. Через три-п’ять хвилин порівнювали забарвлення осаду з кольоровою шкалою (табл. 3.3)

Таблиця 3.3

Шкала потреби рослин *Ginkgo biloba* в калійних добривах

Бал	*Візуальні ознаки забарвлення зрізу*	*Вміст калію*
1	Світло-рожеве	низький
2	Жовте	середній
3	Жовто-жовтогаряче	високий

Згідно отриманих даних, щодо забезпечення рослин калієм, на зрізах ми отримали жовто-жовтогаряче забарвлення, тобто рослини гінкго білоба повністю забезпечені цим макроелементом (три бали) (рис. 3.3).

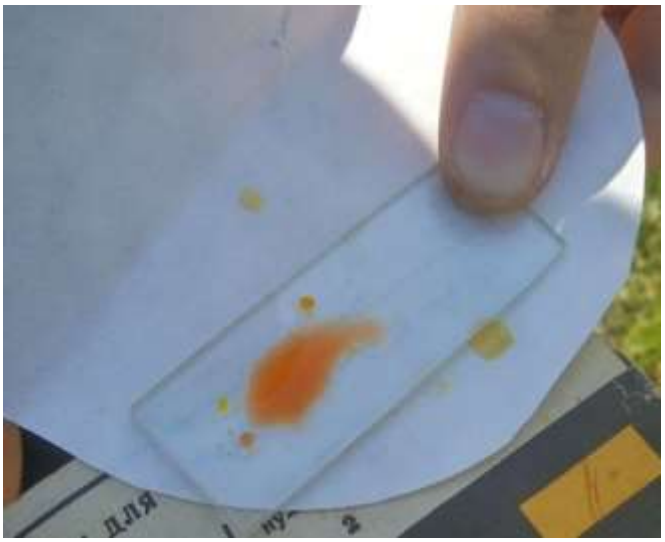


Рис 3.3 Визначення калію у рослин *Ginkgo biloba* за допомогою приладу ОП-2

Провівши експрес-метод визначення забезпеченості рослин поживними елементами за допомогою переносної лабораторії, за даними результатами були підібрані добрива з більшим вмістом азоту і фосфору.

Нами було підібрано добрива, дозу внесення ми використовували рекомендовану виробником. Також ми використовували 2 види підживлень – кореневе та позакореневе. Основним з ним було кореневе, по якому в нашому випадку, проводились всі дослідження.

Підживлення - це внесення поживних елементів, яких бракує рослині в даний період розвитку. Її зробити можна кореневим або позакореневим способом. Кореневе підживлення - найбільш простий варіант внесення. Назва говорить сама за себе - добрива вносяться під корінь. Для кореневих підгодівель можна застосовувати як органічні, так і мінеральні добрива, в рідкому або твердому вигляді.

Для підживлення дерев або чагарників навколо них необхідно зробити канавки, налити добриво і, як тільки воно вбереться, зарівняти.

Отже, незважаючи на те, що основну дозу добрив вносять під час обробітку ґрунту, під час росту і формування врожаю всі рослини неодмінно потребують і в додатковому харчуванні, яке повинні отримувати під час підживлення.

3.2 Оцінювання стану саджанців після висаджування у відкритий ґрунт

Упродовж семи місяців ми окрім догляду за рослинами проводили спостереження за станом саджанців і динамікою росту. За допомогою цих спостережень і літературних даних ми проаналізували і висвітлили порівняльну характеристику використаних добрив та різних модифікацій субстрату за збереженістю та індексом зовнішнього стану.

Після висадки рослин за рослинами систематично спостерігали за станом саджанців і приростами. Відповідно ми оцінили індекс зовнішнього стану дослідних рослин відповідно по субстратах і використаних добрив.

В результаті регулярних спостережень, можна дати комплексну оцінку стану саджанців. Всі рослини були поділені на 4 категорії, відповідно з відмінним, добрим, задовільним станом та відпад. Рослини з відмінним станом були оцінені в 4 бали, з добрим в 3 бали, задовільним – 2 бали і відповідно відпад – 1 бал. (рис 3.4, 3.5, 3.6, 3.7)



Рис. 3.4 Рослини у відмінному стані



Рис. 3.5 Рослини у доброму стані



Рис. 3.6 Рослини з задовільним станом



Рис. 3.7 Відпад

Оцінка була дана кожній рослині, потім по кожній з категорій ми підрахували загальну кількість з однаковим балом. Отриману кількість

множили на відповідний до оцінки бал. Сума цих добутків була поділена на 100 %.

Індекс зовнішнього стану рослин визначався протягом трьох періодів – весна, літо і осінь. Даний показник визначався за зовнішнім виглядом рослин. Тобто відмінний стан давався такій рослині, яка не мала явних пошкоджень листя зелене без ознак пожовтіння, не втратило тургор.

При доброму стані, в нашому випадку краї листя дещо пожовтіли проте рослина не втратила свого зовнішнього вигляду. Задовільний стан, відповідно, характеризується гіршим зовнішнім виглядом, проте рослина ще має життєві ознаки. Відпад рахується в тому випадку, коли рослина за зовнішнім виглядом не має життєвих ознак: листя повністю пожовтіло.

Отже, спостерігаючи і аналізуючи зовнішній вигляд рослин було пораховано індекси зовнішнього стану рослин (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Індекс зовнішнього стану *Ginkgo biloba* L. за використання першого варіанту субстрату (Т:Г:П 1:3:1)

Період оцінки	Варіант	Стан, %				Індекс стану
		Відмінний	Добрий	Задовільний	Відпад	
Весна	Actiwin	100	-	-	-	4,0
	Biopon	100	-	-	-	4,0
	Карбамід	100	-	-	-	4,0
	Контроль	100	-	-	-	4,0
Літо	Actiwin	75	25	-	-	3,75
	Biopon	75	25	-	-	3,75
	Карбамід	100	-	-	-	4,0
	Контроль	50	25	25	-	3,25
Осінь	Actiwin	50	50	-	-	3,5
	Biopon	75	25	-	-	3,75
	Карбамід	75	-	25	-	3,5
	Контроль	25	50	-	25	2,75

Згідно отриманих даних при використанні першого варіанту субстрату весною саджанці мали відмінний вигляд, оскільки рослини були висаджені в цей період і процес приживлення рослин тільки розпочався, тому весною всі

рослини мали відмінний стан і відповідно індекс стану 4,0. Влітку, коли рослини пішли в ріст стан саджанців дещо погіршився, тому маємо – Actiwin 75 % рослин з відмінним станом і 25 % з добрим, такий же відсоток рослин і з такими ж результатами відзначили по добриву Biopon. Рослини, які підживлювались Карбамідом залишились у відмінному стані, на відміну від цих результатів контроль показав найгірші показники 50 % рослини з відмінним станом, по 25 % з добрим і задовільним.

Осінню показники не змінились у саджанців, які були підживленні Biopon. В інших варіантах показники дещо погіршились. Рослини, які були оброблені Actiwin розділились на дві частини - 50% мали відмінний стан і 50% мали добрий стан.

Згідно отриманих даних, щодо індексу зовнішнього стану, ми бачимо, що найнищий показник 2,75 дав контроль, найвищий показник Biopon – 3,75, Actiwin і карбамід на рівні – це 3,5.

Таблиця 3.5

Індекс зовнішнього стану *Ginkgo biloba* L. За використання другого варіанту субстрату (Т:Г:П:Д 1:2,5:0,5:1)

Період оцінки	Варіант	Стан, %				Індекс стану
		Відмінний	Добрий	Задовільний	Відпад	
Весна	Actiwin	100	-	-	-	4,0
	Biopon	100	-	-	-	4,0
	Карбамід	100	-	-	-	4,0
	Контроль	100	-	-	-	4,0
Літо	Actiwin	75	-	25	-	3,5
	Biopon	75	-	25	-	3,75
	Карбамід	100	-	-	-	4,0
	Контроль	50	50	-	-	3,5
Осінь	Actiwin	75	-	-	25	3,25
	Biopon	50	25	25	-	3,25
	Карбамід	50	25	25	-	3,25
	Контроль	25	50	-	25	2,75

В табл. 3.5 наведені індекси зовнішнього стану по другому варіанту субстрату, в даному варіанті показники гірші ніж у першому варіанті. Отже,

маємо літом по активіну 75 % з відмінним станом, а 25 % з задовільним станом. За використання Biopon результат такий же самий, тобто 75 % з відмінним станом і 25 % з задовільним, відпаду немає. Карбамід показав чудові результати, тобто 100% у відмінному стані. Щодо контролю, ми бачимо що 50 % у відмінному стані і 50 % у доброму стані.

В жовтні місяці показники погіршились: за використання Actiwin 75 % залишилось у відмінному стані та 25 % які влітку були у задовільному стані відпали. За використання Biopon – 75 % у відмінному стані та 25 % у доброму і задовільному станах.

За оцінки індексу зовнішнього стану за використання другого варіанту субстрату необхідно відмітити, що всі варіантах є відносно низькими – Actiwin, Biopon і карбамід показали однакові результати – 3,25. Контроль показав найнижчі результати – 2,75.

В табл. 3.6 наведені індекси зовнішнього стану рослин за використання третього варіанту субстрату.

Таблиця 3.6

Індекс зовнішнього стану *Ginkgo biloba* L. за використання третього варіанту субстрату (Т:Г:П 1:4:1)

Період оцінки	**Варіант**	**Стан, %**				**Індекс стану**
		Відмінний	Добрий	Задовільний	Відпад	
Весна	Actiwin	100	-	-	-	4,0
	Biopon	100	-	-	-	4,0
	Карбамід	100	-	-	-	4,0
	Контроль	100	-	-	-	4,0
Літо	Actiwin	75	-	25	-	3,5
	Biopon	50	25	25	-	3,25
	Карбамід	75	25	-	-	3,75
	Контроль	50	25	-	25	3,25
Осінь	Actiwin	50	25	-	25	3,25
	Biopon	50	25	25	-	3,75
	Карбамід	50	50	-	-	3,5
	Контроль	50	25	-	25	3,25

Відповідно, як і в перших варіантах весною спостерігали відмінний стан рослин. Влітку спостерігали перші результати, за використання Actiwin 75 % рослин у відмінному стані і 25 % рослини у задовільному, а за використання Biopon – 50 % рослини у відмінному стані і по 25 % рослини у доброму і задовільному. За використання карбаміду у літній період отримали такі показники – це 75 % рослин у відмінному стані і 25 % рослини в доброму. Контроль і в цьому варіанті показує найгірший показник – це 50 % рослини у відмінному, 25 % рослин у доброму і вже 25 % рослин відпало. Осінню остаточний результат такий – за використання Actiwin 50 % рослин в відмінному стані, 25 % рослини в доброму стані і 25 % рослини відпало. За використання Biopon – 50 % рослини в відмінному стані і по 25 % в доброму і задовільному стані відповідно. За використання карбаміду, ми отримали однакові результат – по відмінному і добору станах по 50 % рослин. Контроль знову ж таки показав найменші показники 50 % рослин у відмінному стані, 25 % рослин в доброму і 25 % рослин відпало.

За оцінки індексу зовнішнього стану за використання третього варіанту субстрату – найвищий індекс стану спостерігається у рослин, які підживленні Biopon – 3,75, карбамід – 3,5, Actiwini та контроль показали однакові результати – 3,25.

В табл. 4.7 наведені індекси зовнішнього стану за використання четвертого варіанту субстрату. Влітку спостерігалась тенденція, що найкраще себе проявив карбамід і контроль – це по 50 % рослин у відмінному і доброму станах. Також однаковими показниками характеризувались Actiwin і Biopon – по 50% рослин у відмінному стані, по 25% у доброму і по 25% у задовільному станах.

У даному варіанті субстрату спостерігається найбільша кількість відпавших рослин. Осінню 2016 року по Actiwin 50 % рослин у відмінному стані, 25 % – в задовільному і 25 % - відпало. Biopon показав такі результати – 50 % - рослин в відмінному стані, 25 % в доброму і 2 5% в задовільному. За використання карбаміду – 50 % рослин в відмінному стані, 25 % в доброму та

25 % рослин відпало. Такими ж показниками характеризується контроль, тобто чотири рослини в відмінному стані, дві в доброму і дві відпало.

Таблиця 3.7

Індекс зовнішнього стану *Ginkgo biloba* L. за використання четвертого варіанту субстрату (Т:Г:П 1:2:1)

Період оцінки	**Варіант**	**Стан, %**				**Індекс стану**
		Відмінний	Добрий	Задовільний	Відпад	
Весна	Actiwin	100	-	-	-	4,0
	Biopon	100	-	-	-	4,0
	Карбамід	100	-	-	-	4,0
	Контроль	100	-	-	-	4,0
Літо	Actiwin	50	25	25	-	3,25
	Biopon	50	25	25	-	3,25
	Карбамід	50	50	-	-	3,5
	Контроль	50	50	-	-	3,5
Осінь	Actiwin	50	25	-	25	3,0
	Biopon	50	25	25	-	3,25
	Карбамід	50	25	-	25	3,0
	Контроль	50	25	-	25	3,0

Щодо оцінки індексу зовнішнього стану за використання четвертого варіанту субстрату, можна відмітити отриманні показники були найменшими у порівнянні з усіма варіантами. За використання Actiwin, карбаміду і контролю показники знизились – 3,0. Трошки краще себе проявим, як і в інших варіантах субстрату, Biopon – 3,25.

Отже, можна відмітити що, оцінки індексу можна говорити про певну закономірність. Найкраще себе проявляли в усіх варіантах субстрату це карбамід і Biopon. Найбільше рослин відпало за четвертого варіанту, найкращим варіантом в даному випадку був перший і третій тобто де ми використовували субстрати з верхового торфу, гумусового шару сірого лісового ґрунту та крупнозернистого піску у співвідношеннях 1:3:1 і 1:4:1.

Приживлюваність дослідних рослин – відсоток, який показує співвідношення рослин, які були висаджені і скільки прижилося.

В табл. 3.9. наведені результати приживлюваності по всіх варіантах субстрату і по варіантах внесення добрива. По кожному варіанті субстрату було висаджено по 120 рослини, відповідно по 30 рослин були розподілені по варіантах внесення добрив.

Таблиця 3.9

Приживлюваність саджанців *Ginkgo biloba* L.

Субстрат	**Варіант**	**Висаджено рослин, шт.**	**Прижилося, шт.**	**Відсоток приживлюваності, %**
1	**2**	**3**	**4**	**5**
I	Actiwin	30	30	100
	Biopon	30	30	100
	Карбамід	30	30	100
	Контроль	30	24	75
II	Actiwin	30	24	75
	Biopon	30	30	100
	Карбамід	30	30	100
	Контроль	30	24	75
III	Actiwin	30	24	75
	Biopon	30	30	100
	Карбамід	30	30	100
	Контроль	30	24	75
IV	Actiwin	30	24	75
	Biopon	30	30	100
	Карбамід	30	24	75
	Контроль	30	24	75

Спостерігаючи за рослинами на протязі вегетаційного періоду в кінці були підведені підсумки: найбільше рослин вижило по першому варіанті субстрату – рослини із 30 висаджених. Найменша кількість виживших рослин припала на четвертий субстрат з використанням торфу, лісової землі і піску у співвідношеннях 1:2:1. В інших двох варіантах, тобто за використання другого і третього ситуація була однакова прижилось по 28 рослин відповідно. Аналізуючи данні приживлюваність дослідних рослин у відсотковому значенні, можна відмітити про 100 % приживлюваність рослин, які були оброблені Biopon, на другому місці постає карбамід.

Підводячи підсумки по всіх даних і аналізуючи прирости, які наведені в табл. 3.10. можна з впевненістю говорити про результати.

Таблиця 3.10

Приріст саджанців *Ginkgo biloba L.*

Субстрат	Добриво	Висота, см						Приріст, см
		Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	
I	Actiwin	33,5	33,9	34,6	35,0	36,5	36,5	3,0
	Biopon	38,5	39,0	41,0	42,2	44,0	44,0	5,5
	Карбамід	38,0	38,5	38,5	39,5	41,0	42,0	4,0
	Контроль	40,5	40,5	41,0	41,8	44,0	44,0	3,5
II	Actiwin	40,5	40,9	41,5	42,0	42,5	42,5	2,0
	Biopon	42,0	42,6	43,5	44,5	46,0	46,0	4,0
	Карбамід	45,5	46,0	46,7	47,5	48,0	48,0	2,5
	Контроль	38,0	39,3	40,5	40,5	41,3	41,3	3,3
III	Actiwin	40,5	41,3	42,5	43,3	44,0	44,0	3,5
	Biopon	39,5	41,0	42,5	43,4	44,0	44,0	4,5
	Карбамід	40,0	41,3	42,5	43,0	43,5	44,0	4,0
	Контроль	42,0	43,0	43,5	44,5	44,5	44,5	2,5
IV	Actiwin	40,0	40,0	41,0	41,0	41,5	42,0	2,0
	Biopon	42,0	42,5	43,8	44,0	44,1	45,0	3,0
	Карбамід	41,6	42,0	42,7	43,0	43,2	43,2	1,6
	Контроль	39,5	41,0	41,8	42,0	42,0	42,0	2,5

Молоді рослини висаджувати на постійні місця краще відразу, оскільки саджанці гінкго погано переносять пересадку. Після пересадки, в перші 2-3 роки, рослини майже не дають приросту, довго вкоріняються на новому місці.

Місце для посадки саджанця необхідно вибрати світле, проте палюче сонце гінкго переносить погано - це треба врахувати. Ну, а до всього іншого гінкго пристосується, це невибаглива рослина.

Для успішного вкорінення і зростання саджанця необхідна тільки достатня вологість ґрунту.

У нашій зоні гінкго не відрізняється силою зростання: за сезон саджанець дає приріст всього лише до 5 см. [44]

Аналізуючи прирости, найкращими результатами характеризуються перша та третя модифікації субстрату, де використовували торф, лісовий ґрунт і пісок у співвідношеннях 1:3:1 і 1:4:1. Найбільший приріст спостерігається у рослин, які були оброблені Biopon у першому варіанті субстрату – це 5,5 см, також приріст – 4,5 см у рослин, які були з використанням Biopon, але у третьому варіанті субстрату. По 4 см прирости спостерігаються у рослин, які були за використання карбаміду, знову ж таки у першому і третьому варіантах субстрату.

3.3 Адаптація садивного матеріалу до умов відкритого ґрунту

Купуючи посадковий матеріал, треба враховувати перспективи його подальшого розвитку і вибирати сприятливі терміни з урахуванням розміру рослини, характеристики кореневої системи, біологічних особливостей виду і сорту. Оптимальним терміном посадки для всіх рослин є весна. Рослини за вегетаційний період встигають добре вкорінитися і бути достатньо підготовленими до зимового періоду. У зв’язку з великою завантаженістю в весняний період практикується осіння посадка. Восени краще садити більше зимостійкі рослини.

Рослини з ЗКС можна висаджувати протягом усього вегетаційного періоду, але також бажано посадку більш теплолюбних рослин закінчити в серпні, щоб вони встигли вкорінитися до зими. При необхідності провести викопування і пересадку рослин протягом вегетаційного періоду бажано не робити цього в період активного росту і дочекатися його закінчення. Також слід пам'ятати, що різні рослини по різному реагують на пересадку (з викопування з ґрунту) протягом вегетаційного періоду. Рослини з великою вегетативною масою і великими листками краще не пересаджувати в період вегетації, а для посадки в літній період використовувати тільки рослини з ЗКС. [44]

Для відновлення кореневої системи дорослого дерева використовують полив пристовбурного кола препаратами ауксинового групи. Циркон добре впливає на ріст і розвиток кореневої системи, відновлюючи її функції. Він регулює рівень ауксинов і активність системи ауксин-ауксіноксідаза. Препарати цитокініновою, гіббереллініовой стимулюють якнайшвидшу адаптацію надземної частини крупномірів і оптимальний розвиток листя. Так як зростання підземної та надземної частин зазвичай відбувається, чергуючись, рекомендується обробляти по черзі то надземну, то підземну частини рослини.

Посадковий матеріал 2-3 річного віку приживається краще, ніж великомірні дерева. Переваги в тому, що витрати і втрати при посадці значно нижче, крім того, у таких рослин можна поступово формувати крону, домагаючись бажаних результатів.

Підвищити зимостійкість і відновну здатність рослин можна обприскуванням восени (у вересні) крони дерев і чагарників Епін-Екстра (1 мл / 10 л води). Це покращує визрівання кори і деревини молодих пагонів, підвищує їх міцність і стійкість до низьких температур.

Часто невдачі при вирощуванні нетипових для вашої місцевості видів рослин пояснюються невідповідними умовами для їх вирощування.

На 2-й рік після посадки дощування корисно поєднувати з позакореневим підживлення. В якості добрив можна використовувати 0,1 % розчин сечовини, 0,2% розчин аміачної селітри, 0,5% розчин суперфосфату і висококонцентрований комплекс мікроелементів в хелатній формі цитов, 0,1% розчин або кремніймістящими, багаті на калій хелатних мікродобрив Сіліплант, 0 , 3% розчин. Ці поживні розчини постачають листяні і хвойні породи бором, магнієм, молібденом, зміст яких в рослинах буває зазвичай недостатнім.

В рослин, які вирощувались в багатих на хімічні сполуки середовищах проявляється явище хемотропізм — тропізм, що викликає рух рослин під впливом хімічних сполук.

Рослинний організм має здатність до певної орієнтації своїх органів в просторі. Реагуючи на зовнішні впливи, рослини змінюють орієнтування органів. Розрізняють рух окремих органів рослини, пов'язані з ростом - ростові і зі змінами в тургорній напрузі клітин і тканин - тургорного. Ростові рухи, в свою чергу, бувають двох типів: тропічні руху, або тропізми, - руху, викликані одностороннім впливом будь-якого фактора зовнішнього середовища (світла, сили земного тяжіння і ін.); настил, - руху, викликані загальною дифузною зміною будь-якого фактора (світла, температури і ін.). Залежно від фактора, що викликає тропічні руху, розрізняють геотропізм, фототропізм, хемотропізм, тігмотропізм, гідротропізм. Геотропізм - руху, викликані одностороннім впливом сили тяжіння. Якщо покласти проросток горизонтально, то через певний проміжок часу корінь згинається вниз, а стебло - вгору. Ще на початку XIX ст. був винайдений прилад Кліностат. У цьому приладі проросток в горизонтальному положенні прив'язується до обертової осі. Завдяки цьому сила тяжіння діє поперемінно на нижню і верхню боку проростка. У цьому випадку зростання проростка йде строго горизонтально і ніяких вигинів не спостерігається. Ці досліди довели, що вигини стебла і кореня пов'язані з одностороннім дією сили земного тяжіння. Вигин кореня вниз (у напрямку дії сили тяжіння) називають позитивним геотропізм.

Фототропізм - рухи, викликані нерівномірним освітленням різних сторін органу. Якщо світло падає з одного боку, стебло згинається у напрямку до світла - позитивний фототропізм. Коріння зазвичай згинаються в напрямку від світла - негативний фототропізм. Орієнтування пластинок листя перпендикулярно до падаючого світла (при великій інтенсивності світла) називають діафототропізмом. Для сприйняття одностороннього освітлення також необхідно певний час презентації, яка залежить від сили одностороннього освітлення. Залежно від віку рослини і від умов середовища напрямок фототропічних вигинів може змінюватися.

Хемотропізм - це вигини, пов'язані з одностороннім впливом хімічних речовин. Хемотропічні вигини характерні для пилкових трубок і для коренів рослин. Якщо пилок покласти на предметне скло в середину, що містить сахарозу, і одночасно помістити туди шматочок зав'язі, все пилкові трубки в процесі росту вигнута у напрямку до зав'язі. Коріння рослин згинаються у напрямку до живильних речовин. Якщо поживні речовини не перемішані з усією грунтом, а розподіляються окремими вогнищами, коріння ростуть у напрямку до цих домівок. Така здатність коренів визначає велику ефективність гранульованих добрив. Коріння росте у напрямку до окремим гранулам, що містить поживні речовини. При такому способі внесення поживних речовин створюється також підвищена концентрація їх близько кореня, що обумовлює їх кращу засвоюваність. [49]

Отже при внесенні добрив потрібно рівномірно їх розподіляти по поверхі, оскільки в тих місцях де перший раз вносились поживні речовини утворюються кореневі волоски, які вбирають поживні речовини. Тому на наступне внесення добрив потрібно орієнтуватись на ту саму територію, де вносились вони першого разу.

Гінкго в умовах України є рослиною сезонного клімату (холодна зима), тому перед висіванням насіння потрібно стратифікувати, тобто витримувати в холоді. Для проростання насіння потрібно тепло і волога. Субстрат, в якому проростає насіння, повинен бути вологим на дотик і мати температуру нижче $+20^0$C. Після пересадки рослини у відкритий грунт на постійне місце під шатром великих дерев діє «прикореневий ефект».

Кожного місяця проводились спостереження за зовнішнім станом рослин і відповідно оцінювалась збереженість дослідних рослин. (табл 3.11)

Відповідно до цих даних можна говорити про позитивний результат першого і третього варіантів субстрату по двох варіантах внесення добрива – це Biopon і Карбамід. Можливо це зумовлено тим, що використовувавсь субстрат лісова земля, який є характерним для даного регіону.

Гідротропізм - це вигини, що відбуваються при нерівномірному розподілі води. Для кореневих систем характерний позитивний гідротропізм.

Аеротропізм - орієнтування в просторі, пов'язана з нерівномірним розподілом кисню. Аеротропізм властивий в основному кореневим системам.

Тігмотропізм - реакція рослин на одностороннє механічний вплив. Тігмотропізм властивий витким рослинам. [49]

Таблиця 3.11

Збереженість саджанців дослідних рослин Ginkgo biloba L. залежно від виду субстрату та використаних добрив,%

Варіан субстрату	**Варіант підживлення**	**Збереженість, %**					
		Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень
I	Actiwin	100	96	80	80	89	89
	Biopon	100	96	86	86	89	90
	Карбамід	100	99	99	95	90	85
	Контроль	100	95	80	80	78	78
II	Actiwin	100	94	79	78	81	81
	Biopon	100	96	81	81	80	83
	Карбамід	100	89	82	82	82	82
	Контроль	100	89	80	80	80	80
III	Actiwin	100	93	90	86	79	80
	Biopon	100	99	92	92	81	85
	Карбамід	100	94	93	93	85	85
	Контроль	100	97	95	91	79	79
IV	Actiwin	100	89	85	82	80	80
	Biopon	100	90	82	82	82	82
	Карбамід	100	95	90	85	79	79
	Контроль	100	91	86	86	79	79

Як показано на рис 3.8 збереженість упродовж вегетаційного періоду змінювалась, однак на кінець вегетації було встановлено, що дещо краще показали себе Actiwin - 89%, і Biopon – 90 %, Карбамід показав такі результати – 85%.

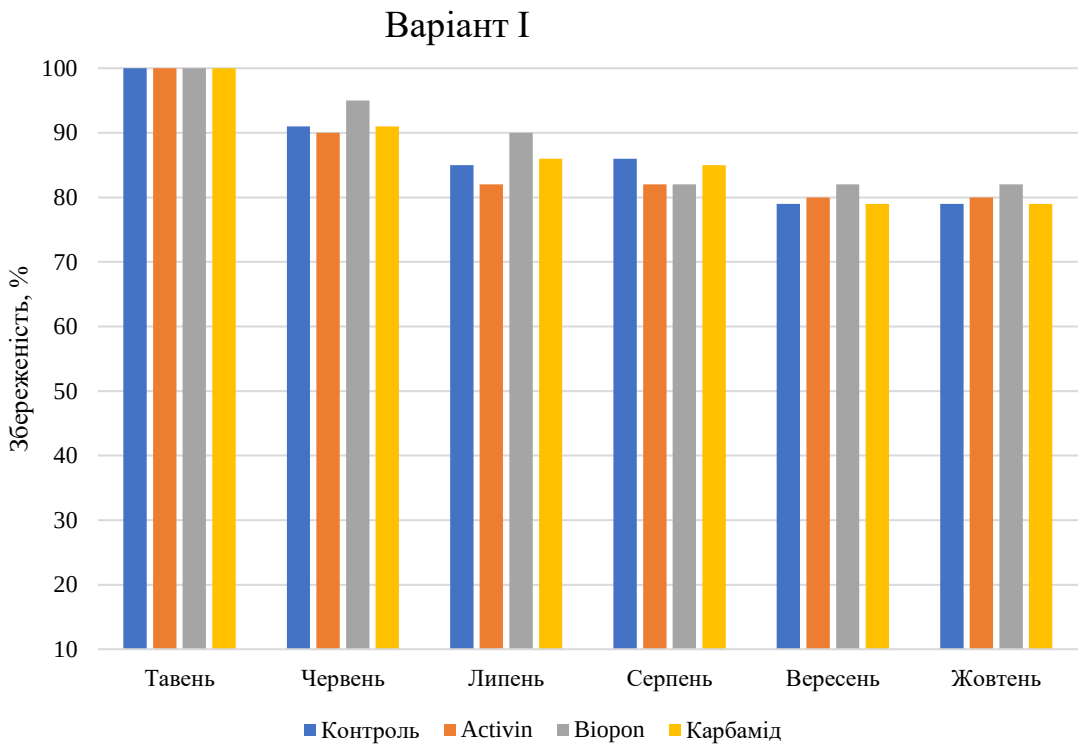


Рис 3.8 Збереженість гінкго дволопатевого по першому варіанті субстрату

Відповідно по другому варіанту субстрату впродовж вегетаційного періоду спостерігалась тенденція погіршення зовнішнього стану дослідних рослин. Відповідно показники збереженості були відносно низькими Actiwin-81 %, Biopon-83 %, Карбамід-82%, Контроль-80%. (Рис 3.9).

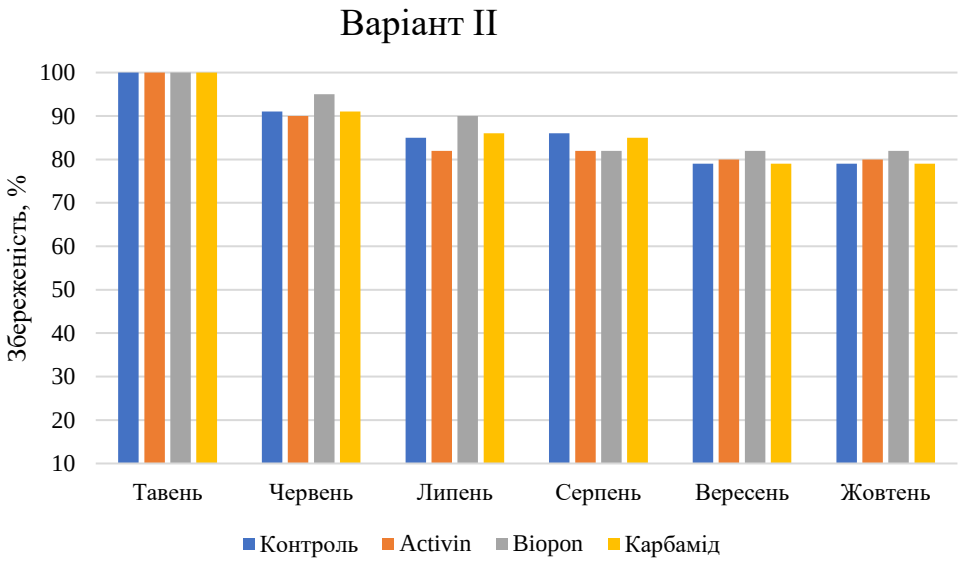


Рис 3.9 Збереженість гінкго дволопатевого по другому варіанті субстрату

По третьому варіанті субстрату результати були позитивними, дослідження показували що аналогічно першому варіанту субстрату позитивними результатами характеризувались два варіанти внесення, це Біопон, який показав результати 85 %, Карбамід, який характеризується таким показником – 85%. Відповідно активін показав такий результат – 80 %, і нарешті контроль – 79 %. (Рис 3.9)

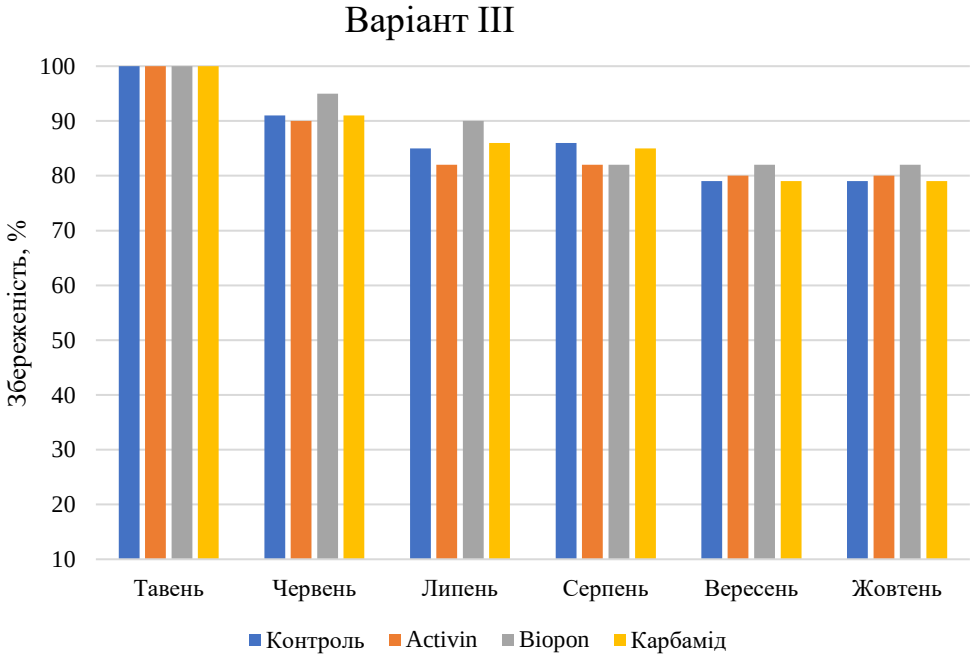


Рис. 3.10 Збереженість гінкго дволопатевого по третьому варіанті субстрату

Саджанці, які були у контролі показали найменший результат – 80%.По четвертому варіанті субстрату результати були дещо нижчими по відношенню до інших субстратів, однак спостерігається тенденція по використанню добрив така ж як і в інших варіантах субстрату, тобто краще себе почували рослини підживленні Біопоном і Карбамідом. (Рис 3.11)

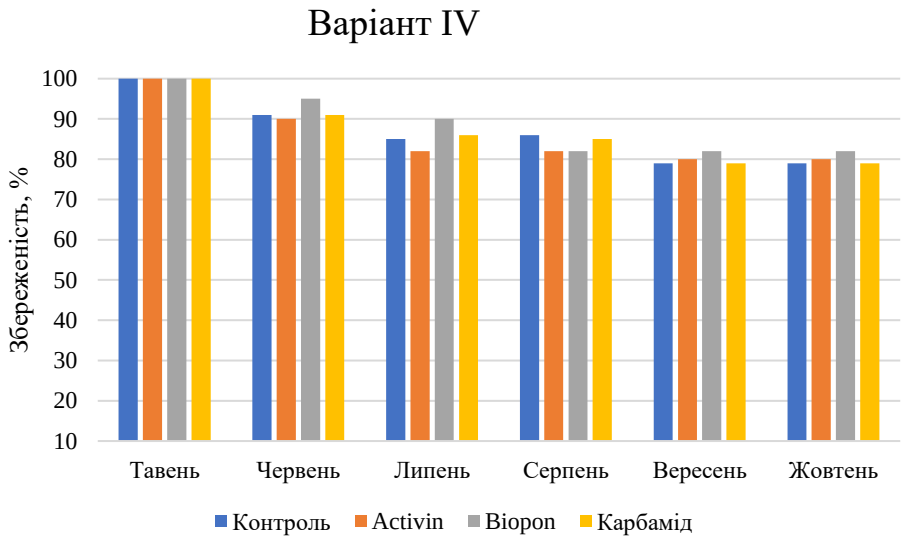


Рис *3.11*. Збереженість гінкго дволопатевого по четвертому варіанті субстрату

Висновки до розділу. Отже підсумовуючи дані результати можна говорити про різну інтенсивність розвитку рослин в залежності від різних варіантів субстрату та різних варіантів внесення добрив. Проте вирізнялись в експерименті саджанці по 1 і 3 варіантах модифікаціях субстрату, тобто де використовувавсь торф, пісок і лісова земля в таких співвідношеннях 1:3:1 і 1:4:1 , дещо гіршими результати були в 2 варіанті субстрату *Т:Г:П:Д 1:2,5:0,5:1* і 4 варіанті модифікації субстрату, де використовувавсь торф, грунт і пісок у співвідношенні 1:2:1.

Загалом, як показують дослідження, гінкго є невибагливим до грунтових умов, проте в нашому варіанті спостерігається тенденція, що краще себе почували рослини з більшою часткою лісової землі, тобто компоненту субстрату, який відповідно брався на території розсадника, тобто місцевий. Як

ми вже зазначали кращими були субстрати з торфу, лісового грунту і піску в такому складі 1:3:1 і 1:4:1.

Щодо використаних добрив, в двох варіантах модифікацій субстрату проявили себе краще два добрива – це Біопон і Карбамід, гіршими, але з незначним відхиленням показав себе активін, однак найгірними показниками характеризувався контроль, тобто рослини, які не підживлювались добривами.

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИРОЩУВАННЯ *GINKGO BILOBA* ЗАЛЕЖНО ВІД СУБСТРАТУ ТА ДОБРИВ

Система управління витратами на виробництві будь якого товару, у тому числі й вирощування декоративних рослин має організаційний та функціональний аспекти: планування та нормування витрат за їхніми видами; облік та аналіз витрат; пошук, виявлення та стимулювання чинників економії ресурсів.

Згідно теоретичних даних підприємство отримує прибуток за результатами реалізації продукції, незалежно від обсягів її виробництва. Тому до основних формуючих чинників прибутку перш за все відносять ціну реалізації товару, собівартість виробництва та кількість реалізованої продукції [47].

Необхідно відмітити, що під впливом ринкового попиту та маркетингової політики підприємства формується ціна реалізації. Фактори собівартості та кількості виробленої продукції уже знаходяться під впливом виробника і можуть бути змодельованими і прогнозованими. Тому щоб визначити при яких умовах підприємство буде одержувати прибуток необхідно проводити розрахунки економічної ефективності.

З економічного погляду завдяки своїм унікальним лікувальним та високим декоративним властивостям *Ginkgo biloba* є економічно вигідною рослиною, оскільки використовується в фармацевтії, косметології та садово-парковому господарстві.

Нині збільшується потреба сировинного матеріалу гінкго у фармацевтичній промисловості та завдяки своїй стійкості до хвороб і шкідників зростає попит у садово-парковому господарстві. Тому питання масового вирощування садивного матеріалу є досить важливим.

Так, нами було проведено статистичні розрахунок економічної ефективності вирощування гінкго дволопатевого залежно від субстрату та

добрив (табл. 4.1), згідно яких можна зробити висновок про доцільність використання того чи іншого субстрату чи добрива. Ринкова вартість саджанців вказана за дворічні рослини.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування гінкго дволопатевого залежно від субстрату та добрив, грн.

Параметри	I субстрат		II субстрат	
	Карбамід	**Biopon**	**Карбамід**	**Biopon**
Вартість субстрату, грн.	200	200	250	250
Вартість добрив, грн.	150	180	150	180
Вартість хімікатів, грн.	100	100	100	100
Витрати на працю, грн.	100	100	100	100
Вартість водопостачання, грн.	50	50	50	50
Загальні витрати, грн.	600	630	650	680
Ринкова вартість саджанців, грн.	800	800	800	800
Прибуток, грн.	200	170	150	120

Висновок до розділу. Таким чином варто зробити висновок, що найкраща економічна ефективність є за використання субстрату, де використовувався торф, пісок і лісова земля в таких співвідношеннях 1:3:1 (I субстрат). За вирощуванні рослин на цьому субстраті можна отримати прибуток у розмірі 170-200 грн. Тоді як, за використання добрив найкращі показники отримали, за використанні карбаміду 150 грн. та 200 грн.

У поєднанні цих двох факторів найвищій прибуток ми отримаємо за використання першого субстрату та карбаміду – 200 грн. Найменший прибуток отримаємо за використання другого субстрату та підживлення *Biopon*.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

Згідно до Закону України «Про охорону праці» охорона праці – це система правових, організаційно-технічних, соціально-економічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі трудової діяльності [].

Згідно Закону України «Про стандартизацію» передбачається, що крім національних стандартів є низка відповідних механізмів для суб'єктів господарювання створювати і вводити в дію свій власний документ, розроблений за своїми власними правилами враховуючи специфіку своєї діяльності. Для забезпечення безпеки при роботі в розсаднику необхідно дотримуватись правил, встановлених чинним законодавством України, зокрема Законів України «Про охорону праці» та «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».

Основні правила техніки безпеки при роботі в розсаднику з вирощування садивного матеріалу декоративних рослин:

1. Перед початком робіт працівники повинні пройти ввідний інструктаж по техніці безпеки, пожежної безпеки, первинний інструктаж на робочому місці із техніки безпеки і розписатися про це у спеціальному журналі. Не рідше як один раз в три місяці проводиться повторний інструктаж. Або при введенні в дію нових правил, інструкцій по охороні праці, заміні обладнання, тощо.

2. Необхідно проходити медичний огляд, для виявлення можливих протипоказань до виконання певних видів робіт (робота з хімічними речовинами).

3. Перед початком роботи з інструментом та обладнанням необхідно перевірити їх справність. Забороняється працювати несправними інструментами та обладнанням. Окрім цього необхідно використовувати

інструменти та обладнання тільки за призначенням.

4. Необхідно підтримувати чистоту та порядок на робочому місці для запобігання падінь, спотикань та травмувань.

5. Необхідно забезпечувати достатню освітленість робочої зони. Забороняється працювати вночі без відповідного освітлення.

6. При підйомі та перенесення вантажів необхідно дотримуватися правильних методів підйому важких предметів (можливе використання механічних засобів).

7. При роботі на відкритому повітрі необхідно враховувати погодні умови. Оскільки передбачений спеціальний режим роботи і відпочинку при температурі повітря 25–30˚С, тоді, як за температури більше 33˚С роботи повинні бути припинені. У холодний період року, крім температурного режиму враховують швидкість вітру. Оскільки збільшення швидкості повітря на 1 м/с відповідає зниженню температури повітря на 2˚С. Необхідно відмітити, що забороняється проведення робіт на відкритому повітрі (догляд за рослинами, тощо) при швидкості вітру понад 11 м/сек, під час грози та дощів, снігу, при густому тумані (видимість менше 50 м) [11].

8. При роботі з хімічними речовинами, інструментами, спеціальним обладнанням необхідно використання захисного одягу, рукавичок, захисних окулярів, масок та спеціального взуття.

9. При роботі з добривами та пестицидами використовувати засоби індивідуального захисту, слідкувати за дотриманням норм дозування препаратів. Необхідно забезпечення регулярного контролю за зміною засобів індивідуального захисту (респіратори, маски, рукавички, тощо). Окрім цього необхідно забезпечити доступ до миття рук, обличчя та інших відкритих частин тіла після роботи з хімічними речовинами або ґрунтом.

10. У роботі використовувати тільки дозволені препарати згідно «Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» [].

Агрохімікати повинні зберігатись у спеціально відведених місцях,

недоступних для сторонніх осіб. Перед транспортуванням або перенесенням їх слід старанно упакувати (якщо в цьому є необхідність), не можна перевозити їх разом з продуктами харчування, гігієни, тощо; транспортні засоби після перевезення необхідно очищати.

Необхідно відмітити, що ділянки, на яких застосовують агрохімікати, мають бути закритими для доступу стороннім особам на строк не менше однієї доби. А на оброблених ділянках необхідно встановлювати попереджувальні плакати (знаки), що забороняють доторкання до обробленої рослинності.

Також, слід враховувати, що виконання дрібного ремонту обприскувачів дозволяється тільки при виключеному двигуні та зниженому до атмосферного тиску рідини у повітряному ковпаці механізму.

11. Працівники повинні мати доступ до аптечки першої допомоги, володіти основними правилами надання першої допомоги (при травмуваннях, отруюваннях, тощо).

За порушення вимог правил техніки безпеки на виробництві можуть виникнути нестандартні ситуації, які можуть спричинити виробничий травматизм.

Моделювання виробничої небезпеки під час роботи на відкритому повітрі у спеку:

НУ1 → НУ2
↓
НС1→ НС2
↓
О

НУ 1 – не проведено інструктаж;

НУ2 – необережне поводження з хімічними речовинами;

НСl – працівник працював без ІНЗ;

НС2 – відсутня достатня вентиляція приміщення;

О – отруєння.

Висновок до розділу. При роботі уз хімічними препаратами, а саме пестицидами, засобами захисту, стимуляторами росту необхідно дотримуватися Інструкцій та правил техніки безпеки.

ВИСНОВКИ

Проведеними дослідженнями вирощування саджанців *Ginkgo biloba* L. в залежності від різних типів субстрату та варіантів внесення добрива було встановлено певні закономірності. Кращим субстратом для вирощування став перший варіант у складі торф, лісова земля і пісок у співвідношенні 1:3:1 та третій варіант, який складається з торфу, лісової землі і піску у співвідношеннях 1:4:1 з використанням добрив для підживлення «Карбамід» та «Biopon» в обох варіантах використаних субстратів. Дані результати були обгрунтовані на основі аналізу збереженості, індексу зовнішнього стану, приживлюваності і приростів дослідних рослин. Меншими показниками по всіх ознаках характеризується третій варіант субстрату, де використовувавсь торф, лісова земля і пісок у співвідношенні 1:4:1. Аналізуючи результати по використанню добрив, зберігається тенденція на позитивну реакцію рослин на саджанців на використання двох видів добрив- «Карбамід» та «Biopon».

Ginkgo biloba L., вид, що належить до невибагливих деревних рослин до грунтових умов. На даному етапі вирощування кращими показниками росту стали перший і третій модифікації субстрату, можливо цьому сприяло використання дослідними рослинами поживних речовин із гумусового шару лісового грунту, який був використаний в субстратах, в яких вирощувались саджанці. В даному компоненті субстрату міститься велика частка поживних речовин, якими в свою чергу, були збагачені висаджені рослини.

Щодо приростів, можна говорити про те, що він був незначним протягом вегетаційного періоду, в середньому 4-5 см, оскільки в перший рік після висаджування рослини більшою мірою витрачають сили для розвитку коренів.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для вирощування гінкго дволопатевого у відкритому грунті можна рекомендувати:

- використання саджанців середніх розмірів з добре розвиненою кореневою системою та надземною частиною;

- використання субстрату, який складається з торфу, піску і лісового грунту, з більшою часткою лісового грунту, наприклад 1:3:1 (Т:Г:П)
- для кращого приживлення рослин використовувати добрива комплексної дії з більшою часткою азоту, вносячи їх в грунт в якості підживлення з дозою внесення рекомендованою виробником;
- комбінувати кореневе і позакореневе підживлення для кращого засвоєння поживних речовин;
- бажане притінення у перший рік вирощування у літній період при високих температурах;

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Mohanta, T.K., Occhipinti, A., Zebelo, S.A., Foti, M., Fliegmann, J., Bossi, S., Maffei, M.E., Bertea, C.M., *Ginkgo biloba* responds to herbivory by activating early signaling and direct defenses. PLoS One 2012. Vol. 7 (3), e32822.

2. Kushwaha, S.K., Sharma, C.S., Singh, H.P., Ankalgi, A., Ranawat, M.S., Mehtab, R., *Ginkgo biloba a* source of bioactive natural products: a review. Indo Am. J. Pharmaceut. Res. 2014. Vol. 4 (12), p. 5622–5629.

3. Singh, B., Kaur, P., Singh, R.D., Ahuja, P.S., Biology and chemistry of *Ginkgo biloba*. Fitoterapia 2008. Vol. 79 (6), p. 401–418.

4. Zhou, Z., Zheng, S. The missing link in Ginkgo evolution. Nature, 2003 Vol. 423, p. 821–822.

5. Hasebe, M. Moleculary phylogeny of Ginkgo biloba: close relationship between Ginkgo biloba and cycads. In: Ginkgo biloba – a global treasure, T., Hori, R.W., Ridge, W., Tulecke, P., Del Tredici, J., Tremouillaux-Guiller, H., Tobe (eds). Springer-Verlag, Tokyo,1997. P. 173–182.

6. Li, G.P., Zhang, C.Q., Cao, F.L. An efficient approach to identify Ginkgo biloba cultivars by using random amplified polymorphic DNA markers with a manual cultivar identification diagram strategy. Genet. Mol. Res., 2013. Vol.12(1), P. 175–182.

7. Bercu, R. Anatomy of Ginkgo biloba L. leaf (Ginkgoaceae). Ann. RSCB, 2013. Vol. 18(1), P. 223–227.

8. Cargo, J.M.C., Gattuso, S., Gattuso, M. Morphoanatomical and micrographic characters of Ginkgo biloba L. (Ginkgoaceae) leaf. Acta Far. Bonaer., 19(1), 35–39. Cebrat, J. (2007). Atlas anatomii roślin. Wyd. UP we Wrocławiu, Figs. 2000 P. 350–351

9. Panda, V.S., Naik, S.R., 2008. Cardioprotective activity of *Ginkgo biloba* phytosomes in isoproterenol-induced myocardial necrosis in rats: a biochemical and histoarchitectural evaluation. Exp. Toxicol. Pathol. 60 (4), 397–404.

10. Park, Y.J., Ahn, H.Y., Kim, H.R., Chung, K.H., Oh, S.M., 2016. *Ginkgo biloba* extract EGb 761-mediated inhibition of aromatase for the treatment of hormone-dependent breast cancer. Food Chem. Toxicol. 87, 157–165.

11. Сініціна Л.В. Історія вивчення й поширення *Ginkgo biloba* L. на Україні. Вісн. Київ. ун-ту. Біологія. 2000. Вип. 31. С. 44-47.

12. Сініціна Л.В. Особливості насіннєвого розмноження *Ginkgo biloba* L. в умовах Києва. Матер. конф. мол. вчен.-бот. України "Актуальні проблеми ботаніки та екології". Ніжин. 2001. С. 71-72.

13. Сініціна Л.В. Вплив екологічних умов на морфологічну структуру листків *Ginkgo biloba* L. Вісн. Київ. ун-ту. Біологія. 2001. Вип. 34 . С. 41-44.

14. Turnbull, T.L.; Warren, C.R.; Adams, M.A. Novel mannose-sequestration technique reveals variation in subcellular orthophosphate pools do not explain the effects of phosphorus nutrition on photosynthesis in Eucalyptus globulus seedlings. New Phytol. 2007, 176, 849–861.

15. Acharya, M. et al. Ginkgo propagation by simple cutting. Indian Forester, 2001.v.127, n.7, p.827-8.

16. Del Tredici, P., & van Beek, T. A. (2000). The evolution, ecology, and cultivation of *G. biloba*. In: *Ginkgo biloba*. Harwood Academic Publishers, Netherlands. Ellnain-Wojtaszek, M., Kruczyński, Z., & Kasprzak, J. (2003). Investigation of free radical scavenging activity of *Gingko biloba* L. leaves. Fitoterapia, 74, 1–6.

17. Fan, Y., Jin, X., Man, C., & Gong, D. (2018). Does adjuvant treatment with *Gink-go biloba* to statins have additional benefits in patients with dyslipidemia? Frontiers in Pharmacology, 9, 659.

18. Meena, R. L. (2015). Standardization of propagation and agrotechniques in *Ginkgo biloba* L. – a medicinally important plant. Journal of Medicinal Plants Studies, 3(4), 6–15.

19. Stankovic, M. (2016). Biology and ecology of *Ginkgo biloba* L. (Ginkgoaceae). In: *Ginkgo biloba*: Biology, uses and health benefits. Nova Science Publi-shers, New York.

20. Badore, N. S., Das, P. K., Pillai, S., & Thakur, A. (2017). Role of *Ginkgo biloba* extract, against isoproterenol induced cardiac toxicity in rats. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research, 51(4), 691–699

21. Hatch, Laurence C. Cultivar of Woody Plants. TCR Press, Raleigh, North California. Digital PDF Book. 2007, I, A–G, 1031 p

22. Encyclopedia of Conifers: Comprehensive Guide to Cultivars and Species by Aris G. Anders and Derek P. Spicer, Hardcover. 2012, 1,375-387.

23. Selected Ginkgo Forms & Cultivars by Dr. Kim D. Koder, School of Forest Resources University of Georgia. 2003.

24. Tomaszewski, D., Zieliński, J. (2014). Sequences of epicuticular wax structures along stem in four selected tree species. Biodiv. Res.Conserv., 35, 9–14.

25. Stan, I., Simeanu, C.G. (2008). The anatomic study of the Ginkgo biloba L. leaf. Krajobr. Architekt., 803–807.

26. Rudall, P.J., Rowland, A., Bateman, R.M. (2012). Ultrastructure of stomatal development in Ginkgo biloba. Int. J. Plant. Sci., 173(8), 849–860

27. Leigh, A., Zwieniecki, M.A., Rockwell, F.E., Boyce, C.K., Nicotra, A.B., Holbrook, N.M. (2011). Structural and hydraulic correlates of heterophylly in Ginkgo biloba. New Phytol., 189(2), 459–470.

28. Duarte, M.R., Souza, D.C., Costa, R.E. (2013). Comparative microscopic characters of Ginkgo biloba L. from South America and Asia. Lat. Am. J. Pharm., 32(8), 1118–1123.

29. Denk, T., Velitzelos, D. (2002). First evidence of epidermal structures of Ginkgo from the Mediterranean Tertiary. Rev. Palaeobot. Palyno., 120, 1–15.

30. Cebrat, J. (2007). Atlas anatomii roślin. Wyd. UP we Wrocławiu, Figs. P. 350–351.

31. Cargo, J.M.C., Gattuso, S., Gattuso, M. (2000). Morphoanatomical and micrographic characters of Ginkgo biloba L. (Ginkgoaceae) leaf. Acta Far. Bonaer., 19(1), 35–39.

32. Лісовал А.П., Макаренко В.М., Кравченко С.М. Система застосування добрив.- К.: Вища шк., 2002. - 317 с.

33. Хороших О.Г., Хороших О.В. Шкала комплексної оцінки декоративних ознак деревних рослин. *Наук. вісник: Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття* : зб.наук.-техн. праць. Львів : УкрДЛТУ, 1999. Вип. 9.9. 300 с.

34. Матусяк М. В. Особливості вегетативного розмноження деяких культиварів роду SPIRAEA L. в умовах біостаціонару ВНАУ. Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному інформаційному просторі: Міжнародна науково-практична конференція. м. Тернопіль, 2019 р. С. 61-63.

35. Колесніченко О.М. Залежність зимостійкості інтродукованих деревних рослин від періоду їх рост. *Інтродукція і акліматизація рослин на Україні*. 1973. Вип. 6. С. 136–141.

36. Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України / укл. О. В. Колесніченко, С. І. Слюсар, О. М. Якобчук. Київ : ВЦ НУБіП України, 2008. 55 с.

37. Колісніченко О.М. Сезонні біоритми та зимостійкість деревних рослин. Київ : Фітосоціоцентр, 2004. С. 176.

38. Кохно М. А. Каталог дендрофлори України. Київ: Фітосоціоцентр. 2001. 72 с.

39. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev: M.G. Kholodny Inst. of Botany NAS of Ukraine. 1999. 345 p.

40. Гриневецький В. Т. Типологія різноманіть меліорованих ландшафтних комплексів. *Проблеми ландшафтного різноманіття України:* Збірник наукових праць. К., 2000. С. 86–91.

41. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. Вінниця : Арбат, 1998. 289 с.

42. «Державного реєстру пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» [https://mepr.gov.ua/upravlinnya-vidhodamy/derzhavnyj-reyestr-pestytsydiv-i-agrohimikativ-dozvolenyh-do-vykorystannya-v-ukrayini/].

43. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: Підручник / В.Г. Андрійчук. – 2-ге вид. доп. і перероб. – К.: КНЕУ, 2002. – 410 с.

44. Андрійчук Р.В. Методичні підходи до аналізу рентабельності та беззбитковості виробництва продукції й оптимізації її асортименту / Р.В. Андрійчук // Економіка АПК. – 2007. – № 5. – С. 133-140.

45. Галушко В.П. Точка беззбитковості: теоретичні погляди на методологію розрахунків / В.П. Галушко // Економіка АПК. 2006. № 10. С. 3 - 5.

46. Голов С.Ф. Управлінський облік: Підручник / С.Ф. Голов. К.: Лібра, 2003. 704 с.

47. Закон України "Про охорону праці" [Електроний ресерс] Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text

48. Собакарь А.О. Структура правового інституту охорони праці. Право і суспільство. Дніпро, 2016. № 2-2 С. 81-86

49. Про стандартизацію : Закон України від 05.06.2014 р. № 1315-VII. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18#Text.

50. Правила охорони праці в міському зеленому господарстві : затв. наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 10.06. 2000 р. № 270. URL: http://normativ.info/list_files.php?put=excel_base/norms/npaop.csv&n=467.