НУБіП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ННІ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

УДК 631.8:630*27

ПОГОДЖЕНО	**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**
Директор ННІ	**В.о. завідувача кафедри**
лісового і садово-паркового господарства	**відтворення лісів та лісових меліорацій**
(назва ННІ)	**(назва кафедри)**
_____ **Лакида П.І.**	_____ **Пінчук А.П.**
(підпис) (ПІБ)	**(підпис) (ПІБ)**
“___”_____2022 р.	**“___”_____2022 р.**

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ОПТИМІЗАЦІЯ РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ У КОНТЕЙНЕРНІЙ КУЛЬТУРІ ХВОЙНИХ РОСЛИН»

Спеціальність 206 Садово-паркове господарство
(код і назва)

Освітня програма Садово-паркове господарство
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми

к. б. н., доцент _____ Сидоренко І.О.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к. с.-г. н., доцент _____ Пінчук А. П.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконала _____ Яцентюк Ю.Ю.
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ННІ ЛІСОВОГО І САДОВО-ПАРКОВОГО ГОСПОДАРСТВА

ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. завідувача кафедри
відтворення лісів та лісових меліорацій
к.с.-г.н., доц. _____ Пінчук А.П.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)
«14» 12 2021 р.

З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТЦІ

Яцентюк Юлії Юріївни
(прізвище, ім'я, по батькові)
Спеціальність 206 Садово-паркове господарство
(код і назва)
Освітня програма Садово-паркове господарство
(назва)
Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської роботи: «Оптимізація рівня мінерального живлення у контейнерній культурі хвойних рослин»
Затверджена наказом ректора НУБіП України 1796 (С) від 23.10.2021 року
Термін подання завершеної роботи на кафедру 04.11.2022
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи
1. Вихідний садивний матеріал,
2. Компоненти субстратів та добрива,
3. Список літературних джерел інформації.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:
1. Аналіз досліджень по виробництву у контейнерній культурі.
2. Вивчення особливостей вирощування хвойних рослин в контейнерній культурі.
3. Розробка пропозицій із оптимізації виробництва хвойних рослин в контейнерах.

Дата видачі завдання «14»_____12_____2021 р.
Керівник магістерської кваліфікаційної роботи_____Пінчук А. П.
(підпис) (прізвище та ініціали)
Завдання прийняла до виконання_____Яцентюк Ю.Ю.

НУБіП України

РЕФЕРАТ

НУБіП України

Стрімкий ріст і розвиток міст останнім часом значно збільшив потребу в декоративному садивному матеріалі деревних рослин, а обсяги садово-паркового будівництва в Україні значно зросли, що загострило проблему озеленення саджанцями насамперед із закритою кореневою системою.

Тому доцільно було б не тільки нарощувати виробництво прискореними темпами, а й проводити спеціальні дослідження з удосконалення вирощування саджанців в закритій кореневій системі і підвищення рентабельності контейнерних культур.

Магістерська кваліфікаційна робота містить в собі вступ, 4 розділи, висновки та рекомендації з виробництва, список використаних джерел з 60 найменувань, додатків.

Перший розділ містить в собі літературний огляд та аналіз існуючих інтернет-джерел щодо сучасного стану контейнерної культури, проблеми виробництва та шляхи їх подолання.

У другому розділі розміщена програма робіт, основні положення методики дослідження, обсяг виконаних робіт.

Третій розділ містить аналіз природно-кліматичних умов регіону підприємства та характеристика дослідних рослин.

У четвертому розділі проводився аналіз приживлюваності і збереженості досліджуваних рослин, їх стан, зміна росту залежно від модифікації складу субстрату та мінерального живлення.

Робота викладена на 70 сторінках друкованого тексту.

Ключові слова: *субстрат, саджанці, контейнерна культура, мінеральне живлення, Pinus sylvestris* L., *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Juniperus sabina* L.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ 3
ВСТУП 6
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД 8
1.1. Сучасний стан контейнерної культури у деревному розсадництві 8
1.2. Значення складу субстрату і рівня мінерального живлення та їх вплив на ріст і стан контейнерної культури деревних рослин 9
1.3. Проблеми виробництва контейнерної культури та шляхи їх вдосконалення 17
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА РОБІТ ТА ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ 22
2.1. Програма робіт та мета роботи 22
2.2. Основні положення методики досліджень 23
2.3. Обсяг виконаних робіт 24
РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ 33
3.1. Природно-кліматичні умови регіону 33
3.2. Коротка характеристика навчально-дослідного розсадника кафедри відтворення лісів і лісових меліорацій 35
3.3. Характеристика досліджуваних рослин та перспективи використання в садово-парковому господарстві 38
РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ВИРОЩУВАННЯ У КОНТЕЙНЕРНІЙ КУЛЬТУРІ ДОСЛІДЖУВАНИХ РОСЛИН 45
4.1. Приживлюваність та збереженість живців досліджуваних рослин залежно від рівня мінерального живлення та модифікації складу субстрату 45

НУБіП України

4.2. Зміна стану живцевих саджанців *Pinus sylvestris* L., *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Juniperus sabina* L. в контейнерній культурі 50
4.3. Вплив рівня мінерального живлення модифікації та складу субстрату на ріст живцевих саджанців в контейнерній культурі 53
4.4. Шляхи покращення вирощування досліджуваних рослин в контейнерній культурі 57
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 61
ДОДАТКИ 67

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

ВСТУП

НУБіП України

Як галузь сільськогосподарського виробництва сучасні декоративні розсадники за останні роки набули значного розвитку. Це пов'язано зі зростаючим попитом на високоякісний садивний матеріал в країні та величезними можливостями, які Україна відкриває іншим країнам, які ще не експортували садивний матеріал. Збільшується частка сучасних нових видів, які використовуються у вирощуванні декоративних рослин: саджанців з закритою кореневою системою (контейнерна культура), щеплених форм декоративних рослин, рослин-регенерантів, тощо [47, 25].

У декоративних розсадниках велике значення має агротехніка вирощування рослин із закритою кореневою системою, яка дозволяє за короткий термін отримувати якісний посадковий матеріал за перевіреними методиками. Тому необхідно вивчити питання щодо ефективності та успішності процесу виробництва садивного матеріалу, вибору субстрату для вирощування, мінерального живлення та його дозування [29].

Для ефективного отримання якісного посадкового матеріалу, вирощеного в контейнерах, найважливішим фактором є вибір субстрату. Рослини, вирощені таким чином, забезпечуються набагато менше поживними речовинами через обмежений простір [11].

У міру зростання коренева система повністю заповнює ємність, поглинаючи всі поживні речовини, тому необхідно використовувати грунтову суміш з високим вмістом поживних речовин, у міру зростання пересаджувати рослини в більші ємності і робити підживлення мінеральними або органічними добривами [4].

Саме зазначені вище обставини зумовлюють актуальність теми дослідження. У цій роботі надано увагу таким представникам, як *Pinus sylvestris* L. *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Juniperus sabina* L.

На вдалість експерименту впливає правильний вибір субстратів, їх склад і співвідношення змішування. Також особливим моментом під час процесу вирощування контейнерних культур за допомогою добрив є підбір оптимальних елементів мінерального живлення.

Об'єкт дослідження: оптимізація агротехніки виробництва сосни звичайної, туї західної 'Smaragd' та ялівця козацького.

Предмет дослідження: видоспецифічна реакція дослідних рослин на різні модифікації складу субстрату та доз/довготривалих органо-мінеральних добрив.

Практичне значення: полягає в удосконаленні агротехніки при вирощуванні декоративного садивного матеріалу *Pinus sylvestris* L., *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Juniperus sabina* L., що покращить якість саджанців та підвищить рентабельність їх виробництва за рахунок закритої кореневої системи, на яку впливають мінеральні добрива та компоненти субстрату.

Публікації. За темою магістерської роботи опубліковано одну тезу наукових доповідей.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

РОЗДІЛ 1
ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

1.1. Сучасний стан контейнерної культури у деревному розсадництві

Виробництво садивного матеріалу із закритою кореневою системою або так зване вирощування деревних рослин у контейнерах не є новим і має давню історію. Ще стародавні греки та римляни вирощували рослини в контейнерах. Пізніше, в епоху бароко, кожен більш-менш відомий замок (Версаль, Ганновер, Сан-Сусі в Потсдамі) мав свій зимовий сад з деревними рослинами, вирощеними в спеціальних горщиках і вазах. Для субстрату в більшості випадків використовується звичайна земля, в яку був доданий компост. Сучасний розвиток цей метод отримав у США в 1950-х роках. Нова хвиля контейнерного вирощування деревних рослин у Європі почалася в Англії в 1960-х роках. У 1963 році розсадник Тіммермана в Веделі (Гольштейн) почав розповсюджувати культури деревних рослин у контейнерах в Німеччині. Сьогодні контейнерна культура займає значне місце в продукції декоративних розсадників Європи і має стійку тенденцію постійного зростання [13].

Промислове виробництво садивного матеріалу із закритою кореневою системою освоєно близько 50 років тому. До цього сіянці і саджанці вирощували в простих горщиках, змочених дьогтем. Спочатку контейнери ставили прямо на землю, а для вирощування посадкового матеріалу використовували бідний поживними речовинами субстрат, приготований з верхнього шару лісової землі або суміші садової землі та інших інгредієнтів. Це призвело до багатьох проблем, наслідком яких є погіршення якості садивного матеріалу, що є основною причиною поганої приживлюваності садивного матеріалу.

НУБіП України

Сьогодні контейнерна культура займає важливе місце у виробництві декоративних розсадників у Європі та постійно зростає. Попит на садивний матеріал з закритою кореневою системою в Україні за останні роки значно зріс. Водночас якість посадкового матеріалу, вирощеного в контейнерній культурі, значною мірою залежить від складу субстрату та вмісту в ньому мінеральних поживних речовин [42]. Найважливішим питанням у вирощуванні садивного матеріалу із закритою кореневою системою є підготовка субстратів з відповідними гідрофізичними властивостями, щоб забезпечити сприятливі умови для води, повітря та поживних речовин для вирощування рослин, а також забезпечити майже оптимальні рівні контейнерної культури протягом усього її періоду вирощування.

Розвиток садівництва в Україні, освоєння інтенсивних технологій розмноження та вирощування декоративних садових культур, зміна структури і видового складу насаджень, введення в озеленення нових видів, форм і сортів потребує розширення виробництва садивного матеріалу [5].

1.2. Значення складу субстрату і рівня мінерального живлення та їх вплив на ріст і стан контейнерної культури деревних рослин

Найважливішим фактором для ефективного виробництва садивного матеріалу (рослин у контейнерах і різних ємностях) із закритою кореневою системою є субстрат. Враховуючи його малу кількість в обмеженому ємністю просторі, рослини, вирощені в контейнерах, мають значно менше поживних речовин, ніж рослини, вирощені на субстратах у відкритому ґрунті чи закритих приміщеннях (оранжереях, оранжереях, парниках тощо). У міру росту рослин їх коренева система заповнює весь субстрат в ємності, поживні речовини в ньому посилено засвоюються, а сам він швидко виснажується [20]. Крім того, при систематичному поливі частина поживних речовин вимивається з субстрату і

проникає через отвори на дні контейнера за його межі. Тому рослини потрібно вирощувати з використанням багатої поживними речовинами ґрунтової суміші, в міру зростання пересаджувати в більші ємності і систематично удобрювати органічними і мінеральними добривами [1].

На відміну від закритого ґрунту, в якому останнім часом для розмноження рослин все частіше використовують так звані безґрунтові інертні субстрати, для вирощування садивного матеріалу в контейнерах переважно використовують органічні та органо-мінеральні суміші [23]. Тому при вирощуванні в контейнерах особливу увагу слід приділяти підбору компонентів субстрату для формування пухкої ґрунтової суміші з достатньою аерацією та водопроникністю, хорошою кислотністю та задовільним забезпеченням рослин поживними речовинами, добре структурованою та вільною від бур'янів і патогенів. Останнім часом як окремий субстрат або як його основний компонент найчастіше використовують верховий слаборозкладений торф (зі ступенем розпаду не більше 30 %). Завдяки йому можна істотно поліпшити водно-фізичні властивості ґрунтової суміші, зробити її більш зволоженою і водночас повноцінно аерованою [24].

Субстрати - це суміші різних типів ґрунтів, мінералів і ґрунтів. Реакція ґрунту залежить від компонентів, які містяться в ґрунтовій суміші. У природі склад ґрунту залежить від довкілля: довколишньої рослинності, наявність і складу підземних вод, шарів ґрунту тощо [45]. Тому основними складниками ґрунтової суміші є: садова земля - дернова, листова, перегнійна і торф'яна земля.

До основних компонентів суміші зазвичай додають різні домішки: перегній, мінеральне добриво, тирсу, кору, пісок, перліт тощо [9].

Для контейнерної культури декоративних деревних рослин відкритого ґрунту у якості субстрату використовують різні земельні суміші або так звану садову землю – дернову, листову, перегнійну, компостну, хвойну, торф'яну та ін. Під час підготовки цих субстратів, з метою покращення їх водно – фізичних

НУБіП України

властивостей та збільшення в них вмісту доступних для рослин поживних речовин, до основного компоненту суміші часто додають різні домішки: перегній, мінеральні добрива, тирсу, кору, пісок, вермикуліт, перліт, кокосову стружку, подрібнену лаву, мох тощо [30].

Дернову землю (рис. 1.1) заготовляють на ділянках з добрим злаково-конюшинним трав'яним покривом, глинистим та суглинистим ґрунтом, її не можна заготовляти на болотистих місцевостях і там де кислі підзолисті ґрунти. Дернина має бути товщиною 8-15 см, і нарізана квадратами шириною - 20-30, довжиною - 30-50 см, складають у штабелі, трава до трави. Довжина штабеля довільна, ширина до 150 см, висота 100-150 см. Між дерниною кладуть гній та вапно, що прискорює розкладання та збагачує землю азотом, наверху штабеля роблять рівчачок для відводу води [6].

Рис 1.1. Вигляд дернової землі [6]

Садову землю (рис. 1.2) готують і зберігають на спеціально відведених площах.

Компоненти земляної суміші складають в спеціальні бурти в певній пропорції та послідовності, періодично перевертають, поливають та не допускають розростання бур'янів упродовж всього періоду приготування.

Рис. 1.2. Загальний вигляд садової землі [30]

Для знищення шкідників і збудників інфекційних захворювань садову землю і підготовлені суміші зимою промерзають, або пропарювати під плівкою, розстилаючи суміш шарами [30].

Перегнійний грунт (рис. 1.3) – це перепрілий гній. Він має найбільше поживних речовин, особливо багатий азотом. Краще використовувати коров'ячий гній, бо він є важкий, кінський більш є легким. Містить в собі багато азоту в легкозасвоюваній для рослин формі.

Його збирають на протязі всього сезону. Для заготівлі складають гній в штабелі, накривають торфом і регулярно перемішують протягом 1-2 років.

У чистому вигляді перегній не використовують, але його додають у більшість грунтових сумішей [14].

НУБіП України

Листовий ґрунт (рис. 1.4) є одним із найкращих компонентів для субстратів для контейнерних культур [55].

Рис. 1.3. Загальний вигляд перегнійної землі [14]

Рис. 1.4. Загальний вигляд листової землі [51]

НУБіП України

Він легкий і пухкий і часто використовується як основа для приготування багатьох грунтових сумішей, які використовуються для закриття грунту або наповнення контейнерів. Листова земля легка і пухка, але містить менше поживних речовин, ніж дернова. Він діє як хороший зволожувач для густого дерну. В якості альтернативи вересовим полям використовують листову землю, змішану з торфом і піском. Листову землю збирають восени під час масового листопаду в парках, садах і лісопарках. Для цього найбільше підходять листя липи, клена, плоди та ін. [37].

Як правило, листову землю отримують з лісових відходів, а верхній шар знімають на 2-5 см. Зібране сухе листя або лісова підстилка із залишками трави формують у купи шириною 1,2 м, висотою 1,5 м і будь-якої довжини. При закладанні, листя змочують добривом або розчином коров'яку і шавлії. Наступного літа листові блоки два-три рази зволожують добривами, додають вапно і перелопачують. Листовий компост перегниває і перетворюється на листову землю лише наступної осені. Перед застосуванням листову землю розпушують, щоб відокремити нерозкладене сміття. Спосіб приготування хвойного ґрунту аналогічний [28].

Найкраще використовувати листя клена, липи, в'яза. Листя дубів та верб непридатне для одержання листової землі, оскільки містять багато дубильних речовин.

Перегнійний грунт (рис. 1.5) – це перепрілий гній. Він має найбільше поживних речовин, особливо багатий азотом. Краще використовувати коров'ячий гній, бо він є важкий, кінський більш є легким. Містить в собі багато азоту в легкозасвоюваній для рослин формі [35].

Для заготівлі складають гній в штабелі, накривають торфом і регулярно перемішують протягом 1-2 років. Його збирають упродовж всього сезону.

У чистому вигляді перегній не використовують, але його додають у більшість грунтовихсумішей [14].

НУБіП України

Рис.1.5. Загальний вигляд перегнійної землі [14]

Торф'яний ґрунт (рис. 1.6) – за механічним складом пухкий, схожий на листову, але менш схильний до підкислення, тому їх частіше використовують для поліпшення якості інших ґрунтів. Цей ґрунт являє собою розкладений торф верхових боліт, заготовлений на місці колишнього болота або заплави.

Старе болото, розташоване на пагорбі, то верхній шар до 15 см буде вже готовим торф'яником, який можна використовувати. Щодо торфу, який ми беремо із заболочених низин, не підходить для моментального використання [9].

У такому випадку підготовлений торф вкладаємо шарами в штабель висотою близько 50 см. Пересипаємо гноєм або поливаємо гноєм кожен шар торфу, щоб підвищити родючість і присипають вапном для того, щоб відбулося розкислення. Ду такому вигляді торф залишиться взимку.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

Рис. 1.6. Вигляд торф'яної землі [40]

Ґрунт з хвої використовуються для окремої групи контейнерних культур (вересових, рододендронів). Зазвичай хвою збирають в соснових лісах за сухої погоди пізньої осені або ранньою весною. Однак його можна збирати і в інші пори року. Весь шар хвої згрібають і вивозять на сільськогосподарські угіддя для штабелювання. Під час заготівлі сировини нижню хвою не видаляють, щоб не порушити екологічний стан лісового біоценозу. Слабо розкладені хвойні грунти кислі (pH від 4 до 5)

Для отримання хвойного грунту з достатнім розкладанням потрібно тримати хвою в штабелях не менше ніж рік, протягом цього часу їх регулярно поливають і перемішують. З часом кислотність знижується (підвищується до 5-6 pH) і суміш стає пухкою з достатньою водоємністю та пористістю, що і робить її придатною для підготовки грунтових сумішей, покращуючи її фізичні властивості та підвищуючи кислотність [17].

Для посадки деяких порід земля з хвої може використовуватися окремо як субстрат, очищений від домішок. Як правило, тирса входить до складу

загальних і специфічних грунтових сумішей та інших субстратів як розпушувач. Покращує структуру основи, роблячи її легкою та дихаючою. Вміст тирси в грунтовій суміші може досягати 30 % [26].

Мох сфагнум (зелений і білий) використовують для приготування субстрату для посадкового матеріалу декоративних деревних рослин із закритою кореневою системою. Збирають його влітку в лісах і на торфовищах, дрібно подрібнюють і домішують в грунтові суміші (10-20 %) [17].

Пісок. Для приготування субстрату використовується крупнозернистий річковий пісок, який є важливою частиною більшості грунтових сумішей. Це надає їм відчуття шаруватості та пухкості. Пісок зручно використовувати для вкорінення живців декоративних деревних рослин і більшості квіткових. Пісок часто використовують як суміш (20–30%) для торф'яних субстратів, додають його для збільшення водопроникності та маси без збільшення об'єму [31].

1.3. Проблеми виробництва контейнерної культури та шляхи їх вдосконалення

Розвиток садівництва в Україні, освоєння нових технологій розмноження та інтенсифікація садівництва декоративних рослин, зміна структури та видового складу насаджень, впровадження в озеленення нових видів, форм і сортів вимагає розширення виробництва садивного матеріалу [44].

Вирощування садивного матеріалу декоративних культур часто супроводжується неодноразовими пересадками рослин, що призводить до великої втрати садивного матеріалу через пошкодження кореневої системи. Як показує практика, що найвищі показники приживлюваності спостерігаються під час вирощування деревних рослин з нетравмованою кореневою системою.

Однією з проблем, яка гальмує розвиток сучасного декоративного розсадництва, є недостатнє науково-методичне та кадрове забезпечення досить

складного і специфічного виробництва, внаслідок чого слабо враховуються грунтовокліматичні особливості України, що призводить, у окремих випадках, до «сліпого» копіювання зарубіжного досвіду і не сприяє максимально можливому використанню місцевих резервів та специфічних умов держави [30].

Вирощування садивного матеріалу зазвичай проводиться в поєднанні: в закритому (розмноження і отримання вихідного матеріалу) і відкритому (вирощування і формування садивного матеріалу - розсади, саджанців) грунті. Виробництво деревного матеріалу із закритою кореневою системою є більш технічним, тому його організація потребує вирішення деяких специфічних питань: підготовка та обладнання полігону; вибір методів поливу та створення зрошувальних мереж; вибір контейнерів та підготовка субстратів; технологій наповнення контейнерів субстратом, добривами і висаджування (пересаджування) рослин; підтримання оптимальних умов живлення рослин: поживними речовинами, водою, повітрям; захист рослин від шкідників і збудників хвороб; збереження рослин взимку; поводження з матеріалами, що використовуються в виробничий процес (ємності та контейнери, субстрати, відходи) тощо [7, 50].

У багатьох випадках економічно вигідніше організувати підприємство з виробництва посадкового матеріалу із закритою кореневою системою, ніж розсадник з вирощування традиційного посадкового матеріалу з відкритою кореневою системою. Високі техніко-економічні показники виробництва садивного матеріалу із закритою кореневою системою залежать від наявності працездатних машин, механізмів і обладнання, правильного вибору тари для вирощування рослин, високої якості посіву насіння та ряду інших факторів. Посадковий матеріал із закритою кореневою системою, використовується в лісогосподарських цілях (сіянці та саджанці), особливо широко використовується в озелененні (саджанці дерев і кущів) завдяки своїм

НУБіП України

специфічним характеристикам (майже цілорічна посадка і більш висока приживлюваність) для житлових, розважальних і промислових територій [8].

Відомо багато факторів і чинників, які обумовлюють сучасну актуальність культури декоративних та інших деревних рослин в горщечках та контейнерах і які можна об'єднати у такі 4 групи:

1. Агротехнічні:

– культуру рослин в контейнерах легше захищати від несприятливих умов довкілля, вони краще переносять засуху і заморозки;

– збільшення в асортименті декоративного садивного матеріалу питомої ваги рослин, які отримують шляхом мікроклонального розмноження *in vitro* і потребують поетапної адаптації їх до субстрату та умов відкритого грунту *in vivo*, яку краще здійснити при дорощуванні в контейнерах з субстратом (передусім троянд, бузку та ін.);

– можливість вирощування великомірного садивного матеріалу деревних рослин, які погано переносять пов'язане з пересаджуванням травмування кореневих систем (*Cyticus*, *Pyracanta*);

2. Технологічні:

– не має потреби у пакуванні садивного матеріалу, яке необхідне при реалізації садивного матеріалу з відкритою кореневою системою.

– контейнерна культура є більш технологічного і дозволяє значно підвищити, у порівнянні з відкритим грунтом, рівень механізації робіт з вирощування садивного матеріалу;

3. Організаційні:

– садивний матеріал із закритою кореневою системою значно розширює строки садіння на постійне місце, дозволяє транспортувати на значні відстані без пакування і спеціальної тари, а також реалізувати та висаджувати його в облистяному і квітучому стані, що збільшує попит та їх ціну.

НУБіП України

приживлюваність рослин із закритою кореневою системою вища, ніж садивного матеріалу із відкритими коренями.

– культура рослин в ємностях не залежить від складу та особливостей мінерального ґрунту і тому може мати місце як в розсадниках з сприятливими, так і несприятливими ґрунтовими умовами (високою кислотністю, низькою родючістю, незадовільною структурою ґрунтутощо);

– відсутність ефективних, екологічно чистих засобів і прийомів проти "втоми" ґрунту, внаслідок тривалого вирощування на одній і тій же площі садивного матеріалу деревних рослин.

– контейнерування або переконтейнерування не пов'язано з конкретними агротехнічними термінами, що сприяє більш рівномірному розподілу у продовж року потреби розсадника у робочій силі;

4. Економічні:

– вихід садивного матеріалу в контейнерах з одиниці площі значно більший, ніж при вирощуванні його у відкритому ґрунті із відкритою кореневою системою. Ріст темпів виробництва садивного матеріалу із закритою кореневою системою пов'язаний також із збільшення питомої ваги лісового садивного матеріалу із закритою кореневою системою.

– дозволяє більш раціонально і ефективно використовувати вихідний садивний матеріал (насіння, живці, сіянці), добрива, засоби захисту і воду для вологозабезпечення [31];

До недоліків контейнерної культури належать:

– виробництво її потребує більшої ретельності та суворого дотримання прийнятої технології. Помилки при вирощуванні рослин (порушення мінерального, водного, повітряного режимів) в обмеженому контейнером просторі проявляються значно швидше і мають більш негативні наслідки, ніж при виробництві садивного матеріалу у відкритому ґрунті [34];

НУБіП України

– виробництво її значно дорожче, ніж вирощування садивного матеріалу з відкритою кореневою системою, оскільки потребує ємності та контейнери різних розмірів, спеціально обладнаних площ (полігонів, теплиць), спеціальних машин і механізмів для контейнерування та транспортування рослин, зрошувальних систем, субстрату, специфічних добрив, засобів захисту тощо [15];

– специфічні труднощі пов'язані з несвоєчасним пересаджуванням (перед контейнеруванням) рослин: пошкодження кореневих систем, що пронизали ємність, формування кільцеподібних коренів внаслідок обмеження ємністю простору для їх розвитку, що може стати причиною відмирання таких дерев на постійному місці у майбутньому;

– необхідність утилізації використаних матеріалів: субстрату, контейнерів (ємностей з поліетилену, полістиролу, пластмаси тощо) та очистки води, використаної для зрошення;

– необхідність переміщення разом з рослинами субстрату під час їх транспортування і висаджування [30].

Тому з точки зору переваг вирощування деревних контейнерних культур розсадницьким організаціям економічно вигідніше вирощувати рослини в контейнерах, ніж підприємствам, які вирощують традиційні посадкові матеріали з відкритою кореневою системою. Ефективне виробництво контейнерних культур залежить від ефективних робочих механізмів, машин, обладнання та правильного вибору контейнерів для вирощування рослин.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

РОЗДІЛ 2
ПРОГАМА РОБІТ ТА ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Програма робіт та мета роботи

Щоб детально вивчити і провести експериментальні дослідження, було розроблено програму робіт:

– опрацювання джерел інформації стосовно теми дослідження;

– розробити варіанти та вибрати місце на контейнерному полігоні для проведення досліду та забезпечити необхідними матеріалами (тарою, компонентами для підготовки субстрату, добривами тощо);

– закладання експерименту на різних модифікаціях субстрату;

– внесення мінеральних добрив;

– здійснювати систематичне спостереження за станом та зростанням експериментальних рослин залежно від варіантів субстрату і стартового добрива;

– формування висновків та розробка рекомендацій.

Метою нашої роботи є проведення експериментального дослідження щодо можливості модифікації розробленого нами складу субстрату та різних доз стартового традиційного (NPK) та сучасного органо-мінерального добрива Плантакот у різних дозах для рослин з закритою кореневою системою дослідних рослин, та розробка науково обґрунтованих рекомендацій щодо вдосконалення вирощування саджанців *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Pinus sylvestris* L., *Juniperus sabina* L. із закритою кореневою системою в контейнерній культурі.

НУБіП України

2.2 Основні положення методики досліджень

Програма досліджень передбачала біологічне тестування росту та стану дослідних рослин у контейнерній культурі на основі типу та дозування стартового добрива.

Дане дослідження щодо визначення впливу мінеральних добрив і компонентів субстрату на стан і ріст *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Pinus sylvestris* L., *Juniperus sabina* L. в контейнерах базується на використанні основних методів біологічних досліджень:

- моніторингового. Буде застосовуватись як постійне спостереження за станом об'єктів або зміною певних біологічних і фізіологічних процесів в екосистемі або біосфері.

- експериментального. Застосовується для вивчення процесу життєдіяльності об'єктів у штучно створених умовах. На відміну від методів спостереження, він передбачає навмисне втручання для визначення впливу певних факторів на суб'єктів дослідження.

- статистичного – означає статичну (математичну) обробку результатів спостережень, експериментів або моделювання.

- порівняльно-описового. Це дозволяє нам порівнювати предмети дослідження того самого об'єкта чи процесу. Таким чином ми аналізуємо подібності та відмінності подібних форм.

- моделюючий – це метод дослідження, який ґрунтується на демонструванні структур, функцій, явищ чи процесів за допомогою їх спрощеного відтворення [36].

Після закладання досліду систематично збиралися дані про приживлюваність, збереженість, ріст і стан дослідних рослин.

Ми також використовували порівняльні методи, які допомагають нам порівнювати досліджувані об'єкти з подібними об'єктами чи процесами. Такий

підхід дозволяє детально аналізувати схожі та унікальні ознаки порівняно з близькими до них формами. Оскільки ми свідомо втручаємось в природу і це дозволяє визначити наслідки впливу тих чи інших факторів на досліджуваних рослин, тому ми застосували експериментальний підхід. Його використовують для дослідження об'єктів або процесів у спеціально створених штучних умовах [9].

2.3. Обсяг виконаних робіт

Експеримент з підбором оптимальних варіантів змішування субстратів та мінерального живлення для вирощування контейнерної культури було закладено на науково-дослідному розсаднику кафедри відтворення лісів та лісової меліорації НУБіП України. Матеріалами для досліду були вкоріненні живці *Pinus sylvestris* L., *Thuja occidentalis* 'Smaragd' (рис. 2.1), *Juniperus sabina* L. (рис. 2.2).

Рис 2.1. Вигляд досліжуваних рослин туї західної 'Smaragd' (а), сосни звичайної (б)

Рис. 2.2. Вкорінені дослідні рослини ялівця козацького

Перший дослід було закладено у кінці серпня 2020 року, другий – 2021 році. Були випробувані для вирощування в контейнерах сосни звичайної, ялівця козацького та туї західної 'Smaragd' три модифікації складу субстрату з різними видами та дозами добрив. Було використане наше українське добриво NPK 11-9-17 + Mg +S та гранульоване добриво пролонгованої дії, яке має найвищий європейський стандарт Плантакот «Plantacote».

Залежно від типу субстрату та концентрації добрив визначали ефективність різних варіантів складу субстрату та різних концентрацій добрив шляхом біологічного тестування умов та порівняння росту дослідних рослин у закритій кореневій системі, відповідно до видів субстратів і дозування внесених добрив.

НУБіП України

А. Оптимізація складу субстрату

Посадка живців здійснювалась у три варіанти склади субстрату у співвідношенні 3:1:1:1 (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Загальна характеристика сладів субстрату для вирощування контейнерних культур *Pinus sylvestris* L., *Juniperus sabina* L., *Thuja occidentalis* 'Smaragd'

Номер варіанту	Склад субстрату	Кількість живців, шт.		
		сосна звичайна	ялівець козацький	туя західна 'Smaragd'
I	«Земляний» на основі гумусового лісового грунту + верховий торф (pH 5-6) + кора сосни + тирсокомпост	50 живців по кожному варіанту		
II	«Торф'яний» на базі верхового торфу (pH 5-6) + гумусовий шар сірого лісового грунту + кора сосни + тирсокомпост			
III	«З кори сосни» на сонові кори сосни + верховий торф (pH 5-6) + гумусовий шар сірого лісового грунту + тирсокомпост			
Всього		450		

НУБіП України

НУБіП України

Кожна модифікація складу субстрату, випробувана в дослідженні, налічувала 50 досліджуваних рослин, висаджені у 0,5 л контейнери, загальний вигляд яких показано на рисунку 2.3.

Рис. 2.3. Контейнеровані укорінені живці дослідних рослин (фото автора)

Для того щоб приготувати субстрат нами було використано 63 літри гумусового шару сірого лісового ґрунту, верхового торфу (pH 5-6), дрібної кори сосни та 36 л тирсокомпосту з конюшні НУБіП України. Взагальному було використано 225 літрів різних матеріалів для заповнення 450 контейнерів.

За допомогою ручної бетономішалки всі складові компоненти основи субстрату змішуються в належних пропорціях в рамках модифікації складу (рис. 2.3).

Усі складові компоненти субстрату у відповідних співвідношеннях змішувалися у розрізі модифікацій складу за допомогою ручного бетонозмішувача (рис. 2.4).

Рис. 2.4. Підготовка складових субстрату за допомогою бетонозмішувача (фото автора)

Під час процесу пересадки у контейнери укорінених живців, було внесено стартове добриво: сучасне комплексне органо-мінеральне добриво «Плантакот» вироблене у Німеччині та українське комплексне добриво «NPK 11-9-17 + Mg +S», будуть визначені оптимальні умови для більш ефективного вирощування культур *Pinus sylvestris L., Juniperus sabina L., Thuja occidentalis* 'Smaragd' (рис. 2.5).

НУБіП України

Рис. 2.5. Наважка сучасного органо-мінерального добрива Плантакот (власне фото)

У межах експерименту з оптимізації рівня мінеральних речовин для живлення досліджуваних рослин було використано 7 різних варіантів з додаванням стартового добрива, яке презентувало не лише різні класи добрив, але й різні дози внесення.

В. Для процесу оптимізації мінерального рівня живлення використовувалось 7 варіантів:

1. Контроль (без добрив);
2. Plantacote у мінімальній дозі (половина рекомендованої дози 1,25 г);
3. Plantacote у рекомендованій виробником дозі (2,5 г);
4. Plantacote у максимальній дозі (5 г);

НУБіП України

5. NPK 11-9-17+Mg+S у мінімальній дозі (1,25 г);
6. NPK 11-9-17+Mg+S у рекомендованій виробником дозі (2,5 г);
7. NPK 11-9-17+Mg+S у максимальній дозі (5 г).

Використовуються наступні види добрив: Plantacote - нове покоління гранульованих добрив, що відповідають найвищим європейським стандартам якості та наше українське добриво "NPK 11-9-17+Mg+S", універсальне комплексне добриво, що містить три основні елементи, які необхідні для живлення і життєдіяльності рослин (рис. 2.6).

Рис. 2.6. Добрива, якібули використанідля оптимізації мінерального рівня (власне фото)

Зазначені вище дози добрив ми вносили в контейнери з посадженими в модифіковані субстрати дослідні рослини (рис. 2.7).

НУБіП України

Рис 2.7. Вигляд контейнерів після внесення різних доз стартового добрива (фото автора)

Під час вирощування саджанців *Pinus sylvestris L., Juniperus sabina L., Thuja occidentalis* 'Smaragd' із закритою кореневою системою щомісяця фіксувались життєздатність і збереження дослідних рослин у контейнерній культурі, а також зміна їх висоти, приросту та стану за прийнятою методикою (рис 2.8).

НУБіП України

Рис. 2.8. Фіксування висоти дослідних рослин (фото автора)

Вимірювання висоти саджанців в контейнерах робили за допомогою рулетки з точністю до 0,1 см.

Зовнішній стан дослідних рослин оцінювали візуально та оцінювали за попередньо встановленою системою оцінки: відмінний стан, задовільний, незадовільний, відпад.

НУБіП України

РОЗДІЛ 3
ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГІОНУ, ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБ'ЄКТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Природно-кліматичні умови регіону

Місто Київ розташовано в центрі східної Європи на обох берегах р. Дніпро, у його середній течії, нижче впадіння лівої притоки – р. Десна.

Своєрідність і різноманітність природних умов Києва пов'язані з його розташуванням на межі фізико-географічних зон: лісостепової та мішаних лісів. Північна частина міста розташована на Поліській низовині, південнозахідна (правобережна) – на Придніпровській височині, південно-східна (лівобережна) – на Придніпровській низовині [43].

Місто Київ характеризується досить комфортним, помірно континентальним кліматом з теплим літом і м'якою зимою, оптимальною є зволоженість. Відчутний вплив на клімат Києва здійснює Дніпро, що в межах міста витягнутий в субмеридіональному напрямку. Велика рухома водна площа сприяє формуванню бризового перенесенню повітря: вдень різниця температур між водною та суходолом створює потоки свіжого вологого повітря до міста. Протягом року переважає антициклонічна діяльність, якій властива доволі стійка, малохмарна погода [49].

Середньорічна температура повітря +8,9 – +11,90^0 С. Середньорічна кількість опадів становить 600-700 мм. Переважаючий напрямок вітру влітку – західний, взимку – північно-західний. Для Києва характерний широкий діапазон змін температури. Середня температура літніх місяців — близько +19°С, зимових – близько -5°С. Найнижча зафіксована температура -36°С, найвища близько +40°С у тіні. Погода часто мінлива, особливо взимку. Хвилі

тепла й холоду тривалістю 3-5 діб (інколи до 15-22 діб) змінюються в середньому 2-5 разів на місяць (табл.3.1) [18].

Температура у цей час може значно відхилятися від середньої багаторічної для даної пори року. Середня місячна температура повітря в кожному окремому випадку відхиляється від середньої багаторічної (так званої норми), це відхилення інколи досягає від -10,7° до +6,4°С [18].

Таблиця 3.1

Перебіг температур за місяцями року (багаторічні спостереження)

Клімат Києва													
Показник	Січ	Лют	Бер	Кві	Тра	Чер	Лип	Сер	Вер	Жов	Лис	Гру	Рік
Абсолютний максимум, °С	11,1	17,3	22,4	29,1	33,6	35,0	39,4	39,9	33,8	29,5	23,2	14,7	39,9
Середній максимум, °С	−1,5	−0,2	5	13,7	20,4	23,5	24,5	24,1	18,6	12,1	4,5	0,4	12,1
Середня температура, °С	−4,3	−3,3	1,3	8,9	15,1	18,3	19,5	18,9	13,8	7,9	1,8	−2	8,0
Середній мінімум, °С	−6,8	−5,9	−1,7	4,9	10,6	14	15,3	14,6	9,9	4,6	−0,3	−4,2	4,6
Абсолютний мінімум, °С	−31,1	−32,2	−24,9	−10,4	−2,4	2,4	5,8	3,3	−2,9	−17,8	−21,9	−30	−32,2
Норма опадів, мм	38	37	36	49	53	75	85	56	58	37	51	46	621

Середньорічна сума опадів в Києві- близько 619 мм. Вологість повітря в Києві найчастіше висока. В середньому за рік становить близько 75 %, влітку - близько 65 %, а взимку - 80-90 %. В окремі періоди повітря буває дуже сухим. Відомий випадок, коли вологість знизилася до 12 %. Середньомісячний дефіцит вологості повітря в жовтні- березні менше - 1,5 мбар, а в червні- серпні- 8,5-9,2 мбар. У серпні 1948 року абсолютна вологість досягла 24,5 мбар. Це викликало сильну задуху в місті. Взимку, незважаючи на високу відносну вологість повітря, абсолютна вологість дуже маленька, завдяки низьким

температурам повітря. У січні 1950 року абсолютна вологість знизилася до 0,3 мбар.[19].

Кліматична тривалість зими в Києвівід 90 до 120 днів, але в останні роки вона зменшилася до 50-90 днів. Зима тривала, але відносно тепла.

За багаторічними спостереженнями, стале середньодобове зниження температури нижче 0°С починається після 20-х чисел листопада, а підвищення - після 20-х чисел березня. Однак, враховуючи тенденцію зміни клімату, типовість такої кліматичної зими стає рідше. Так, аномальна зима 2006-2007 року за визначенням почалася 24 січня і закінчилася рівно 1 березня, тобто склала 35 днів. Зими 2013-2014 та 2015-2016 років тривали відповідно 23 і 31 день. В 2019-2020 рокак метеорологічної зими взагалі не було.

Стійкий сніговий покрив встановлюється в грудні. Сніг лежить в середньому 90-95 днів, але враховуючи часті і тривалі відлиги останніх років, коли сніговий покрив повністю сходить, такі дні поступово скорочуються. Відлиги викликають і такі небезпечні явища, як ожеледь внаслідок переохолодженого дощу і крижаного дощу. Ці явища досить рідкісні і частіше відбувається ожеледиця. Значне зниження температури взимку пояснюється, в першу чергу приходом холодного повітря з півночі і Сходу. Це неодноразово викликало так звані суворі зими, коли стовпчик термометра спускається нижче -30 °С [49].

3.2. Коротка характеристика навчально-дослідного розсадника кафедри відтворення лісів і лісових меліорацій

Дослідження закладалися на навчально-дослідному розсаднику кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій НУБіП України.

Розсадник був закладений в 1996 році на території розкорчованого плодового саду. Він розташований по вул. Героїв Оборони, 2а, на території

НУБіП України на відстані 500 м від навчального корпусу №1 поряд з Дідоровськими озерами. Загальна площа розсадника становить 0,875 га.

Створювався з метою отримання стандартного лісового, декоративного та плодового садивного матеріалу, а також для проведення навчальних практик студентів, для засвоєння фахових навичок з вирощування та догляду садивного матеріалу.

До структури навчально-дослідного розсадника кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій можна виділити дві основні частини: виробничу і допоміжну. До виробничої частини відносяться підрозділи, які пов'язані роботами розмноження, вирощування і формування садивного матеріалу, а саме:

- відділ розмноження деревних рослин;
- відділ вирощування та формування деревних рослин з загарників;
- маточний відділ

Такий поділ характеризується організаційним та агротехнічним значенням (рис. 3.1) [16].

Рис. 3.1. Схема розташування структури навчально-дослідного деревного розсадника кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій [16]

Посівне відділення розташоване на рівнинній території з найродючішими грунтами. Основне завдання полягає в отриманні добре розвинутого маломірного садивного матеріалу, що надалі буде придатним для пересаджування у шкілку формування і дорощування.

Також на території розсадника виділено місце під полігон контейнерної культури, де вирощується декоративний садивний матеріал з закритою кореневою системою.

Колекційна ділянка площею 0,02 га має особливе значення для розсадника, адже саме тут вирощуються досить цінні декоративні форми, які можуть бути використані в якості основного матеріалу для розмноження. Культури, що вирощуються належать до хвойних.

Допоміжна частина розсадника складається з господарських площ і споруд, захисних лісових насадженнях, зрошувальної системи, прикопувальної ділянки, місця для приготування субстрату, складських приміщень тощо. Дані підрозділи забезпечують необхідні умови функціональних структур, що повязані з виходом якісного декоративного садивного матеріалу(вище вказані відділи розмноження, формування, маточний). У 2010 році закладено теплицю, що забезпечує вкорінення зелених живців.

Колекція низькорослих шпилькових рослин була створена 2014 році. На ній зростає 28 таксонів низькорослих хвойних рослин, а саме: 11 культиварів роду *Juniperus*, три культивари роду *Picea*, дев'ять культиварів роду *Thuja*, два роду *Chamaecyparis*.

Колекційна ділянка ялин була створена в 2008 році. Загальна кількість рослин складає 177 штук, 1 родина, 8 видів, 18 декоративних форм. Колекційна ділянка має такий асортимент ялі, серед них північноамериканські, європейські, азійські види. ЇЇ загальна площа 0.08 га [33].

НУБіП України

3.3. Характеристика досліджувальних рослин та перспективи використання в садово-парковому господарстві

В Україні та Східній Європі найбільш поширеною є туя західна 'Smaragd' туя західна з лінійки колоновидних туй заввишки від 2 до 6 м заввишки (рис. 3.2). Сама туя західна «Смарагд» багато продається через повну відсутність вічнозелених рослин в ландшафтному дизайні наших садів, парків і площ. Вічнозелена хвоя яскравого забарвлення, густа і компактна крона [53].

Рис. 3.2. Загальний вигляд туї західної 'Smaragd' [53]

НУБіП України

Це відносно швидко ростучий сорт, річний приріст якого 10-15 сантиметрів. Туя західна Смарагд в десятирічному віці досягає висоти 1,5 метри та ширини 0,4 метра, а в дорослому віці висотою 4,0-5,0 метрів при діаметрі крони 1,0 метр.

Хвоя смарагдового кольору, який не змінюється на зиму. Гілки у туї західної Смарагд дуже розгалужені та щільно розміщені.

Thuja occidentalis 'Smaragd' широко використовується для створення високих та щільних живоплотів з дуже гарним смарагдовим забарвленням. Вона добре переносить стрижку в будь-яку пору року, її часто використовують в топіарному мистецтві, з неї вистригають славнозвісну спіралеву форму, в також багато шарів на одному стволі та інші цікаві форми. Вона гарно виглядає при посадці невеликими куртинами по три дерева. Сорт відомий вже понад 160 років.

Туя західна 'Smaragd' – морозостійка, добре витримує довготривалі сильні морози до - 30 градусів за цельсієм, середньо вибаглива до родючості грунту та вологи. Туя західна Смарагд - сонцелюбивий сорт, який переносить напівтінь.

Західна туя 'Smaragd' є прекрасним сортом для використання в ландшафтному дизайні. Вона має прекрасну щільну крону, яка відмінно підійде для обрізки. Густа хвоя забезпечує бажаний вигляд без додаткових маніпуляцій.

В ландшафтному дизайні використовують для створення живоплотів (рис. 3.3). Даний вид туї ідеально підходить, оскільки має високі розміри та щільну крону, яка захистить від вітру. Також може утворювати щільну і яскраво зелену стіну. Також можна використовуватися для розмежування території [54].

Thuja occidentalis 'Smaragd' відмінно підходять для створення садових композицій, їх можна використовувати як головний акцент в композиції (рис. 3.4), де вони будуть грати головну роль.

НУБіП України

Рис. 3.3. Посадка туї у вигляді живоплоту [54]

Рис. 3.4. *Thuja occidentalis* 'Smaragd' у вигляді акценту [10]

Також даний вид може рости поодинці в різних ділянках і чудово підходить для обрамлення алей і доріжок [10].

НУБіП України

Наступна рослина *Pinus sylvestris* L. Це вічнозелене декоративне хвойне дерево з конусоподібною або пірамідальною кроною та кільчастими гілками (так званими «нитками»). Кору має червонувато-коричнева, з лусочками. Бутони зелені, а на пізніх стадіях жовтувато-сірі. Хвоя зібрана в пучки по 2, тверда, зелена, рифлена, загострена, зазвичай закручена знизу, зберігається 3-5 років. Шишки овально-стрункі (3-7 см завдовжки), сіро-коричневі, матові. Насіння чорні, плямисті або білі, крильця в 2-3 рази більші [52]. За сприятливих умов, висота сосни досягає 40 м. Молоді пагони зеленуваті, пізніше - жовтувато-сірі.

Сосна звичайна – це хвойна рослина, яка має свій унікальний спосіб підготовки до зими (рис. 3.5). Щоб на голках не з'являлися шкідливі для них пари, дерево виділяє спеціальний віск, який капає на хвою: продихи закриваються, і рослина перестає дихати [48].

Квітує в травні, в наслідок чого утворюється величезна кількість пилку. Здебільшого ця рослина морозостійка і любить сонце. З тих сортів, які ростуть на піщаних грунтах, сосни найбільш стійкі до посухи і стійкої нестачі вологи. Їх коріння може проникати в ґрунт до 6 м. Таким чином, навіть у періоди посухи дерево отримує необхідну вологу. Довговічність сосни велика; відомі дерева, що дожили до 450 років. Сосна погано реагує на забруднене міське середовище, хоча і зустріти її там можна часто. За 2 роки життя в місті смолиста поверхня голок покривається пилом і кіптявою, що заважає фотосинтезу рослини. [3,12].

Рекомендується використовувати для створення великих парків і лісопарків, поодиноких і групових посадок [22].

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

Рис. 3.5. Загальний вигляд сосни [3]

І ще однією з обраних рослин є *Juniperus sabina* L. – це хвойний чагарник, найпоширеніший вид роду ялівець родини Кипарисові (рис. 3.6). У дикій природі цей вид зустрічається в лісах і гаях степової зони, на піщаних дюнах і скелястих схилах Малої і Південно-східної Азії, Центральної Європи, Кавказу, Приморя, Уралу й Сибіру [46].

НУБіП України

Рис. 3.6. Загальний вигляд *Juniperus sabina* L. [22]

Ялівець козацький – дводомний невисокий чагарник, що досягає півтораметрової висоти, швидко розростається і утворює густі кущі. Іноді росте у вигляді дерева з вигнутим стовбуром і відшаровується червонувато-коричневою корою, досягаючи висоти 4 м. Отруйні гілки рослини містять ефірні масла. Хвоя Juniperus sabina L. буває двох видів: голчаста, м'яка, загострена, прямостояча, блакитно-зелена, довжиною 4-6 мм, з чіткою центральною жилкою на пагонах, вирощених у тіні, схожа на хвою дорослих сіянців. При терті трирічна хвоя виділяє характерний різкий запах [21].

Juniperus sabina L. – дуже популярний та давній вид ялівця, який здавна використовується в озелененні. Це один із кращих варіантів, коли потрібно швидко покрити поверхню ґрунту щільним зеленим покривалом [56].

Зараз *Juniperus sabina L.* часто використовують для створення мега-популярних топіарі та нівакі, так як він добре піддається стрижні та формуванню крони. З нього вистригають топіарні фігури та японські нівакі (рис. 3.7) [22].

Рис. 3.7. Формований ніваки з ялівцю козацького [58]

Завдяки високій декоративності, посухо- і морозостійкості цей ялівець широко використовується в ландшафтних композиціях, озелененні садів, декоративних ухилів і кам'янистих схилів. *Juniperus sabina* L. чудово виглядає в індивідуальних і групових посадках на галявинах або узліссях. Його можна вирощувати або як грунтопокривну рослину, або як окремий «камінь» на тлі високих дерев [60]. Ялівець козацький ідеально підходить для скандинавського стилю з вираженою грубістю, що означає відкриті скелясті простори, чисту стриманість і гострі лінії. Сорти ялівцю з жовто-зеленою хвоєю гармоніюють з мохами, лишайниками, іншими видами карликових чагарників, вересом [3].

НУБіП України

РОЗДІЛ 4
ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ВИРОЩУВАННЯ У КОНТЕЙНЕРНІЙ КУЛЬТУРІ ДОСЛІДЖУВАНИХ РОСЛИН

4.1. Приживлюваність та збереженість життєвих досліджуваних рослин залежно від рівня мінерального живлення та модифікації складу субстрату

Вітчизняні та іноземні виробники садивного матеріалу показують нам досвід спостережень більш високої приживлюваності рослин із закритою кореневою системою. Висаджувати саджанці в контейнерній культурі можна тривалий термін. За рослинами в контейнерних культурах легше доглядати і захищати їх від несприятливих умов середовища (вони краще переносять посуху і заморозки) [26]. Завдяки використанню субстратів для вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою і шляхом забезпечення рослин мінеральними речовинами дозволяє збільшити обсяг декоративного посадкового матеріалу та допоможе знизити технологічні витрати.

На культурні рослини в процесі росту і розвитку впливають різні фактори. Вони поділяються на зовнішні (на що не можна вплинути) і внутрішні (на що можна вплинути). Одним із внутрішніх регуляторів розвитку та росту рослин є правильний вибір субстрату та елементів мінерального живлення для вирощування садивного матеріалу із закритою кореневою системою [38].

У нашій роботі ми охарактеризували досліджувані рослини відповідно різним складом субстрату та вмістом мінеральних поживних речовин. Експеримент було закладено на базі навчально-дослідного розсадника НУБіП у Києві. У дослідженні ми використовували три варіанти субстрату і контроль. Оцінювався стан дослідних рослин за такими ознаками: показники приросту, колір хвої, відпад.

Надзвичайно значущим завданням при вирощуванні саджанців у контейнерній культурі є максимальне забезпечення найвищої приживлюваності вкорінених живців, які в подальшому будуть висаджені в контейнери. Основним фактором, яким визначається приживлюваність живців є їх особливості окорінення (розвиненість кореневої системи). При цьому не менш важливими факторами, що може вплинути на приживлюваність живців, є гідрофізичні та агрохімічні властивості субстрату в залежності від компонентів, які використовуються при його приготуванні. У нашому експериментальному дослідженні було випробувано 3 модифікації складу субстрату: «земляний», «з кори сосни», відповідно з переважанням гумусового шару лісового грунту і подрібненої кори та «торф'яний» з переважанням у складі верхового торфу.

У рік висаджування живців ми визначали їх приживлюваність (жовтень 2020 та 2021 року, табл. 4.1, рис. 4.1). Збереженість визначалася у кінці травня наступних років (табл. 4.2, рис. 4.2)

Таблиця 4.1

Приживлюваність дослідних в контейнерній культурі залежно від модифікації складу субстрату

Варіанти субстратів	Приживлюваність, %		
	Thuja occidentalis 'Smaragd'	*Pinus sylvestris* L.	*Juniperus sabina* L.
I - Земляний	98	86	86
II - Торф'яний	100	92	98
III - З кори сосни	100	100	92

Приживлюваність досліджуваних живцевих саджанців *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Pinus sylvestris* L., *Juniperus sabina* L. із закритою кореневою системою у жовтні 2020 та 2021 році становила 86-98%.

Дані приживлюваності дослідних рослин для зручності були представлені у вигляді рисунку 4.1.

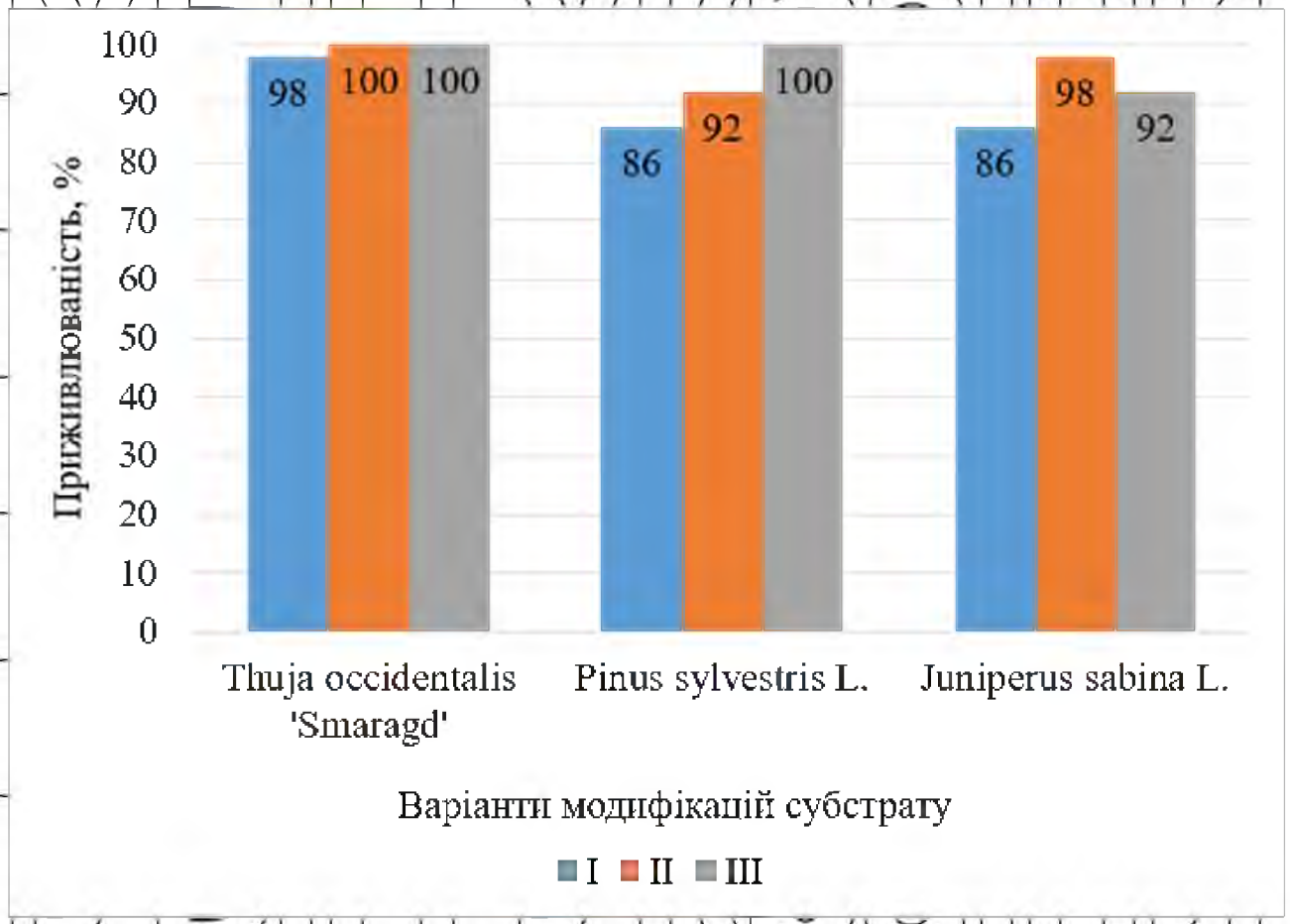

Рис. 4.1. Динаміка приживлюваності живцевих саджанців *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Pinus sylvestris* L., *Juniperus sabina* L. у контейнерній культурі залежно від модифікації складу субстрату (станом на жовтень 2020-2021 р.)

Згідно даних діаграми ми бачимо, що приживлюваність туї західної 'Smaragd' є хорошою, тільки в субстраті на основі гумусового лісового ґрунту (варіант I) стався відпад 1 рослини, тому становить 98 %.

Процес приживлюваності сосни звичайної найкращий був у субстраті на основі кори сосни (варіант III) і складав 100%, у варіанті I (на основі гумусового лісового ґрунту) був відпад 7-ми рослин, та варіанті II (за основу взято верховий торф) був відпад 4-х рослин.

У ялівця козацького хороша приживлюваність була в субстраті на основі верхового торфу (варіант II) – 98%, дещо гірша приживлюваність 92% була варіанті III (на основі кори сосни), найгірший результат було помітно у варіанті I (на основі лісового ґрунту), відпад становив 7 рослин.

Таблиця 4.2

Збереженість дослідних рослин *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Pinus sylvestris* L., *Juniperus sabina* L.

Варіанти субстратів	Збереженість, %		
	Thuja occidentalis 'Smaragd'	*Pinus sylvestris* L.	*Juniperus sabina* L.
I - Земляний	96	82	84
II - Торф'яний	98	90	96
III - З кори сосни	98	98	88

Для більш наочного прикладу характеристика щодо приживлюваності досліджуваних рослин *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Pinus sylvestris* L., *Juniperus sabina* L. було представлено у вигляді діаграми (рис. 4.2).

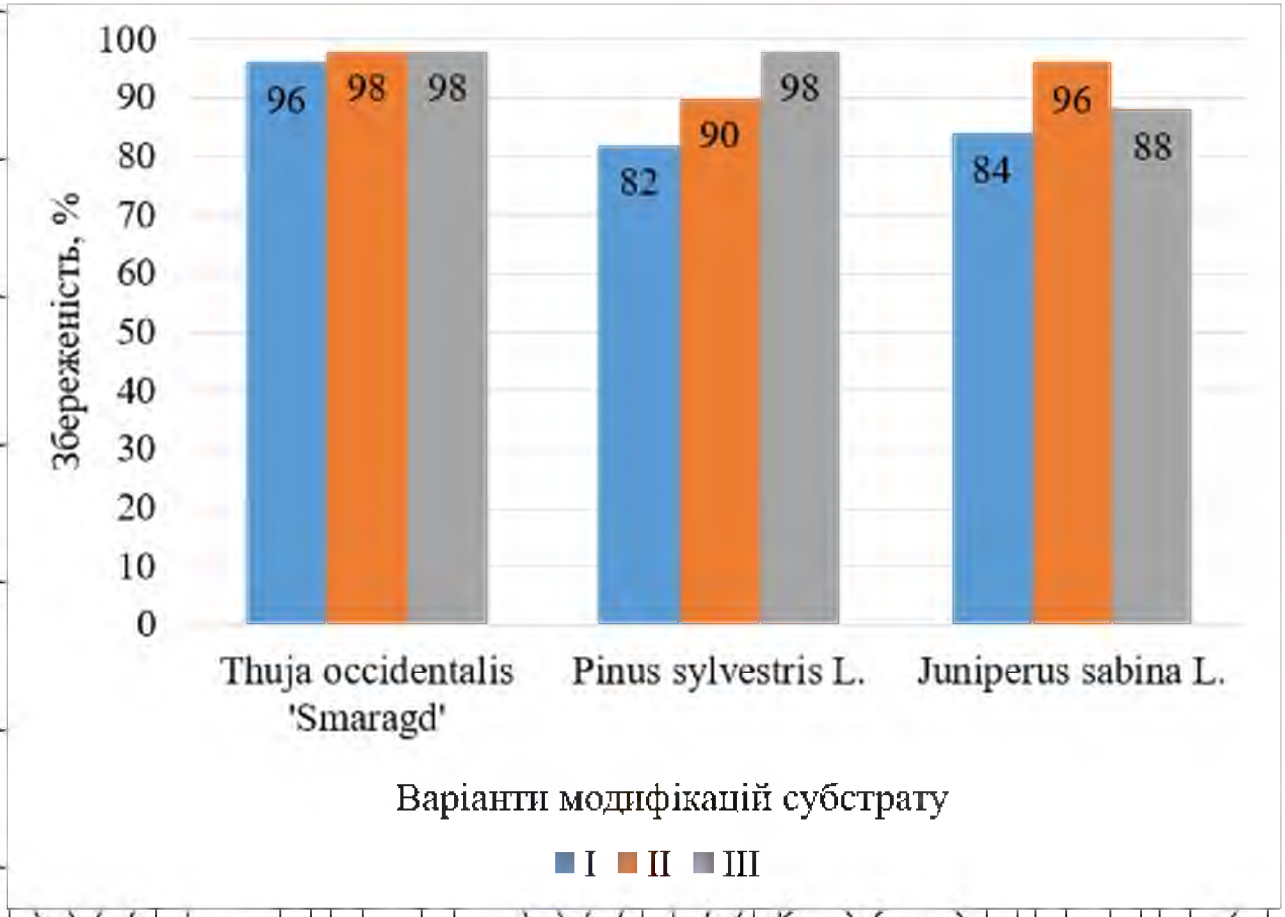

Рис. 4.2. Збереженість дослідних рослин залежно від модифікації субстрату

Отже, розглянувши діаграму збереженості можна зробити висновок, що рослини туї західної 'Smaragd' найкраще збереглися у варіанті II-III, а також хороший результат збереженості /96 % був у варіанті II, де основним компонентом був гумусовий шар.

Найкраща збереженість сосни звичайної становить 98 % у модифікованому субстраті на основі кори сосни (варіант III).

Ялівець козацький найкраще зберігся у варіанті II, де основним компонентом був верховий торф, збереженість становить – 96 %.

НУБіП України

4.2 Зміна стану живцевих саджанців *Pinus sylvestris* L., *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Juniperus sabina* L. у контейнерній культурі

Упродовж нашого дослідження ми спостерігали за динамікою зміни розвитку рослин і їх росту. Потім на основі отриманих даних узагальнювались всі отримані результати спостережень і робили оцінку на основі складу субстрату.

У досліді візуально визначали зовнішні ознаки розвитку досліджуваних рослин, контролювали їх стан і декоративність. На основі зібраної інформації було проведено аналіз загального стану рослин. Візуальне спостереження за дослідними рослинами базувалося на сиетемі оцінки, яку ми розробили перед експериментом. Візуальні спостереження базуються на 4-х бальній системі оцінювання 4-х категорій зовнішнього стану.

Дані щодо спостережень за динамікою стану дослідних рослин *Pinus sylvestris* L., *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Juniperus sabina* L. наведено у таблицях 4.3, 4.4, 4.5.

Таблиця 4.3

Стан дослідних живцевих саджанців *Thuja occidentalis* 'Smaragd' в контейнерній культурі в залежності від складу субстрату

Варіанти субстратів	Загальний стан дослідних рослин, %				Індекс стану
	Відмінний	Добрий	Задовільний	Відпад	
I - Земляний	52	27	17	4	3,3
II - Торф'яний	52	27	19	2	3,2
III - З кори сосни	63	23	12	2	3,5

Результати випробувань наведені в таблиці 4.3, свідчать, що найкращі умови для туї західної 'Smaragd' знаходяться в субстраті з кори сосни, про що

свідчить найвищий показник індексу їх стану – 3,5. Результат на субстраті з землі трохи гірший – 3,3. і найнижчий показник стану у торф'яному варіанті - 3.2.

Таблиця 4.4

Оцінка стану саджанців *Pinus sylvestris* L. у різних субстратах

Варіанти субстратів	Загальний стан дослідних рослин, %				Індекс стану
	Відмінний	Добрий	Задовільний	Відпад	
I - Земляний	40	28	14	18	3,3
II - Торф'яний	48	26	16	10	3,3
III - З кори сосни	68	20	10	2	3,6

З таблиці можемо бачити, що упродовж досліду найкращий стан експериментальний рослин спостерігався у III варіанті на основі кори сосни, в якому частка відмінних рослин становить 68 % і задовільних 10% відповідно, а коефіцієнт стану 3,6. Гірші результати були у субстраті на основі сірого лісового грунту (варіант I) де частка відмінних 40 %, задовільних – 14%, індекс стану становить 3,3 та в субстраті на основі верхового торфу (варіант II), з відмінним та задовільним станом становить 48% і 16%, а індекс стану становить також 3,3.

Результати експерименту з таблиці 4.5 показують, що найліпший стан в дослідних рослин *Juniperus sabina* L. є у варіанті II на основі верхового торфу, показник відмінних та задовільних рослин складає 50% і 12%, а індекс стану 3,5. Дещо гірший стан рослин прослідковується в контейнерах, де основним компонентом є сірий лісовий грунт (I варіант експерименту) індекс стану становить 3,1.

НУБіП України

НУБіП України

Таблиця 4.5

Стан дослідних рослин *Juniperus sabina* L. в контейнерній культурі залежно від складу субстрату

Варіанти субстратів	Загальний стан дослідних рослин, %				Індекс стану
	Відмінний	Добрий	Задовільний	Відпад	
I - Земляний	42	28	20	10	3,1
II - Торф'яний	50	34	12	4	3,5
III - З кори сосни	38	24	26	12	2,8

У модифікованому субстраті на основі кори сосни є найменше значення індексу стану – 2,8 та має найбільший відсоток відпаду 12%.

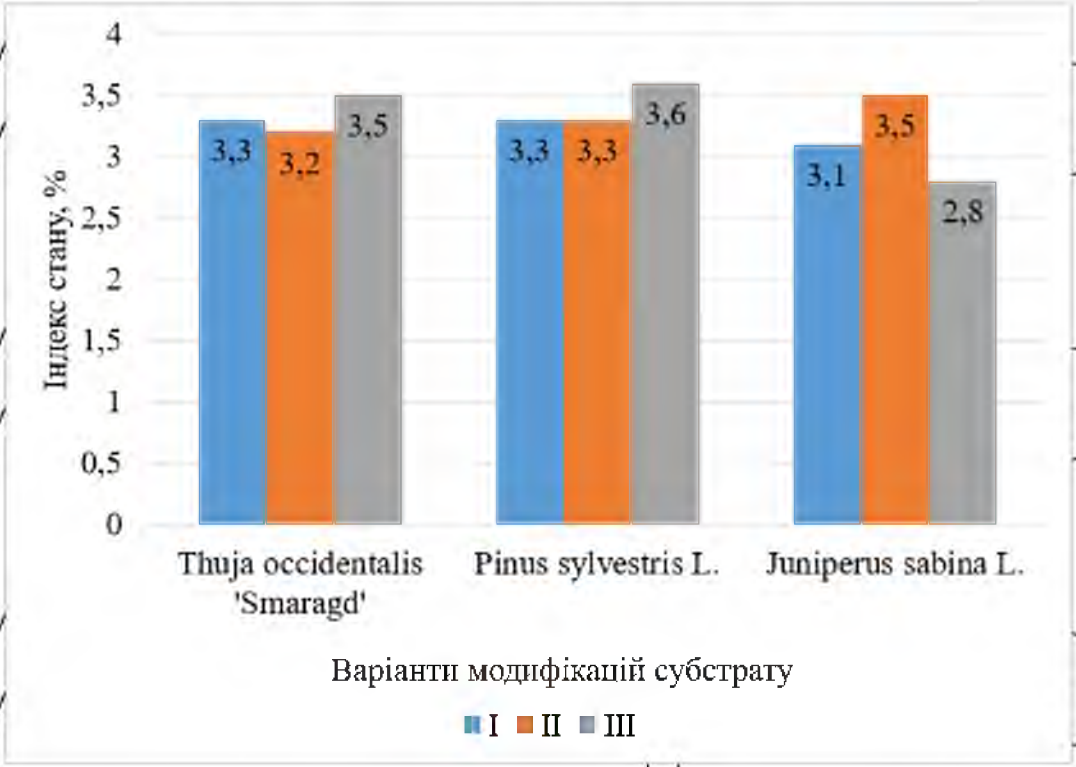

Рис. 4.3. Індекс стану дослідних рослин *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Pinus sylvestris* L., *Juniperus sabina* L. на різних модифікаціях субстрату і зрізною концентрацією добрив

Підсумовуючи проведені дослідження щодо впливу субстрату на приживлюваність та збереженість *Pinus sylvestris* L., *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Juniperus sabina* L. встановлено, що найкращий субстрат для вирощування живцевих саджанців туї західної 'Smaragd' і сосни звичайноїє субстрат на основі кори сосни (варіант III), для ялівця козацького модифікований торф'яний субстрат (II варіант), оскільки на цих субстрат спостерігається найбільша приживлюваність та збереженість.

4.3. Вплив рівня мінерального живлення модифікації та складу субстрату на ріст живцевих саджанців в контейнерній культурі

Щоб дізнатися зміну висоти дослідних рослин, наше основне завдання полягало в тому, щоб щомісячно вимірювати рослини по кожному модифікованому субстраті.

Після пересадки рослин в контейнери, ми виміряли рослини за допомогою рулетки та зафіксували висоту з точністю до десятих сантиметрів. Усі дані для кожного субстрату записувались в польовий журнал із загальним підсумком, узагальненим у таблиці. При вирощуванні рослин важливим фактором є не тільки їх привабливий зовнішній вигляд, але й інтенсивність росту. Кожний варіант модифікації складу субстрату презентувало по 50 шт. дослідних живцевих саджанців.

Результати висоти дослідних рослин *Thuja occidentalis* 'Smaragd' представлено у додатку А.

Аналізуючи дані таблиці можна стверджувати, що найкраще значення висоти *Thuja occidentalis* 'Smaragd', отримано на варіанті III з кори сосни з внесенням добрива «NPK 11-9-17+Mg+S» (2,5 г/л), приріст становить 2.1 см.

НУБіП України

Результати висоти дослідних рослин представлено у вигляді діаграми (рис. 4.4).

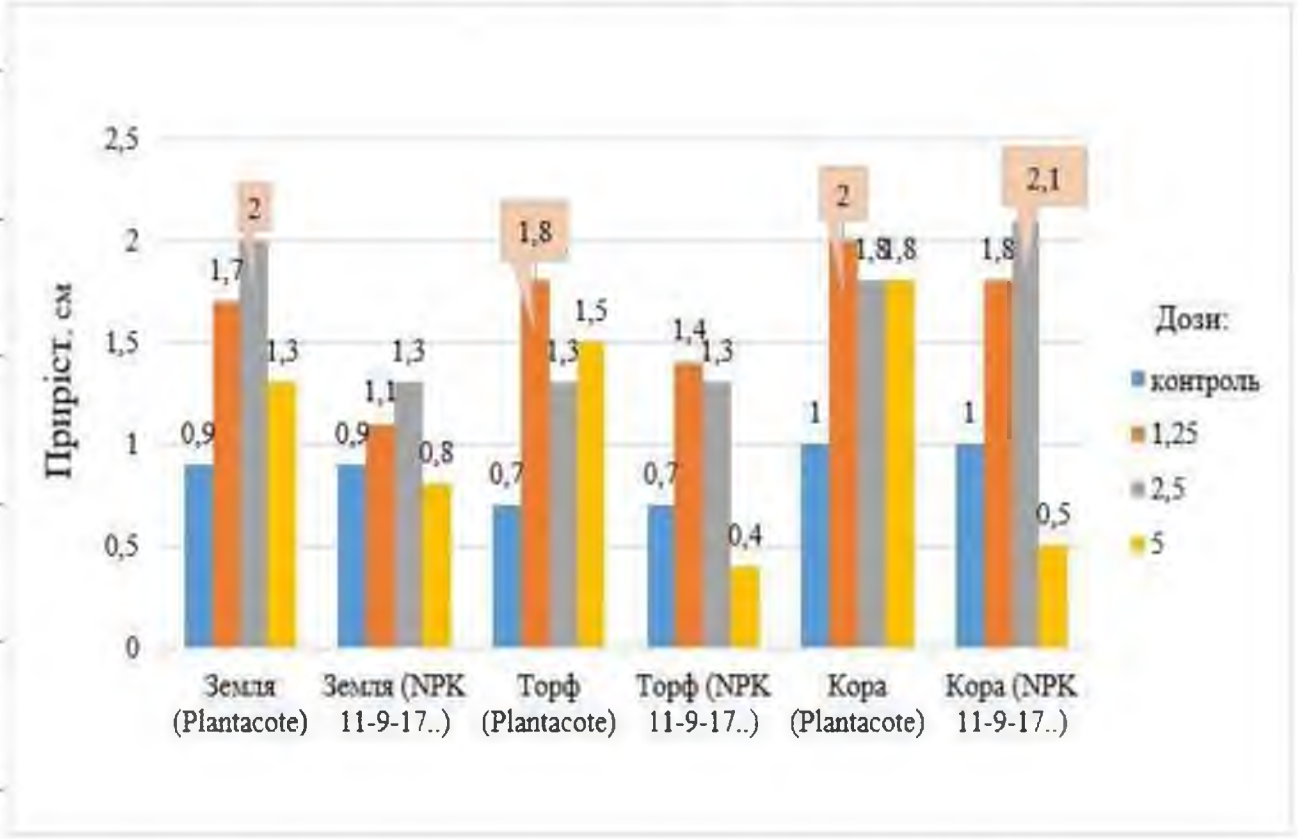

Рис. 4.4. Приріст живцевих саджанців туї західної 'Smaragd' під дією різних варіантів мінерального живлення та субстрату

Отже, дивлячись на діаграму можна зробити висновок, що максимальний приріст досліджуваних рослин *Thuja occidentalis* 'Smaragd' отримано з додаванням добрива «NPK N–9–17+Mg+S» (2,5 г/л) на модифікованому субстраті на основі кори сосни (варіант III), приріст становить 2.1 см.

Дані щодо приросту *Pinus sylvestris* L. на модифікованих субстрат та використанням різних добрив наведено у додатку Б.

НУБіП України

Як більш наочний приклад, приріст *Pinus sylvestris* L. експериментальних рослин показаний на рисунку 4.5.

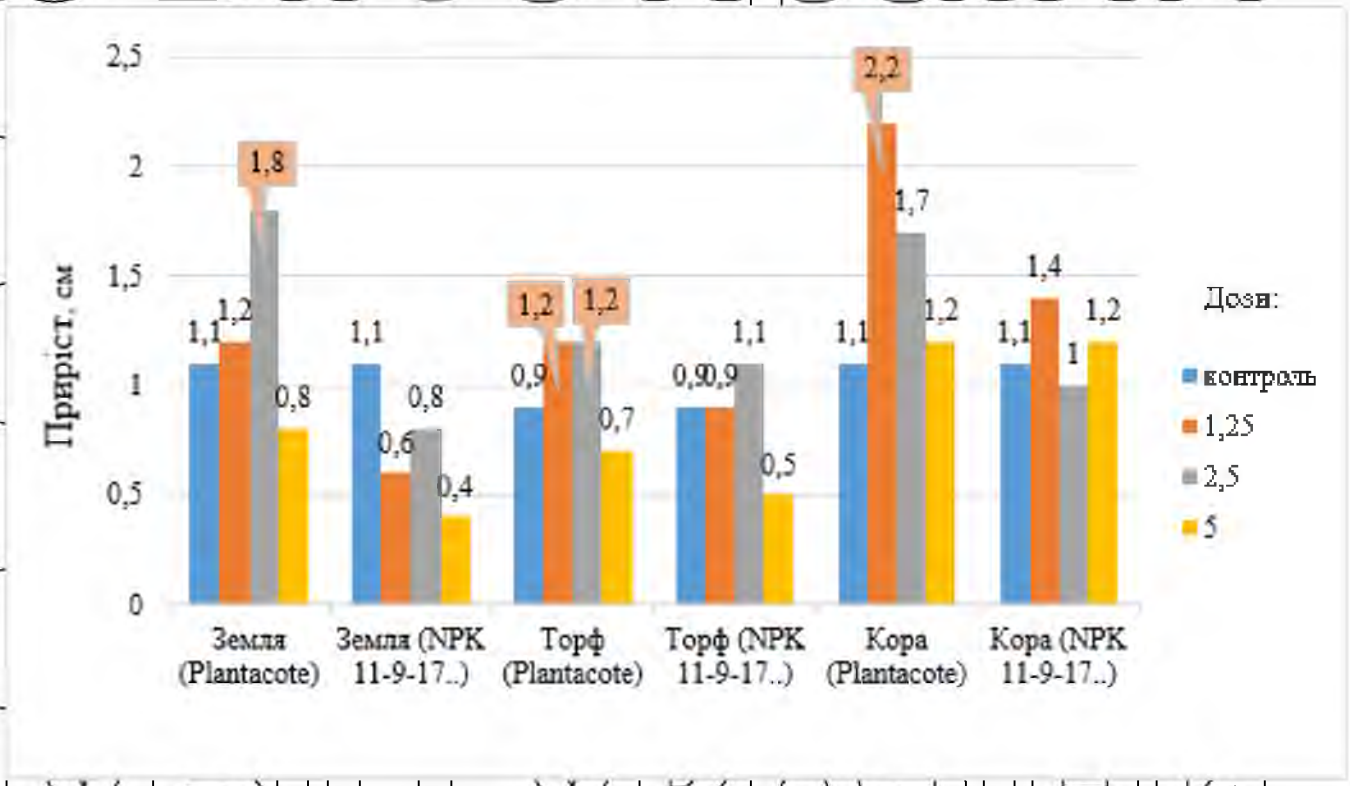

Рис. 4.5. Приріст живцевих саджанців *Pinus sylvestris* L. під дією різних варіантів мінерального живлення та субстрату

Отож, згідно даних рисунку 4.5, можна зробити висновок, що найкращий приріст дослідних рослин *Pinus sylvestris* L. залежновід модифікації субстрату та мінерального живлення був зафіксований у варіанті на основі кори сосни (III варіант модифікованого субстрату) з додаванням добрива «Plantacote» (1,25 г/л), приріст становив 2,2 см. На земляному модифікованому субстраті (варіант I) приріст є нижчим і становить – 1,8 см з додаванням добрива «Plantacote» (2,5 г/л). На торфяному субстраті (варіант II) з використанням добрива «Plantacote» (1,25 і 2,5 г/л) був найгірший приріст – 1,2 см.

Приріст дослідних рослин *Juniperus sabina* L. на модифікованих субстратах та використаних добрив наведено у додатку В.

Розглянувши таблицю висоти ми можемо побачити, що найкращий приріст – 2,4 см у *Juniperus sabina* L. стався на модифікованому варіанті субстрату (II варіант) з додаванням «Plantacote» (2,5 г/л).

Для зручності приріст був зображений у вигляді діаграми (рис. 4.6).

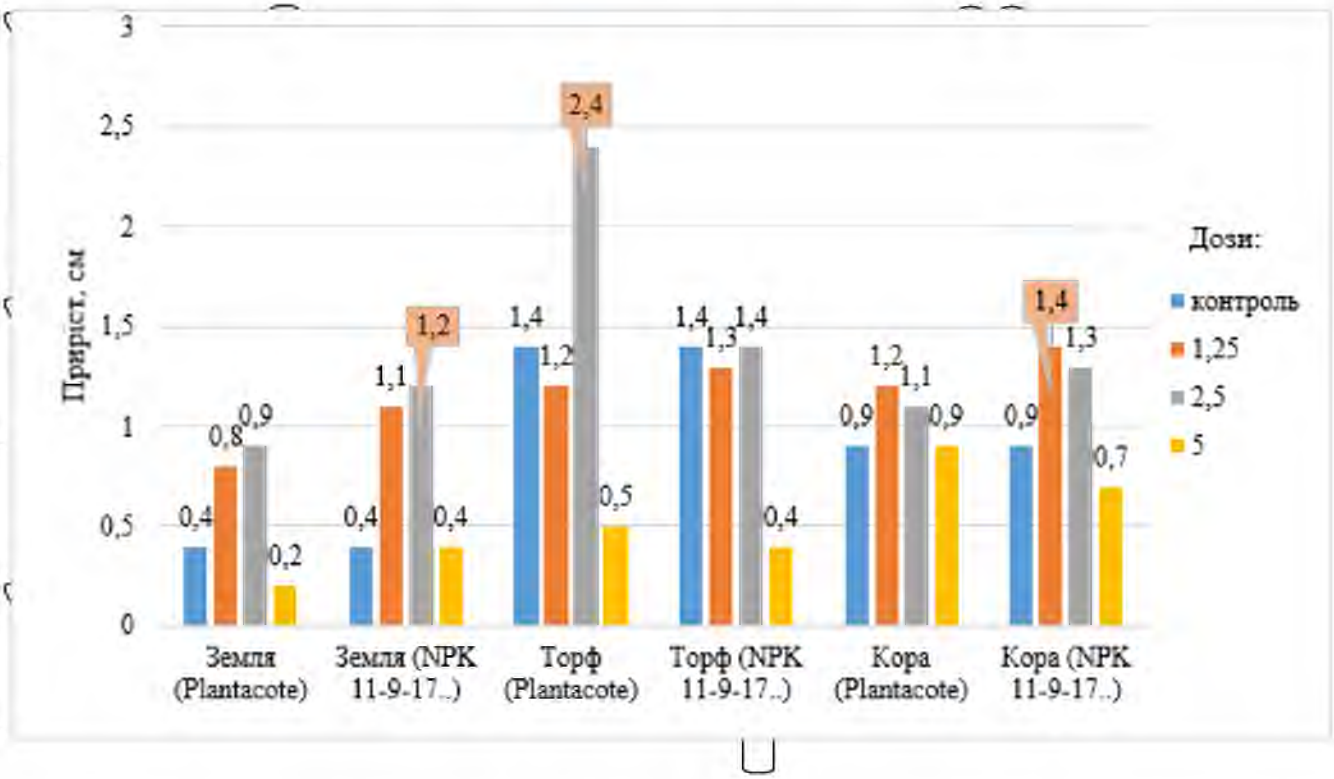

Рис. 4.6. Приріст живцевих саджанців *Juniperus sabina* L. під дією різних варіантів мінерального живлення та субстрату

Розглядаючи діаграму можна зробити висновок, що у кінці експерименту найбільший приріст в *Juniperus sabina* L. був у варіанті II на основі верхового торфу з використанням «Plantacote» (2,5 г/л), приріст становить – 2,4 см. Гірший результат приросту – 1,4 см відбувся в субстраті на основі кори сосни (варіант III) з використанням NPK 11-9-17 + Mg +S (1,25 г/л). У земляному модифікованому субстраті (варіант I) найгірший приріст – 1,2 см.

НУБіП України

4.4. Шляхи покращення вирощування досліджуваних рослин в контейнерній культурі

Туя західна 'Smaragd' – одна з найпопулярніших декоративних форм туї західної, яка має неперевершений естетичний вигляд незалежно від пори року і широко використовується в ландшафтному дизайні та озелененні приватних садиб, садів, міських парків тощо [57].

Сосна звичайна використовується для облаштування великих міських клумб та парків. Стрижена форма (нівакі) підходить для оформлення саду або декоративної клумби. Сосна звичайна поєднує в собі велич і елегантність. Не дивно, що сосни є одними з найпоширеніших і популярних рослин у садах у всьому світі. В Україні широко використовується для озеленення садів і парків, як солітерна посадка на газоні, в складних змішаних листяно-хвойних групах [27].

Ялівець козацький вічнозелена хвойна рослина. Ялівець має високі декоративні якості і часто використовується в рокаріях і альпінаріях, підходить для озеленення дахів і стін, формування живоплотів і ландшафтних композицій. Ця рослина використовується в ландшафтному дизайні більше 400 років, за цей час було виведено багато різних сортів. Цей сорт добре приживається в кам'янистихсадах і підходить для оформлення схилів, сипучих пісків і ярів [59]. Ці рослини високо цінується в Україні і відносяться до особливо перспективних. Через недостатні об’єми вирощування його у вітчизняних декоративних розсадниках і високу вартість імпортних саджанців використання їх садивного матеріалу обмежене. Через малі обсяги вітчизняного садивного матеріалу *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Pinus sylvestris* L. *Juniperus sabina* L. здебільшого зумовлена через відсутність наукових і обґрунтованих рекомендацій щодо складу субстрату і підтримки мінерального живлення.

НУБіП України

При вирощуванні рослин із закритою кореневою системою впродовж вегетаційного періоду потрібно забезпечити оптимальне мінеральне живлення. Кожна з них вимагає водно-фізичних властивостей та вмісту мінеральних поживних елементів у субстраті. Це є передумовами для ефективного та економічно вигідного виробництва саджанців із закритою кореневою системою при контейнерному вирощуванні [11].

Тому ми проводили дослідження, де головна мета була перевірка придатності зміненого складу субстрату та різної концентрації стартового добрива NPK 11–9–17 + Mg +S та органо-мінерального добрива довготривалої дії Plantacote для контейнерних культур з врахуванням видових особливостей досліджуваних рослин і розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій щодо полшшення вирощування дослідних рослин *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Pinus sylvestris* L. *Juniperus sabina* L. в контейнерній культурі.

Експериментальні дослідження показують можливість вдосконалення процесу з виробництва декоративного садивного матеріалу досліджуваних рослин *Pinus sylvestris* L., *Thuja occidentalis* 'Smaragd', *Juniperus sabina* L. в контейнерній культурі на основі науково-обґрунтованого використання органо-мінеральних добрив довготривалої дії та спеціальних субстратів.

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

НУБіП України

З метою підвищення ефективності процесу отримання високоякісних декоративних рослин із нетравмованою кореневою системою ми провели дослідження з визначення апробації різних модифікацій субстратів та мінерального добрива. Отримані результати були проаналізовані та систематизовані у наступні висновки:

Максимальна приживлюваність – 100 % туї західної 'Smaragd' і збереженість 98 % з закритою кореневою системою спостерігалась із використанням субстрату на основі верхового торфу і кори сосни.

Найвища приживлюваність і збереженість *Pinus sylvestris* L. в контейнерній культурі була у субстраті за використання корової модифікації – 100 % і 98 %.

Найбільша приживлюваність у *Juniperus sabina* L. становить – 98 %, збереженість – 96 % була в субстраті на основі із верхового торфу.

Щодо стану дослідних рослин *Thuja occidentalis* 'Smaragd' з закритою кореневою системою, то найвищий результат був модифікованому субстраті кори сосни, показник індексу стану становив – 3,5.

У саджанців *Pinus sylvestris* L. найвищий показник індексу стану 3,6 показав себе у субстраті з кори сосни.

Juniperus sabina L. найкращий показник мав з використання субстрату на основі верхового торфу – 3,5.

В ході вивчення впливу на ріст у висоту саджанців *Thuja occidentalis* 'Smaragd' рівня мінерального живлення встановлено, що найкращий приріст дослідних рослин спостерігався при застосуванні добрива "NPK 11-9-17+Mg+S" в рекомендованій дозі 2,5 г/л з застосуванням модифікованого субстрату з кори сосни, приріст рослин становив 2,1 см.

Найкращий приріст 2,2 см у дослідних рослин *Pinus sylvestris* L. фіксувався у модифікованому субстраті на основі кори сосни з додаванням добрива «Plantacote» з рекомендованою виробником дозою (1,25 г/л).

У *Juniperus sabina* L. найкращий приріст відбувся на торф'яному субстраті з додаванням добрива «Plantacote» (2,5 г/л) і становив 2,4 см.

В результаті отриманих даних можемо зробити висновок, що для вирощування декоративного садивного матеріалу *Thuja occidentalis* 'Smaragd' з закритою кореневою системою можемо рекомендувати субстрат на основі кори сосни з використанням інших компонентів: тирсокомпост, гумусовий шар сірого лісового грунту, верхового торфу (pH 5-6) з співвідношенням – 3:1:1:1 з додаванням добрива «NPK-11-9-17+Mg+S» концентрацією 2,5 г/л.

Для *Pinus sylvestris* L. рекомендуємо використовувати субстрат на основі кори сосни з додаванням наступних компонентів: гумусовий шар сірого лісового грунту, тирсокомпост, верховий торф (pH 5-6) з додаванням добрива «Plantacote» з рекомендованою виробником дозою (1,25 г/л).

Для вирощування *Juniperus sabina* L. варто застосовувати субстрат на основі верхового торфу (pH 5-6) з такими компонентами: кора соснова, тирсокомпост, гумусовий шар лісового грунту з добривом «Plantacote» (2,5 г/л).

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Анспок П. И. Микроудобрения: справочная книга : Колос. Ленингр. отд-ние, 1978. 272 с.
2. Балабак А.Ф., А.А. Пиж'янова, В.В. Ппиж'янов. Особливості вирощування саджанців декоративних садових рослин в контейнерах. *Актуальні проблеми садово-паркового мистецтва* : зб. Тез учасн. Міжнр. Наук.-практ. конф. Уман, 2018. 11 с.
3. Балабушка В.К., Маринич І.С. Хвойні дерева та кущі. К.: Дім, сад, город, 2005. 62 с.
4. Бобошко І.М. Особливості використання гумінових добрив для підживлення саджанців Thuja occidentalis ´Smaragd´. Науковий вісник Національного аграрного університету: зб. наук. пр. 2007. 230 с.
5. Види землі для розсади : веб-сайт. URL: https://gorsad.com.ua/dachni-porady/vidy-zemli-dlya-rassady/ (дата звернення 22.09.2022).
6. Види садових земель : веб–сайт. URL: https://zooclub.ru/flora/ogorod/39.shtml (дата звернення 04.09.2022).
7. Виробництво садивного матеріалу : веб-сайт. URL: http://kursak.net/virobnictvo-sadivnogo-materialu-iz-zakritoyu-korenevoyu-sistemoyu/ (дата звернення 25.08.2022).
8. Вишинський О. М. Добрива та їх використання / О. М. Вишинський, П. О. Дмитренко, І. Л. Колоша. К.: Держвидав. с.-г. літ-ри УРСР, 1955. 348 с.
9. Грунти субстрати для використання в культиваційних спорудах. Навчальні матеріали онлайн . веб–сайт. URL: https://pidru4niki.com/76226/agropromislovist/grunti_substrati_vikoristannya_kultivatsiynih_sporudah (дата звернення 03.09.2022).

НУБіП України

10. Декоративні рослини : веб-сайт URL: https://proxima.net.ua/ua/tuja-zahidna-thuja-occidentalis-sunny-smaragd.html (дата звернення 11.09.2022).
11. Етапи становлення деревного розсадництва : веб-сайт. URL: http://ni.biz.ua/15/15_6/15_67494_etapi-stanovlennya-derevnogo rozsadnitstva.html (дата звернення 15.09.2022).
12. Загальна характеристика сосни звичайної : веб-сайт. URL: https://obuchonok.com.ua/node/465 (дата звернення 02.10.2022).
13. Загальні засади виробництва садивного матеріалу із закритою кореневою системою : веб-сайт. URL: https://studopedia.ru/15_67579_zagalni-zasadi-virobnitstva-sadivnogo-materialu-iz-zakritoyu-korenevoyu-sistemoyu.html (дата звернення 27.08.2022).
14. Заготівля землі для посадки рослин. Сад та город : веб-сайт. URL: https://ukr.media/garden/376321/ (дата звернення 03.09.2022).
15. Заплатинський В. С. Вплив росторегулювальної речовини на укорінення стеблових живців ялівцю казацького в ПНВВ Уманського НУС / В.С. Заплатинський, С.А. Коваль // Перспективи розвитку лісового і садово-паркового господарства: Матер. наук. конф. Умань: УНУС, 2015. 145 с
16. Історія університету НУБіП : веб-сайт URL: https://nubip.edu.ua/about/history (дата звернення 15.10.2022).
17. Кімнатні рослини, садові квіти, город веб-сайт. URL: https://asterias.od.ua/862-zemlya-dlya-kimnatnikh-roslin-kvitiv-gruntosumish-dlya-kvitiv.html (дата звернення (дата звернення 19.09.2022).
18. Клімат Києва : веб–сайт. URL: https://geoknigi.com/book_view.php?id=472
19. Кліматичні дані по м. Києву : веб-сайт. URL: http://cgo-sreznevskyi.kyiv.ua/index.php?fn=k_klimat&f=kyiv (дата звернення 29.09.2022).
20. Клуб рослин. Плантакот – добриво нового покоління : веб–сайт. URL: https://plants-club.ua/plantakot-dobruvo-novogo-pokolinnia (дата звернення 26.09.2022).

НУБіП України

21. Колесников А.И. Декоративная дендрология : Госстройиздат, 1960. 675 с.
22. Колесников А.П. Декоративная дендрология : Гоеуд. изд-во литер. по строит., архитек. и строит. матер., 1960. 676 с.
23. Компоненти субстрату та вимоги до нього : веб–сайт. URL: https://lektsii.org/6-59972.html (дата звернення 03.09.2022).
24. Компоненти субстрату. Вимоги до нього : веб-сайт. URL: https://studfile.net/preview/8905760/page:68/ (дата звернення 02.09.2022).
25. Коротун І.В. Становлення розсадництва в незалежній Україні. Перспективи розвитку лісового і садово-паркового господарства: Матер. наук. конф. – Умань: УНУС, 2015. 108 с.
26. Косенко, Ю. І. Суб'єкти деревного декоративного розсадництва України та обсяги виробництва садивного матеріалу / Ю. І. Косенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2010. – Вип. 152, Ч. 2. 234 – 239 с.
27. Кучерявий В.П. Озеленення населених місць : підручник / В.П. Кучерявий. – Львів : Вид-во "Світ", 2005. 456 с.
28. Листова земля : веб–сайт. URL: https://greendom.net/base/191-soillist.html (дата звернення 06.09.2022).
29. Лялін О. І. Сучасні технології вирощування та використання садивного матеріалу із закритою кореневою системою / О. І. Лялін // Підсумкова наук. конф. професорсько-викладацького складу, наук. співроб., аспірантів, здобувачів Харків.
30. Маурер В. М. Косенко Ю. І. Сучасний стан, проблеми та перспективи квітково-декоративного розсадництва в Україні Науковий вісник національного аграрного університету. Київ: Національний аграрний університет. 2006. Лісівництво. Декоративне розсадництво. 269 с.
31. Маурер В.М. декоративне розсадництво : навчальний посібник / В.М. Маурер. – Вінниця: Нова книга, 2007. 264 с.

НУБіП України

32. Мінеральне добриво : веб-сайт. URL: http://rivne1.tv/news/33323 (дата звернення 05.10.2022).

33. Науково-дослідний розсадник НУБіП України : веб-сайт. URL: https://www.google.com/search? (дата звернення 01.10.2022).

34. Нітроамофоска : веб-сайт. URL: https://vseroste.com.ua/dobrivo-nitroamofoska-npk-161616-1-kg-bilorus (дата звернення 15.09.2022).

35. Основні експлуатаційні характеристики професійних контейнерних субстратів : веб-сайт. URL: http://kardash.com.ua/title_harakter1.htm (дата звернення 25.09.2022).

36. Основні методи біологічних досліджень : веб сайт. URL: https://studfiles.net/preview/5152450/page:3/ (дата звернення 20.09.2022)

37. Основні характеристики верхового і перехідного торфу : веб-сайт. URL: https://studfile.net/preview/8905760/page:69/ (дата звернення 07.09.2022).

38. Особливості застосування різних видів і доз добрив як стартових у контейнерній культурі Thuja occidentalis «Smaragd» та Juniperus scopulorum «Blue Arrow» //Науковий вісник Національного аграрного університету: зб. наук. пр. 2007. 230 с.

39. Особливості контейнерних субстратів : веб–сайт. URL: http://kardash.com.ua/title_harakter1.htm (дата звернення 15.09.2022).

40. Особливості контейнерних субстратів для декоративних рослин : веб-сайт. URL: http://kardash.com.ua/title_harakter1.htm (дата звернення 03.03.2021).

41. Особливості контейнерних субстратів для декоративних рослин. Kardash.com.ua : веб–сайт. URL: http://kardash.com.ua/title_harakter1.htm (дата звернення 07.09.2022).

42. Особливості підживлення контейнерних культур : веб-сайт. URL: https://agronomist.in.ua/pro-roslinnij-svit/pidzhivlennya-kontejnernix-roslin.html (дата звернення 22.09.2022).

НУБіП України

43. Природні умови, природоохоронні території, господарство, наука, освіта і культура в Києві : веб-сайт. URL: https://geoknigi.com/book_view.php?id=539 (дата звернення 25.09.2022).

44. Пушкар В.В. «Хвойні рослини в садово-парковому будівництві», 2004. 284 с.

45. Самостійна заготівля землі для посадки рослин : веб-сайт. URL: https://ukr.media/garden/376321/ (дата звернення 15.09.2022).

46. Соколов Д.Я., Шишкин Н.К. Деревья и кустарники. (Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции). Голосеменные. 1949. 464 с.

47. Соколова Т. А. Декоративное растениеводство. Древоводство: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Т. А. Соколова. М.: Издательский центр "Академия", 2004. 352 с.

48. Сосна звичайна : веб–сайт. URL: https://pisardi.ua/products/sosna-br-zvichajna/ (дата звернення 01.10.2022).

49. Стан навколишнього природного середовища в м. Київ : веб–сайт. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/%D0%9C.%20%D0%9A%D0%98%D0%87%D0%92.pdf (дата звернення 13.05.2022).

50. Степанов С. А. Выращивание и использование посадочного материала с закрытой корневой системой / С. А. Степанов. Петрозаводск, 1986. 213 с.

51. Субстраты на основе органических отходов для выращивания сеянцев в контейнерах / Е. М. Романов, Д. И. Мухортов, А. В. Ушнурцев, В. В. Ускова. Лесное хозяйство. 2009. 37 с.

52. Тимонин А.К., Соколов Д.Д., Шипунов А.Б. Ботаника: Систематика высших растений: учебник для студ. высш. учеб. заведений. Издательский центр «Академия». 2009. 352 с.

53. Туя західна «Смарагд» : веб-сайт URL: https://flora-ua.com/thuja_ocidentalis_Smaragd_ua (дата звернення 16.09.2022).

НУБіП України

54. Туя, посадка і догляд : веб-сайт URL: https://cikavinka.kr.ua/1290-tuja-smaragd-posadka-i-dogljad.html (дата звернення 18.09.2022).

55. Хвойна земля : веб-сайт. URL: https://rivne1.tv/news/85552-lisova-zemlya-zahotovka-i-sumishi-svoimi-rukami (дата звернення: 13.09.2022).

56. Хвойні інтродуценти в озелененні урботериторій : веб-сайт. URL: https://topref.ru/referat/11360/6.html (дата звернення 29.09.2022).

57. Шкутко Н. В. Размножение туи, можжевельника, кипарисовика и тиса стеблевыми черенками в Белоруссии. 1988. С. 9.

58. Ялівець козацький : веб-сайт. URL: https://flora-ua.com/juniperus_sabina_ua (дата звернення 24.09.2022).

59. Ялівець козацький у ландшафтному дизайні : веб-сайт. URL: https://floristics.info/ua/statti/sadivnitstvo/3907-yalivets-kozatskij-posadka-i-doglyad-opis-sortiv.html#s8 (дата звернення 05.10.2022).

60. Ялівець. Сімейство кипарисових : веб-сайт. URL: https://landshaft.org.ua/kataloh-roslyn (дата звернення 08.10.2022).

НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України
НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

ДОДАТКИ

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

НУБіП України

Додаток А

Висота дослідних рослин туї західної *«Smaragd»* з різною кількістю добрив на модифікованих субстратах

Варіант субстрату	Варіанти добрив	Висота, см						Приріст, см
		Вересень, 2020 р.	Жовтень, 2020 р.	Листопад, 2020 р.	Березень, 2021 р.	Квітень, 2021 р.	Травень, 2021 р.	
I – торф'яний	Контроль	9,0	9,1	9,2	9,4	9,3	9,7	0,7
	Plantacote (1,25 г/л)	8,7	9,0	9,5	10,2	10,3	10,5	1,8
	NPK 11-9-17 + Mg +S (1,25 г/л)	8,2	8,3	8,6	9,4	9,5	9,6	1,4
	Plantacote (2,5 г/л)	8,3	8,4	8,7	9,5	9,5	9,6	1,3
	NPK 11-9-17 + Mg +S (2,5 г/л)	9,6	10,4	10,5	10,7	10,8	10,9	1,3
	Plantacote (5 г/л)	9,1	9,4	10,0	10,4	10,5	10,6	1,5
	NPK 11-9-17 + Mg +S (5 г/л)	8,0	8,0	8,1	8,3	8,3	8,4	0,4
II - земляний	Контроль	8,9	9,2	9,3	9,5	9,6	9,8	0,9
	Plantacote (1,25 г/л)	9,3	9,6	9,9	10,4	10,7	11,0	1,7
	NPK 11-9-17 + Mg +S (1,25 г/л)	9,3	9,5	9,6	9,9	10,1	10,4	1,1
	Plantacote (2,5 г/л)	9,9	11,5	11,6	11,8	11,8	11,9	2,0
	NPK 11-9-17 + Mg +S (2,5 г/л)	10,0	10,8	10,9	11,0	11,1	11,3	1,3
	Plantacote (5 г/л)	9,0	9,9	10,0	10,2	10,2	10,3	1,3
	NPK 11-9-17 + Mg +S (5 г/л)	9,4	10,0	10,0	10,1	10,2	10,2	0,8
III – кори сосни	Контроль	8,9	9,2	9,3	9,6	9,7	9,9	1,0
	Plantacote (1,25 г/л)	7,6	8,8	9,0	9,3	9,4	9,6	2,0
	NPK 11-9-17 + Mg +S (1,25 г/л)	8,6	9,7	9,9	10,1	10,3	10,4	1,8
	Plantacote (2,5 г/л)	8,7	9,7	9,9	10,1	10,3	10,5	1,8
	NPK 11-9-17 + Mg +S (2,5 г/л)	8,7	10,3	10,4	10,5	10,6	10,8	**2,1**
	Plantacote (5 г/л)	9,2	10,1	10,2	10,5	10,8	11,0	1,8
	NPK 11-9-17 + Mg +S (5 г/л)	8,5	8,7	8,7	8,9	9,0	9,0	0,5

Додаток Б

Висота досліджуваних рослин *Pinus sylvestris* L. на модифікованих субстратах та з різною концентрацією добрив

Варіант субстрату	Варіанти добрив	Висота, см					Приріст, см
		Вересень, 2021 р.	Жовтень, 2021 р.	Листопад, 2021 р.	Травень, 2022 р.	Червень 2022 р.	
І - земляний	Контроль	20,3	20,7	20,8	21,2	21,4	1,1
	Plantacote (1,25 г/л)	20,7	21,1	21,3	21,7	21,9	1,2
	NPK 11-9-17 + Mg +S (1,25 г/л)	20,1	20,3	20,3	20,6	20,7	0,6
	Plantacote (2,5 г/л)	19,7	20,0	21,1	21,3	21,5	1,8
	NPK 11-9-17 + Mg +S (2,5 г/л)	21,1	21,5	21,6	21,8	21,9	0,8
	Plantacote (5 г/л)	20,4	20,5	20,6	20,9	21,2	0,8
	NPK 11-9-17 + Mg +S (5 г/л)	21,4	21,4	21,5	21,7	21,8	0,4
ІІ – торф'яний	Контроль	20,9	21,3	21,4	21,6	21,8	0,9
	Plantacote (1,25 г/л)	19,5	19,8	20,1	20,4	20,7	1,2
	NPK 11-9-17 + Mg +S (1,25 г/л)	21,6	21,8	21,9	22,2	22,5	0,9
	Plantacote (2,5 г/л)	20,5	20,6	20,7	21,5	21,7	1,2
	NPK 11-9-17 + Mg +S (2,5 г/л)	20,3	20,9	21,0	21,2	21,4	1,1
	Plantacote (5 г/л)	21,2	21,5	21,6	21,8	21,9	0,7
	NPK 11-9-17 + Mg +S (5 г/л)	19,8	19,8	19,9	20,2	20,3	0,5
ІІІ – кори сосни	Контроль	20,1	20,4	20,5	20,8	21,2	1,1
	Plantacote (1,25 г/л)	21,5	22,1	22,3	22,7	23,7	**2,2**
	NPK 11-9-17 + Mg +S (1,25 г/л)	19,5	19,7	19,8	20,4	20,9	1,4
	Plantacote (2,5 г/л)	20,8	21,1	21,4	21,9	22,5	1,7
	NPK 11-9-17 + Mg +S (2,5 г/л)	20,7	21,1	21,2	21,5	21,7	1,0
	Plantacote (5 г/л)	19,9	20,7	20,8	21,0	21,1	1,2
	NPK 11-9-17 + Mg +S (5 г/л)	20,0	20,6	20,6	20,9	21,2	1,2

Додаток В

Висота дослідних рослин *Juniperus sabina* L. на різних варіантах субстрату та з різною кількістю добрив

Варіант субстрату	Варіанти добрив	Висота, см					Приріст, см
		Вересень 2021 р.	Жовтень 2021 р.	Листопад 2021 р.	Травень 2022 р.	Червень 2022 р.	
I - земляний	Контроль	12,5	12,7	12,8	12,9	12,9	0,4
	Plantacote (1,25 г/л)	13,4	13,7	13,9	13,9	14,2	0,8
	NPK 11-9-17 + Mg +S (1,25 г/л)	12,6	12,9	13,3	13,5	13,7	1,1
	Plantacote (2,5 г/л)	12,1	12,4	12,5	12,7	13,0	0,9
	NPK 11-9-17 + Mg +S (2,5 г/л)	12,0	12,4	12,6	12,9	13,2	1,2
	Plantacote (5 г/л)	12,3	12,4	12,4	12,5	12,5	0,2
	NPK 11-9-17 + Mg +S (5 г/л)	12,4	12,6	12,7	12,8	12,8	0,4
II – торф'яний	Контроль	12,7	13,0	13,2	13,8	14,1	1,4
	Plantacote (1,25 г/л)	13,4	13,5	13,7	14,2	14,6	1,2
	NPK 11-9-17 + Mg +S (1,25 г/л)	12,1	12,5	12,6	12,9	13,4	1,3
	Plantacote (2,5 г/л)	12,6	13,9	14,5	14,8	15,0	**2,4**
	NPK 11-9-17 + Mg +S (2,5 г/л)	13,2	13,7	13,9	14,4	14,6	1,4
	Plantacote (5 г/л)	12,7	12,8	12,8	13,1	13,2	0,5
	NPK 11-9-17 + Mg +S (5 г/л)	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0	0,4
III – кори сосни	Контроль	13,4	13,6	13,9	14,1	14,3	0,9
	Plantacote (1,25 г/л)	12,7	13,0	13,2	13,8	13,9	1,2
	NPK 11-9-17 + Mg +S (1,25 г/л)	13,2	13,7	13,9	14,5	14,6	1,4
	Plantacote (2,5 г/л)	12,6	13,0	13,1	13,6	13,8	1,1
	NPK 11-9-17 + Mg +S (2,5 г/л)	12,4	12,7	12,9	13,3	13,7	1,3
	Plantacote (5 г/л)	13,0	13,3	13,5	13,8	13,9	0,9
	NPK 11-9-17 + Mg +S (5 г/л)	12,3	12,4	12,5	12,8	13,0	0,7