МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового та садово-паркового господарства

Кафедра лісового господарства

Денна форма навчання

Допущено до захисту

’’____’’ _____ 2024 р.

Завідувач кафедри к. б. наук, доц._____

науковий ступінь, вчене звання

_____ Світлана Адаменко

(підпис) (ім’я, прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітнього рівня «Магістр»

АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ВИДІВ РОДУ *CERTIS* L. В УМОВАХ ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЇВКА»

Виконав студент 2 курсу, групи 22 м - лг

Освітньої програми «Лісове господарство»

спеціальності 205 «Лісове господарство»

Дармостук О. О.

Керівник: д. с.-г., наук, доцент Вітенко В. А.___

(науковий ступень, вчене звання,прізвище та ініціали)

УМАНЬ – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет лісового і садово-паркового господарства
Кафедра лісового господарства
Освітня програма «Лісове господарство»
Спеціальність 205 «Лісове господарство»

Затверджую
Завідувач кафедри
_____ Світлана АДАМЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)
«___» _____20___ р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

студенту Дармостуку Олександру Олександровичу_____
(прізвище, імя по батькові)

1. Тема роботи Адаптивний потенціал представників видів роду *Cercis* L. в умовах дендропарку «Софіївка»

керівник роботи Вітенко В.А., д. с.- г. наук, доцент_____
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом вищого навчального закладу від «_» _____20__ р. №____

2. Строк подання студентом роботи «___»_____ 20___ р.

3. Вихідні дані до роботи: представники видів роду *Cercis* L., що зростають в умовах Правобережного Лісостепу України

4. Перелік питань, які потрібно розробити: Дослідити адаптивний потенціал представників видів роду *Cercis* L., що зростають в умовах дендропарку «Софіївка», а саме: тривалість періоду спокою; зимо та морозостійкості; відношення до вологості, родючості ґрунту; посухостійкості

5. Консультанти розділів роботи

Розділи	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів проекту (роботи)	Строк виконання етапів	Примітка
1	Опрацювання літературних джерел	лютий 2023 р.	виконано
2	Написання вступу та першого розділу	квітень 2023 р.	виконано
3	Оформлення другого розділу	травень 2023 р.	виконано
4	Дослідницька робота	травень-вересень 2023-24 рр.	виконано
5	Написання третього розділу	перша декада жовтня 2024 р.	виконано
6	Написання четвертого та п’ятого розділів	третя декада жовтня 2024 р.	виконано
7	Написання шостого розділу	перша декада листопада	виконано
8	Підготовка тез конференції до опублікування	друга декада листопада	виконано
9	Оформлення кваліфікаційної роботи	третя декада листопада	виконано
10	Підготовка кваліфікаційної роботи до захисту	перша декада грудня	виконано

Студент _____ Олександр ДАРМОСТУК
(підпис) (ім’я, прізвище)

Керівник роботи _____ Володимир ВІТЕНКО
(підпис) (ім’я, прізвище)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ПРИРОДНІ АРЕАЛИ ВИДІВ РОДУ *CERCIS* L. І ЇХ ПОШИРЕННЯ В КУЛЬТУРІ	8
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Умови проведення досліджень	14
2.2. Об’єкти досліджень	16
2.3. Методика досліджень	16
РОЗДІЛ 3. АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РОДУ *CERCIS* L. В УМОВАХ ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЇВКА»	19
3.1.Посухостійкість	19
3.2. Морозо- та зимостійкість	24
3.3. Потреби у вологості ґрунту	30
3.4. Вибагливість до родючості ґрунту	35
3.5. Світловибагливість та тіневитривалість видів *Cercis* L.	38
РОЗДІЛ 4. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ *CERCIS* L. В ІНШИХ ГАЛУЗЯХ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА	45
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ЦЕРЦИСУ КАНАДСЬКОГО	47
РОЗДІЛ 6. МОДЕЛЮВАННЯ ТРАВМОНЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ ПІД ЧАС РОБОТИ НА ДІЛЯНКАХ ДЕНДРОПАРКУ«СОФІЇВКА»	50
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБЕНИЦТВУ	53
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	54
ДОДАТКИ	57

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота має обсяг 60 сторінок і складається із шести розділів, висновків, рекомендацій, списку використаних джерел (66) та додатків, містить 11 таблиць та 4 рисунки.

Метою досліджень було дослідження адаптивного потенціалу представників видів роду *Cercis* L., що зростають в умовах дендропарку «Софіївка».

Отримані результати. За час проведення відповідних досліджень було визначено фенологічні фази розвитку інтродукованих в ПЛУ видів роду *Cercis* L.; дано оцінку зимо- та морозостійкості видів роду церціс в умовах дендропарку «Софіївка»; визначено водоутримуючу здатність їхніх листків; досліджено репродуктивну здатність представників цього роду; відзначено досить високий адаптивний потенціал даних рослин в умовах району досліджень.

Ключові слова: *Alnus* Mill., репродуктивна здатність, зимо- та морозостійкість, фенофази, водоутримуюча здатність.

ВСТУП

Головною перешкодою для широкого використання декоративних деревних порід в нових ґрунтово-кліматичних умовах є відсутність досліджень їх адаптивного потенціалу. Особливо актуальне це питання стоїть перед вченими в галузі дендрології, інтродукції, лісового господарства та ландшафтного будівництва в період різкої зміни кліматичних умов на нашій планеті, коли виникає необхідність у створенні довговічних насаджень деревних та кущових рослин на різноманітних територіях.

Ґрунтовний аналіз дендрофлори території Правобережного Лісостепу України показав досить обмежений видовий та формовий асортимент її представників. До числа представників деревних рослин, які можуть широко використовувати в ПЛУ слід віднести види роду *Cercis* L.

На даний час мало дослідженими залишаються питання вивчення адаптивного потенціалу видів роду *Cercis* L., зокрема, відношення їх до головних чинників визначення адаптивного потенціалу.

Актуальність досліджень обґрунтовується необхідністю проведення відповідних досліджень із вивчення адаптивного потенціалу видів роду *Cercis* L., що зростають в умовах дендропарку «Софіївка» , з метою подальшого використання в різних цілях.

Мета і завдання дослідження*:*

Мета – дослідження адаптивного потенціалу представників видів роду *Cercis* L, що зростають в нмовах дендропарку «Софіївка».

Для досягнення мети поставлені такі завдання:

– аналіз літературні джерела стосовно тематики досліджень адаптації деревних рослин до нових умов місцезростання;

– дослідження факторів впливу зовнішнього середовища особливості росту та розвитку представників видів роду *Cercis* L.

Об’єкт досліджень*:* види та форми роду *Cercis* L

Предмет досліджень*:* феноспектри розвитку, морозо- та зимостійкість, посухостійкість, світло вибагливість та тіневитривалість, регенераційна здатність представників видів роду *Cercis* L.

Методи дослідження*:* експедиційні, лабораторні, польові, та статистичні.

Апробація*:* результати наведених у роботі проведених нами досліджень доповідалися на засіданні кафедри лісового господарства та студентських гуртках та відображені в тезах наукових конференцій, які проводилися на базі Уманського національного університету садівництва впродовж 2023-2024рр.

Наукова новизна одержаних результатів. Досліджено адаптивний потенціал видів роду *Cercis* L. в умовах дендропарку «Софіївка».

Практичне значення отриманих результатів. Дано рекомендації з догляду та подальшому використання даних видів роду *Cercis* L. в дендропарку «Софіївка».

Особистий внесок. Автор приймав участь у дослідженні проходження фенологічних фази розвитку, морозо- та зимостійкості, посухостійкості, регенераційної здатності видів роду в умовах дендропарку «Софіївка».

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень доповідались та обговорювались на засіданнях кафедри лісового господарства Уманського НУС.

Публікації. Результати роботи опубліковані у тезах наукової конференції «Перспективи розвитку лісового господарства (16 листопада 2024 року). Редкол.: О. О. Непочатенко відп. ред. Умань: ВПЦ «Візаві». 2023, с. 31-32.

РОЗДІЛ 1.

ПРИРОДНІ АРЕАЛИ ВИДІВ РОДУ *CERCIS* L. І ЇХ ПОШИРЕННЯ В КУЛЬТУРІ

Інтродукція деревних рослин визначається дією багатьох факторів, серед яких нарівні з біологічними властивостями рослин важливу роль відіграють природно-кліматичні умови.

У природних умовах види роду *Cercis* L. поширені в Північній півкулі), а природні ареали розташовані в Голарктичному флористичному царстві і об'єднують всі 7 видів даного роду (табл. 1.1).

Таблиця 1.1.

Природні ареали видів роду *Cercis* L.

Види роду *Cercis* L.	Природні ареали
C. canadensis L.	Північна Америка
C. reniformis Engelm.	Північна Америка
C. occidentalis Torr	Північна Америка
C. chinensis Bunge	Китай, Японія
C. racemosa Oliv.	Центральний Китай
C. griffithii Boiss.	Тянь-Шань, Памір, Китай, Японія
C. siliquastrum L.	Південна Європа

Флора Голарктичного царства, незважаючи на її розмежування Атлантичним і Тихим океанами, має в собі багато спільного. Ще в середині XIX століття Аза-Грей повідомляв про подібність флор Південно-Східної та Східної Азії і Північної Америки. У минулому, до антропогенного періоду, коли відбувалося горизонтальне переміщення материків, існував один материк, що охоплював нинішні Євразію і Північну Америку. Це дає пояснення тому, чому Північноамериканські і Євразійські види дуже схожі між собою.

Представники видів роду *Cercis* L. поширені в трьох підобластях Голарктичного царства: Східно-Азіатській або Японо-Китайській, Середземноморській та Північноамериканській Атлантичних підобластях.

Східно-Азійська, або Японо-Китайська флористична підобласть розташована в Південно-Східній Азії і, за визначенням А. Тахтаджяна [11], охоплює південно-східну частину Сибіру по середній течії Амуру, Примор'я, Корейський півострів, Північно-Східний, Центральний і Південно-Східний Китай, Японію.

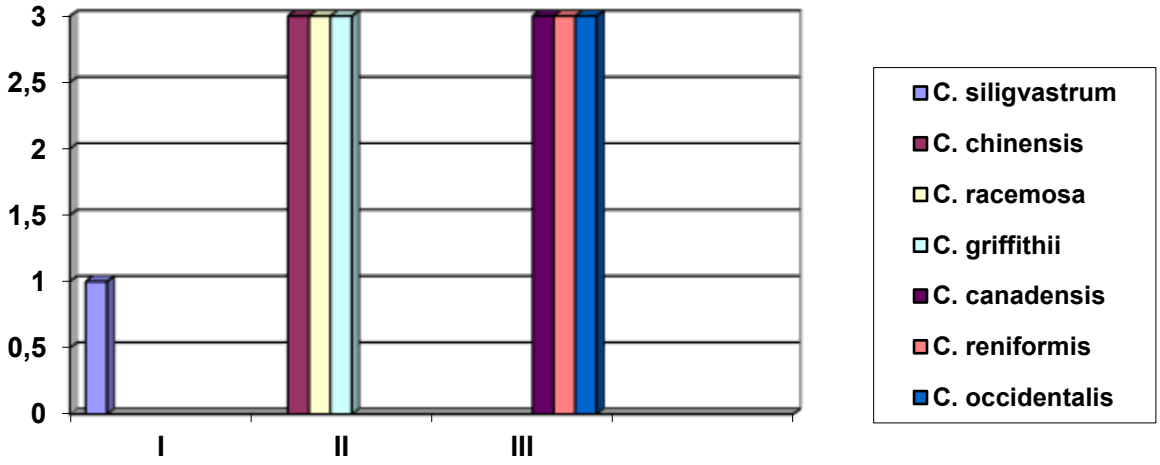


Рис. 1.1. Розподіл видового складу в підобластях Голарктичного царства.

Групи стовпчиків (зліва направо):

I – Середземноморська підобласть;

II – Східно-Азіатська підобласть;

III – Північноамериканська підобласть.

Головною рисою сучасної флори Східної Азії є наявність великої кількості деревних рослин і серед них – реліктів.

Підобласть має одноманітну флору, що пов'язано з історією її розвитку: територія не підпала під зледеніння у льодовиковий період, тому рослинність могла вільно розвиватись, зберігаючи характерні флористичні особливості. Характерним для цієї території є видове багатство, сильно виражений видовий і слабкий родовий ендемізм, що вказує на стародавність флори та активний процес сучасного видоутворення.

Головними центрами сучасного поширення видів роду *Cercis* L. є гори Середньої Азії: Тянь-Шань, Паміро-Алай, Західний Памір, а також Японія та Китай. Ці райони містять природні ареали видів *Cercis chinensis* Bunge, *Cercis griffithii* Boiss. та *Cercis racemosa* Oliv. Клімат підобласті мусонний з ознаками континентальності. Літні температури високі. У жовтні–березні на клімат чинять вплив мусони із Сибіру, викликаючи різке пониження температури і незначні опади.

Середземноморська підобласть утворює коло навколо Середземного моря, а також внутрішні острови. Це місце природного поширення *Cercis siliquastrum* L., що охоплює Францію, Піренейський півострів, Італію, Балканський півострів, Малу Азію, Ліван, Північний Іран. Флора підобласті досить одноманітна – домінує географічний середземноморський елемент. Для підобласті характерна наявність вічнозелених видів та вегетація протягом року. Крім лісів із хвойними та вічнозеленими видами, особливо на сухих місцях берегів моря, розвиваються зарості ксерофільних чагарників.

Для клімату підобласті характерна м’яка волога зима. Літо жарке і посушливе. Зимою циклони переміщуються з Ісландії в бік європейського материка і приносять рясні дощі. Влітку, навпаки, антициклони розповсюджуються над півднем Європи і відтискають циклон на північ. В результаті Середземномор’я потрапляє в область сухих субтропіків. Незважаючи на те, що літо підобласті жарке і посушливе, на її північному заході літню посуху пом’якшує близькість Атлантичного океану. В горах, де росте церцис, порівняно висока вологість повітря, яка зумовлюється близькістю моря. Вплив холодної європейської зими інколи розповсюджується до північних районів Середземномор’я і супроводжується снігопадами та тривалими приморозками. Природна рослинність без пошкоджень витримує вплив холоду.

Північноамериканська Атлантична підобласть займає частину Північної Америки з півночі на південь півострова Флорида. Ареали видів роду

Cercis L. збігаються на сході і південному сході з дубовими лісами з північною межею поширення листяних лісів з домішками окремих видів хвойних порід.

Листяні ліси Північної Америки, як і Східної Азії є рештками арктонеогенової флори пліоцену з характерним для них багатим різноманіттям видового складу. Для цих районів характерна наявність однакових родів, але в Північній Америці вони представлені іншими видами. В західному напрямку при зменшенні кількості атмосферних опадів (від 1000–2000 до 500–250 мм) листяні ліси переходять в безлісі злаківники (степи помірної зони). В Північній Америці поширені три види: *Cercis canadensis* L., *Cercis occidentalis* Torr. та *Cercis reniformis* Engelm., які ростуть в західних штатах США та провінціях Канади, в Ріо-Гранде, Техасі, а також розповсюджені в Центральних, Східних і деяких південних штатах [2]. Розглядаючи генезис флори Північної Америки, А.М. Криштофович [3] стверджує, що в олігоцені на цій території проходила заміна одних лісових форм іншими, яка супроводжувалась заміною мезофільної лісової формації на ксерофільну рослинність. В результаті похолодання клімату і посилення його засушливості флора зазнала змін, утворивши синтетичну флору із 5 основних компонентів: субтропічних ксерофітів Сьєра-Мендре, каліфорнійської

Інтродукція видів роду *Cercis* L. в райони помірного клімату розпочалась понад чотири століття тому [22]. Використання в озелененні набули види різного географічного походження, а саме: Південно-Східної Азії, Північної Америки, Південної Європи.

Список деревних рослин, що культивувалися в Середній Європі з середини XVI ст., знаходимо в “Horti Germanieae” Конрада Геснера датованому 1560 р., де автор називає іудине дерево (*Cercis siliquastrum* L.).

З 1823 по 1829 рік вчений ботанік Філіп Зібольд, який мандрував по Японії, завіз в Європу багато цінних рослин, зокрема *Cercis chinensis* Bunge. (церцис китайський).

На сьогодні найбільшими і найвідомішими пунктами інтродукції видів *Cercis* L. є Національний культурний парк у Вашингтоні, сади та парки штатів

Техас, Колорадо, Кентуккі, Вірджинія [4], Королівський ботанічний сад Кью (Англія), ботанічні сади міст Торонто (Італія), Лінц (Австрія), Гетеборг (Швеція) і ряд інших ботанічних садів і парків [4-8].

В даний час церцис зустрічається в ботанічних садах Прибалтики, Росії, Молдови, Киргизстану, Туркменистану, Таджикистану, Узбекистану та інших держав.

Історію інтродукції церциса в Україну слід розглядати разом із розвитком культурної дендрофлори, яку А.Л. Липа [8-10] умовно розділив на чотири періоди: I – з давніх часів до середини XVI століття; II – з середини XVI століття, III – з початку XIX століття до Великої Жовтневої революції, IV – післяжовтневий період.

Інтродукція в Україну рідкісних екзотів належить до другого періоду, для якого характерні розширення інтродукції плодових культур, декоративних деревних рослин, поява перших аптекарських садів і паркових ансамблів, що представляють значну історико-культурну цінність [8].

Помітну роль в інтродукції рослин в Україні відіграв Кременецький ботанічний сад, що був першим з ботанічних садів України, заснований в 1806 році в м. Кременець. Уже в 1823 році колекція саду досягла 12 тисяч видів і церцис, як цікава і рідкісна рослина, потрапив у Правобережну Україну саме завдяки цьому саду в 1816 році [8]..

З початку XIX ст. введено в культуру церцис канадський, інтродукований в Європу в 1730 році, а в Україну – на початку XIX століття. Зустрічається він в садах і парках від Києва та Черкас до Мукачевого.

Значно менше інформації знаходимо про інтродукцію церциса Гріффіта (*C. griffithii* Boiss.), що інтродукований в Киргизстані з 1951 року, Таджикистані, Мінську, Києві з 1949 року, Київському державному університеті з 1962 р.

М.А. Кохно, вказуючи на необхідність ширшого впровадження в озеленення видів роду церцис, пропонує їх використання по регіонах України [11], що подано в таблиці 1.2.

Церцис західний (*C. occidentalis* Torr.), відкритий в 1838 році, культивується з 1886 року та церцис ниркоподібний (*C. remiformis* Engelm.), інтродукований в 1901 році, поширені на Американському континенті і відомі в штатах Каліфорнія, Техас, Нью-Мехіко і інші [8].

Таблиця 1.2.

Розподіл видів роду *Cercis* L. по регіонах України

Таксон	Регіон культивування				
	Полісся	Лісостеп	Степ	Карпати	Південний берег Криму
C. canadensis	–	+	+	+	+
C. chinensis	–	+	+	+	+
C. griffithii	–	+	+	+	+
C. siliquast-rum	–	+	+	+	+

Церцис західний (*C. occidentalis* Torr.), відкритий в 1838 році, культивується з 1886 року та церцис ниркоподібний (*C. remiformis* Engelm.), інтродукований в 1901 році, поширені на Американському континенті і відомі в штатах Каліфорнія, Техас, Нью-Мехіко і інші [8].

Про можливості інтродукції рослин Успішність інтродукції рослин частіше визначається ступенем подібності кліматичних умов їх природного місцезнаходження і місця інтродукції у нові, екстремальні умови часто користуються методом кліматичних аналогів Г. Майра [12]. Проте потенційні адаптивні властивості рослин виявляються значно вищими, ніж визначені цим методом.

Висновки до розділу

1. Проведено аналіз літературних джерел по темі досліджень.
2. Відзначено найбільш перспективні види роду *Cercis* L. для широкого використання в Україні.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови проведення досліджень

Результат інтродукції деревних рослин знаходиться під дією багатьох факторів, серед яких, поряд з біологічними, важливу роль відіграють природні умови району інтродукції.

Лісостепова зона, в межах якої знаходиться дендропарк «Софіївка», простягається із заходу на схід широкою смугою шириною в 150–330 км і протяжністю майже в 1100 км. Північна межа Лісостепу пролягає по лінії Луцьк – Шепетівка – Житомир – Київ – Ніжин – Конотоп, а південна приблизно через Котовськ – Кіровоград – Кременчук - Полтаву- Харків.

Клімат Лісостепу помірно теплий з достатнім зволоженням на заході і нестійким на сході, який отримав назву лісового атлантико-континентального [79].

Лісостеп відзначається досить складним рельєфом і становить собою рівнину, розчленовану височинами, глибокими долинами річок, балками та ярами. Особливо складний рельєф Правобережного Лісостепу, лівобережна частина переважно рівнинна. Ґрунти в Лісостепу в основному родючі чорноземні та сірі лісові.

У кліматичному відношенні Лісостеп розділяється на шість кліматичних районів [14]:

1. Західний Лісостеп (більша частина Львівської, північна частина Івано-Франківської, західна частина Тернопільської, південна частина Волинської і південно-західна частина Рівненської областей).

2. Подільський Лісостеп (східна частина Тернопільської, південно-східна Рівненської, Хмельницька, за винятком її крайньої південної частини, південно-західна частина Житомирської та західна частина Вінницької областей).

3. Придністровський Лісостеп (східна частина Чернівецької, південна частина Хмельницької та південно-західна частина Вінницької областей).

4. Правобережний Лісостеп (центральна і східна частини Вінницької, південно-східна частина Житомирської, центральна і південна частини Правобережжя Київської, правобережна частина Черкаської областей).

5. Лівобережний Лісостеп (лівобережна частина Київської й Черкаської, південна частина Чернігівської і Полтавської та південно-західна частина Сумської областей).

6. Східний Лісостеп (центральна і південна частини Сумської та північна частина Харківської областей).

Режим зволоження західних регіонів Лісостепу сприятливіший протягом теплого періоду і вирівняний на протязі року порівняно зі Східним Лісостепом. Термічний режим не має великої різниці, хоча значна різниця в бік збільшення тривалості літнього сезону і середньої температури повітря в районах Придністровського і Правобережного Лісостепу сприяють інтродукції теплолюбних видів рослин.

Територія Правобережного Лісостепу України розташована в платформенній частині геоструктури Українського кристалічного щита, який є віссю найстаровиннішої структури краю. Щит є складовою докембрійських кристалічних порід – це здебільшого граніти, гнейси, порфіліти тощо [80].

В геологічному відношенні територія Умані належить до уманського магматичного комплексу – плутону, який входить до протерозойської групи Центрального або Тетерів-Бузького району Українського кристалічного щита і є піднятим рівнем плато [14].

Місто Умань розташоване на гранітному батоліті мезомагматичного характеру, товщина порід якого досягає 40–45 м. Граніти розташовані на глибині 20–40 м і навіть глибше.

В руслах рік, в т.ч. Кам’янки, по ярах і балках граніти часто виходять на поверхню і іноді досягають 30 м товщини. Основними мінералами, що утворюють граніт Уманського плутону є польові шпати, кількість яких на деяких ділянках досягає 70 % його мінерального складу. Значне місце займає кварц (близько 30 %) і біотит (близько 5 %). В окремих місцях на території

дендропарку «Софіївка» граніт є навіть ґрунтоутворюючою породою. Головними ґрунтоутворюючими породами тут також є леси і сучасні алювіально-делювіальні відклади днищ балок і долин р. Кам'янка, яка бере свій початок на північ від Умані з поверхневих джерел біля с. Родниківка. Річкова долина вузька, глибока, звивиста [14].

2.2. Об'єкти досліджень

Об'єктами наших досліджень були наступні види:

1. *Cercis canadensis* L. – церцис канадський
2. *C. chinensis* Bunge – ц. китайський
3. *C. griffithii* Boiss. – ц. Гріффіта
4. *C. siliquastrum* L. – ц. європейський
5. *C. siliquastrum* f. 'Albida' – ц. європейський ф. біла
6. Колекція і далі поповнюється новими видами, які залучаються з інших пунктів інтродукції та місць природного зростання.

2.3. Методика досліджень

При інтродукції рослин в нові умови зростання велике значення має здатність їх до адаптації. Вона є важливим показником успішності інтродукції видів роду Cercis L. в умовах дендропарку «Софіївка» , проявляється в циклах сезонного розвитку рослин і визначається ступенем відповідності їх ритмів розвитку кліматичним умовам району інтродукції. Крім цього успішне використання видів даного роду в культурі можливе на основі всебічного вивчення їх біологічних, екологічних та природно-господарських особливостей.

Стан росту та розвитку інтродуцентів було визначено методом візуального обстеження всіх наявних особин у вегетативні періоди різних за метеорологічними умовами років.

В ході досліджень ми визначали здатність рослин до виживання в екстремальних умовах (низькі та високі температури, сухість повітря та

ґрунту), стан рослин, розміри, ступінь затемнення сусідніми рослинами, річний приріст пагонів і інтенсивність цвітіння та плодоношення.

Інтродукцію рослин проведено на основі аналізу флор і порівняльного аналізу природних умов ареалів церцисів і району інтродукції з використанням методу клімадіаграм [12].

Динаміку сезонного розвитку рослин вивчали за загальною методикою фенологічних спостережень прийняту у ботанічних садах. Спостереження проводили після встановлення позитивних температур у кроні, де вибирали по 8–10 модельних гілок, які вимірювали в період інтенсивного росту кожні 2–3 дні, а в період затухання росту – через 4–5 днів металевою лінійкою з точністю до 2 мм за методикою О. О. Молчанова, В. В. Смірнова [15].

Інтенсивність цвітіння визначали за методикою В.П. Поліщука, 1971 [16]. Методом детальних щоденних спостережень визначали тривалість цвітіння однієї квітки, підраховуючи по 4–5 штук на 5 модельних гілках. Якість насіння визначали шляхом вимірів та зважування по 1000 шт. насінин (Держ. СТ 13056.4-67, Держ. СТ. 13056.6-75) [17].

Ґрунтову схожість насіння кожного виду визначали шляхом підрахунку проростків 1 раз в три дні.

Водний режим та посухостійкість вивчали лабораторним та вегетаційним методами. За методикою Кушніренко М.Д., Гончарової Є.А. та ін. (1976) [18] визначали вміст загальної води в листках, відносну тургоресцентність, дефіцит води та вбирну здатність.

Посухостійкість в польових умовах визначали за шестибальною шкалою [19].

Вологість ґрунтів визначали за методикою А. В.Соколова [93]. Контейнери висотою 34 см і внутрішнім діаметром 21 см наповнювали 15 кг ґрунту, вологість якого підтримували на рівні 20, 40, 60 та 80 % повної вологоємкості залежно від варіанту досліду. Зволоження ґрунту проводили за вагою 1 раз в три дні. Повторність трьохкратна.

Ступінь пошкодження рослин морозами в зимовий час визначали щорічно в кінці травня за п’ятибальною шкалою Н. К. Вєхова [20].

Вплив умов освітлення на ріст та розвиток церцісів вивчали в двох режимах освітлення: на відкритій місцевості та в притіненні іншими рослинами. Декоративність рослин визначали за методикою М. В. Котелової, О. Н. Виноградової [21]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за методикою М. Є. Кучеренко, Ю. Д. Бабенюк, В. М. Войціцького [22].

РОЗДІЛ 3

АДАПТИВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ РОДУ *CERCIS* L. В УМОВАХ ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЇВКА»

3.1. Посухостійкість

У процесі пристосування рослин до нових умов існування велика роль належить посухостійкості [23]. Вона є важливою біологічною особливістю деревних рослин і полягає в здатності переносити посуху та перегрів [24].

Посухостійкість рослин – це комплексна, сумарна властивість, що складається з численних фізіолого-біохімічних та анатомо-морфологічних пристосувань, які зумовлюють життєдіяльність організму за конкретних умов зростання [25]. Процеси життєдіяльності посухостійких рослин в посушливих умовах порушуються менше і такі рослини є порівняно продуктивними [18]. Деякі рослини добре витримують посуху, не маючи чітко вираженої фізіологічної здатності витримувати обезводнення клітин. До них належать ті, в яких могутня коренева система або які здатні скорочувати в період посухи листкову поверхню, зменшуючи тим самим витрату вологи на транспірацію [24, 25].

У природі посуха починається спочатку як атмосферна, а потім переходить в ґрунтову, але при наявності двох видів посухи, одна з них може мати ведучу роль [26]. Крім того посуха впливає на рослини в двох напрямках, викликаючи тимчасове або довгочасне обезводнення або перегрів. Тому виникає необхідність дослідження діапазону функціонування водообміну у рослинах, що дає уявлення про їх пластичність та інтродукцію у відповідній екологічній зоні.

У зв’язку з вищевказаним, вважаємо необхідним зробити огляд загального вмісту води в листі церцисів, здатність переносити зав’ядання (посухостійкість у вузькому розумінні), дефіцит води, відносну тургоресцентність та водоутримуючу здатність, які відіграють важливу роль у протистоянні рослин

проти підвищення температури навколишнього середовища, реакції рослин на нестачу вологи.

Згідно з літературними даними посухостійкість церцисів висвітлена лише поверхово і не відображає чіткої картини їх стійкості проти посухи. Так, В. І. Ткаченко [27] вказує, що рослини роду *Cercis* L. в посушливе жарке літо вегетують задовільно, але потребують зрошення. Інші автори [28-29] повідомляють, що церциси є навіть дуже посухостійкими.

Впродовж 2023-2024 років провели ряд досліджень і спостережень з вивчення посухостійкості церцисів в умовах Національного дендропарку «Софіївка». З цією метою ми тричі за вегетаційний період визначали вміст води в листках, а також був використаний метод зав'ядання, при якому визначали дефіцит води відносно тургору і водоутримуючу здатність листків щойно знятих з рослин і через 1,5 години зав'ядання в термостаті при температурі 35°С.

М. Д. Кушніренко із співробітниками [18] встановили, що максимальна різниця в посухостійкості між видами спостерігається в умовах недостатньої вологості (в серпні) і практично відсутня у травні, коли в ґрунті є достатня кількість вологи, яка утримується після танення снігу.

За дворічними даними метеостанції «Умань» відомо, що кількість опадів упродовж років досліджень є величиною несталою і щорічно змінюється. (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Середня багаторічна та фактична кількість атмосферних опадів, мм (за даними метеостанції „Умань")

Рік визначення	Травень			Червень			Липень			Серпень			Всього
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
середня багаторічна	7,5	14,5	16,1	68,5	12,9	48,2	39,0	26,8	26,2	11,3	24,8	12,8	295,8
2022	-	9,1	18,2	3,4	16,3	66,9	46,0	19,6	57,3	33,3	6,3	18,2	294,6
2023	3,8	41,7	39,3	134,1	10,6	23,4	30,0	30,9	26,7	-	-	7,4	347,9

У менш посухостійких рослин в умовах зниженої вологозабезпеченості спостерігається більш різке зниження вмісту загальної води в листках [18].

Наші дослідження динаміки вмісту загальної води в листках показали, що даний показник упродовж вегетаційного періоду є нестабільним, і її вміст до кінця вегетаційного періоду зменшується поступово (табл. 3.2.).

Зниження кількості загальної води в кінці серпня в листках церцисів ми пояснюємо початком в них некротичних процесів. М. М. Мусієнко [30] стверджує, що надходження, пересування та витрати води в рослинному організмі складають його водний баланс. У рослин він може складатися по - різному і теоретично може мати три види: 1) коли надходження води перевищує її витрати; 2) коли надходження дорівнює витратам; 3) коли витрати води більші ніж її надходження.

Таблиця 3.2.

Вміст загальної води в листках видів роду Cercis L., г

Вид, форма	Дата					
	24.05		28.07		23.08	
	г	%	г	%	г	%
C. canadensis	48,6	48,14	46,0	38,26	42,2	38,39
C. griffithii	46,4	50,43	43,2	40,74	41,4	39,13
C. chinensis	43,8	53,42	42,1	41,81	40,7	39,80
C. siliquastrum l.	48,1	48,64	46,6	39,91	41,8	38,76
C. s. ф.“Albida”	47,6	49,15	45,8	38,43	40,6	39,90

В різні періоди доби і протягом вегетації співвідношення між надходженням та витратами води часто не збігається, в результаті чого в тканинах рослин виникає водний дефіцит. Він розпочинається, коли поглинання води кориневою системою відстає від інтенсивності транспірації.

У формуванні водного дефіциту істотніше значення має розподіл води між гідрофільними компонентами клітини, а не її загальний вміст, причому в

умовах дефіциту спостерігається перерозподіл води між органами. Водний дефіцит має істотний вплив на ряд фізіологічних процесів (фотосинтез, дихання, окислювально-відновну рівновагу в клітині, ферментативний каталіз), що знижує в цілому ріст та розвиток рослин . [30]

При деякому недонасиченні клітин водою, фотосинтез і всі ростові процеси йдуть найбільш інтенсивно, але різке підвищення дефіциту води в листі може бути безповоротним. Використання нами лабораторного методу при визначенні дефіциту води, поданого у відсотках від загального вмісту її в листках в стані повного насичення, показало, що найбільший дефіцит води у видів *C. chinensis*, *C. siliquastrum* та його форми "Albida", що становить відповідно 23,41; 23,71 та 23,46%, а у *C. canadensis* та *C. griffithii* має менший дефіцит - 22,72 та 22,14% (табл. 3.3.).

Таблиця 3.3.

Дефіцит води і відносна тургоресцентність листків видів роду Cercis L. (в % від вмісту води при повному насиченні (16.07.2002р.), Національний дендропарк «Софіївка»

Вид форма	Дефіцит води	Відносна тургоресцентність
C. canadensis	22,72±0,41	78,18±0,74
C. chinensis	23,41±0,34	76,21±0,54
C. griffithii	22,14±0,28	75,25±0,63
C. siliquastrum	23,71±0,37	76,14±0,66
C. s. ф. "Albida"	23,46±0,32	76,31±0,53

Аналіз даних щодо відносної тургоресцентності листя церцисів показав, що значної різниці між видами не спостерігається, проте вищі показники характерні лише для *C.canadensis* (78,8%), для решти ж видів вони знаходяться в межах 75,5-76,4%.

Кількість втраченої води за певний проміжок часу свідчить про рівень водоутримуючої здатності досліджених об'єктів, а підвищена водоутримуюча

здатність клітин листя є достатньо надійною оцінкою потенціальних можливостей стійкості рослин проти посухи [31]. Проте М. Д. Кушніренко і інші [18] вважають, що низька водоутримуюча здатність листя не у всіх випадках і не у всіх умовах співпадають з меншою стійкістю проти посухи. П.А. Генкель [32] також вважає, що між втратою води і здатністю її відновити окремими частинами і цілими рослинами існує досить вагома різниця. У рослин різних видів церциса ми спостерігали певну різницю між водоутримуючою здатністю клітин листків (табл. 3.4.).

Таблиця 3.4.

Водоутримуюча здатність листків видів *Cercis* L. (в % до початкового вмісту її в листках (Національний дендропарк «Софіївка»)

Вид, форма	Вага листків на початок досліду, г	Втрата води через даний проміжок часу, %			
		2 год	4 год	8 год	24 год
C.canadensis	17,3	6,62±0,31	11,21±0,21	17,22±0,31	33,77±0,22
C. griffithii	16,9	4,73±0,41	9,18±33	14,41±0,40	27,33±0,43
C. chinensis	16,8	6,55±0,33	11,8±0,41	16,82±0,37	32,91±0,33
C.siliquastrum	17,1	4,09±0,18	8,83±37	14,91±0,22	29,21±0,26
C. s.f"Albida"	16,9	4,08±0,19	9,19±23	15,09±41	31,30±0,19

Так, найвища водоутримуюча здатність виявлена у *C. griffithii, C. siliquastrum* та його форми "Albida", що становить через 2 год – 4,73; 4,09 та 4,08 відповідно. Така ж тенденція зберігається через 4; 8 та 24 години. Втрата води *C. canadensis* через 2 години становить 6,62% і значення його зростає прямо пропорційно кожному проміжку часу.

Тому, узагальнюючи літературні дані та вивчаючи посухостійкість церцисів в умовах Національного дендропарку «Софіївка», можна зробити

висновок, що види роду *Cercis* L. в процесі еволюції сформували властивості, які дають можливість рослинам пристосовуватись до дії посухи і сприяти задовільному проходженню процесів росту та розвитку, а в умовах дендропарку «Софіївка» вони є посухостійкими. Досліджені нами рослини без помітних пошкоджень переносять затяжні періоди посухи, які були характерними в роки досліджень.

3.2. Морозо- та зимостійкість

Одним з основних критеріїв успішності інтродукції є стійкість рослин проти всього комплексу несприятливих факторів в осінньо-зимовий період і особливо проти екстремальних низьких температур [7, 32]. Для теплолюбних екзотів, до яких належать церциси вона, по суті, визначає можливість і перспективність їх інтродукції.

Малочисельні літературні дані про зимостійкість церцисів свідчать про їх відносну стійкість в умовах зими в різних ботаніко-географічних районах інтродукції. Церциси – рослини південних широт, тому зимостійкість є основним лімітуючим фактором, що обмежує просування видів даного роду на північ. На стійкість деяких видів церциса вказували В. В. Алехин [31], А. І. Барбарич і ін. [33]. Високу їх стійкість при інтродукції відзначили Б. Г. Холоденко [5], Е. Е. Керн [11], П. І. Лапін [34] і наголошували, що добір стійких форм рослин з екологічним потенціалом, що відповідає новим умовам росту і що це є одним з основних завдань в експериментальній роботі при інтродукції рослин.

Основними причинами зимових пошкоджень рослин є певні екстремальні режими змінних температур, серед яких І. П. Петухова [35] виділяє чотири основних параметри: максимальна та мінімальна температури, амплітуда і швидкість зміни температури. Зимостійкість визначається ступенем відповідності між динамікою меж термостійкості органів і тканин рослин в осінньо-зимовий період і динамікою екстремальних режимів зміни температури.

Перш ніж приступити до розгляду даних експериментального матеріалу, визначимо термінологію, що зустрічаємо в літературі: морозостійкість та зимостійкість.

Під морозостійкістю слід розуміти здатність рослин переносити без пошкоджень як короткочасні приморозки так і тривалі затяжні зимові морози. Морозостійкість рослин залежить від того, в якому стані вони вступають в зимівлю. За І. І. Тумановою, як вказує М. М. Мусієнко [31], рослини проходять три етапи підготовки до зимівлі: перехід до стану спокою та дві стадії загартування.

Першу стадію загартування деревні рослини проходять на світлі при інтервалі температур +5...-5°С протягом кількох тижнів. На фоні поступового припинення ростових процесів відбуваються зміни в метаболізмі та ультраструктура цитоплазми, головним чином за рахунок нагромадження розчинних вуглеводів, трансформації ферментів і мембранних білків. Друга стадія загартування відбувається при поступовому зниженні температури до -10...-15°С і нижче, в результаті чого спостерігається стабілізація структури цитоплазми, а клітини стають здатними витримати дегідратацію мембранних структур.

Для перезимівлі рослин велике значення має період вимушеного спокою, для якого характерний високий ступінь готовності рослин до відновлення ростових процесів і їх стримування негативними температурами повітря, бо саме в цей час стійкість рослин проти несприятливих факторів холодного періоду року часто буває недостатньою. У зв’язку з цим нами була досліджена морозостійкість рослин шляхом проморожування пагонів у холодильних камерах. Досліди з визначення морозостійкості рослин проводили в період органічного спокою 26.12.23 та вимушеного спокою 27.02.24. Для дослідів використовували однорічні пагони, однакового ступеня розвитку, з одного порядку гілкування та із середньої частини крони з південно-східної, південної та південно-західної сторони. Зразки з поліетиленовими пакетами розміщували в холодильних камерах, в яких температура була така ж, як в цей час зовнішня

температура повітря. Температура заморожування повинна бути нижче характерної для природних умов даної зони на 5 – 10 °С. тому в дослідах були встановлені такі значення температур: 26.12.22 -25 та - 30°С, а 27.02.23 – -20 °С. Знижували температуру до заданої із швидкістю 2°С за годину з експозицією заморожування 12 годин. Розморожування проводили із швидкістю 2 °С за годину. Ступінь пошкодження окремих тканин пагонів визначали за шестибальною шкалою: 0 - пошкоджень немає; 1 бал – пошкоджено 10 – 15 %; 2 бали – пошкоджено 25 %; 3 бали – 40-50 %; 4 бали – 75 %; 5 балів – 100 %. (табл. 3.5.) Аналіз результатів лабораторного проморожування пагонів показав, що ступінь пошкодження пагонів різних видів неоднаковий. Заморожування 26.12. 2022 року при температурі -25 та -30 °С показало різну морозостійкість видів.

Таблиця 3.5.

Морозостійкість (в балах) видів Cercis за даними лабораторного проморожування (2022-2023 рр.)

Вид, форма	Дата і режим проморожування		
	26.12.2022		27.02.2023
	-25^0C	-30^0C	-20^0C
C. canadensis	1	2	2
C. chinensis	2	2	2
C. griffithii	1	1 – 2	2
C. siliquastrum	3	3 – 4	3
C. s. f. “Albida”	3	3 – 4	3

Найменші бали пошкодження були у *Cercis canadensis* (1 та 2) та *Cercis griffithii* (1 та 1 – 2). Менш морозостійкими були види *Cercis chinensis* (2 та 2 – 3) та *Cercis siliquastrum* і його форма “Albida” (3 та 3 – 4). Проморожування в лютому не внесло ніяких коректив в одержані раніше результати досліджень, а лише підтвердило їх. Тому за ступенем морозостійкості інтродуковані види церциса ми віднесли до таких груп:

1. Високоморозостійкі (пошкоджено до 25 % тканин) – *C. canadensis* та C. griffithii.

2. Середньоморозостійкі (пошкоджено 25 – 50 % тканини) – *C. chinensis.*

3. Маломорозостійкі (пошкоджено до 75 % тканини) – *C. siliquastrum* і його форма “Albida”.

Пагонів з пошкодженням понад 75 % нами не виявлено, а запропонований розподіл рослин за морозостійкістю умовний, тому, що погодні умови, вік рослин, місце та експозиція ділянки будуть також впливати на їх морозо – та зимостійкість.

На основі вивчення характеру перезимування, морозостійкість є основним компонентом зимостійкості [31]. Крім цього під зимостійкістю слід розуміти здатність рослин існувати довгий час без доступу поживних речовин із зниженим обміном при наявності в тканинах великої кількості запасних поживних речовин, необхідних для початку весняного росту.

Тому під зимостійкістю перш за все слід розуміти своєчасне закінчення росту і визрівання пагонів, зниження активності фізіологічних процесів і перехід в стан спокою, а також накопичення в клітинах захисних речовин, серед яких у рослин переважають цукри [35]. У попередньому розділі нами були подані проаналізовані ритми сезонного розвитку церцисів з точки зору їх відповідності кліматичним умовам району досліджень.

Такий аналіз важливий для виявлення ступеня зимостійкості рослин оскільки на думку П. І. Лапіна та ін. [34], за характером сезонного розвитку можна проводити попередню оцінку зимостійкості і добір стійких видів, перспективних для інтродукції в конкретних кліматичних умовах.

Згідно з нашими спостереженнями, до моменту стійкого переходу середньодобових температур нижче +5°С, (2-20 листопада) в Національному дендропарку «Софіївка» церцис канадський, Гріффіта, китайський, європейський та його форма «Альбіда» закінчують вегетацію та скидають листя. Зниження середньодобової температури нижче 0°С спостерігали в 2022 р. – 24.11, в 2023 р. – 15.11..

До цього часу досліджені рослини закінчують цикл сезонного розвитку, але їх однорічні пагони відрізняються за ступенем визрівання. Для своєчасної підготовки рослин до несприятливого сезону року велике значення має початок і тривалість періоду росту пагонів, бо різниця в їх рості відбивається на ході подальших змін, спрямованих на завершення вегетації і підготовку до зими [36].

Визрівання пагонів ми визначали візуально за ступенем здерев'яніння, кольором і розвитком захисних поверхневих покривів, кольором і захищеністю бруньок, по закінченню листопада. Слід відзначити, що у 40-річних дерев церциса канадського протягом періоду досліджень відбувається повне здерев'яніння пагонів, випадків підмерзання не виявлено.

Проте у 1–3 - річних сіянців ступінь готовності пагонів до зими у досліджених видів неоднаковий. Здерев'яніння становить 70-99%, тобто кожному виду властиве підмерзання, що становить 1-30% (рис 3.1.).

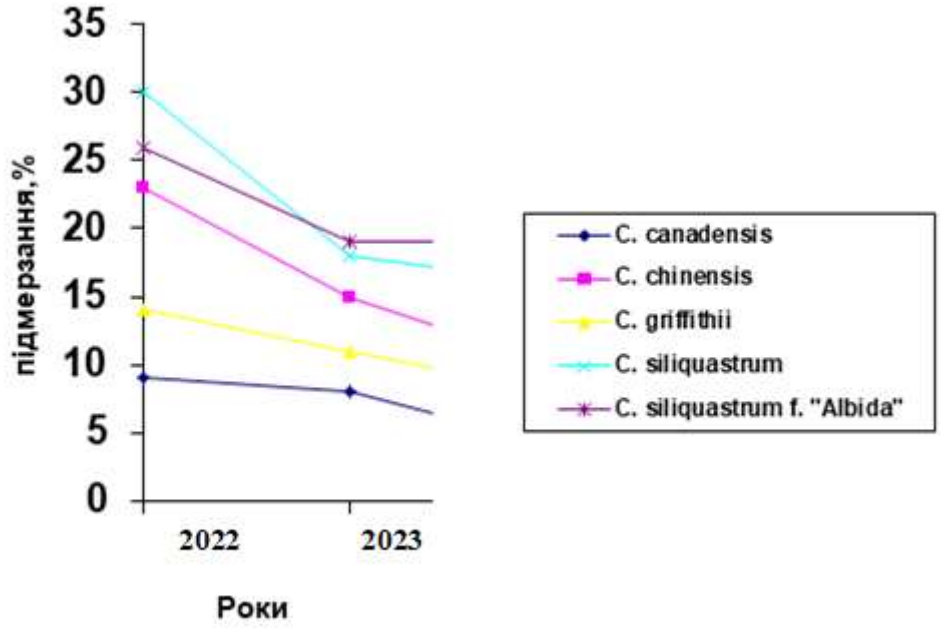


Рис. 3.1. Ступінь підмерзання 1 – 3 - х річних сіянців видів *Cercis* L. (Національний дендропарк «Софіївка»)

Першочерговим завданням в експериментальній роботі з інтродукції деревних рослин є добір стійких форм та підвищення їх зимостійкості.

Недостатня зимостійкість досліджуваних рослин свідчить про несумісність екологічного потенціалу рослин новим умовам існування[36].

Ступінь зимостійкості пагонів церцисів ми оцінювали за 5 бальною шкалою запропонованую Н.К. Веховим. (табл. 3.6.)

Аналізуючи одержані дані, відзначимо, що найзимостійкішими є церцис канадський та церцис Гріффіта, бал зимостійкості яких 4. Церцис китайський дещо поступається перед попередніми видами і його бал - 3,5. Найменш морозостійкими є церцис європейський та його форма „Albida", їх бал зимостійкості становить 3,0. Слід наголосити, що за віковим розподілом найменш морозостійкими є однорічні сіянці, у яких здерев'яніння пагонів становить 70–90%, а вже у 2–3 річних рослин відсоток здерев'яніння значно вищий – 80–99%.

Таблиця 3.6.

Зимостійкість церцисів в умовах Національного дендропарку «Софіївка» 2022-2023 рр. (середні бали).

Види, форма	Роки спостережень		Середній бал зимостійкості
	2020-2021	2022-2023	
C.canadensis	3-4	4	4,0
C. chinensis	3	3-4	3,5
C. griffithii	3	4	4,0
C.siliquastrum	3	3	3,0
C.s ф. "Albida"	3	3	3,0

Підтвердженням цього є умови перезимівлі рослин 2022–2023 років, коли перша половина зими була безсніжною з досить низькими температурами. Тому важливою обставиною для культури рослин досліджених нами видів, є вжиття заходів для сприяння захисту їх від ураження низькими температурами. Молоді рослини слід вкривати торфом, землею, листям, висаджувати в місцях, захищених від північних вітрів, а у дорослих дерев утеплювати прикореневі круги.

Отже, наш аналіз зимостійкості церцисів в межах видів показав, що показники у них досить різні. Проте культура церцисів в умовах Правобережного Лісостепу України цілком можлива.

3.3. Потреби у вологості ґрунту

Відомо, що вода – первинна ніша життя, і активний прояв життєдіяльності без води взагалі неможливий. Безперервно циркулюючи в організмі, вода постачає клітинам субстрати та метаболіти, а також одночасно виносить продукти життєдіяльності, в тому числі й токсичні відходи. Тому транспортна функція води має першочергове значення для життєдіяльності рослин в системі ґрунт – рослина – атмосфера.

Активним середовищем для живлення рослин є ґрунт, який складається з органічних, мінеральних і органо-мінеральних компонентів, з яких під дією абіотичних і біологічних процесів продукуються доступні для рослин поживні речовини. Останні – основна складова, що характеризує родючість ґрунту. Вона зумовлюється здатністю ґрунту забезпечувати рослини водою, повітрям (киснем), теплом (для коренів) та сприятливими фізичними і фізико-механічними умовами для росту та розвитку рослин. Родючість ґрунту – основна якісна ознака його, яка відрізняє ґрунт від гірської породи та пасивного субстрату [37].

Важливим питанням при вивченні біоекологічних особливостей інтродуцентів є виявлення границь (меж) ступенів вологості ґрунту, при якій забезпечується нормальна життєдіяльність рослин [101]. У житті рослин вологість має надзвичайно велике значення і є регулюючим фактором територіального розподілу рослин, як у великих масивах, так і на невеликих територіях. З надходженням і рухом води пов’язані всі процеси життєдіяльності рослин. Тіло рослини на 30–95% складається з води. На створення 1 кг сухої маси речовини рослина потребує в середньому до 300 кг води в помірному і 600 кг в посушливому кліматі [38]. Крім цього вода підтримує тургор клітин, розміщує по окремих клітинах продукти асиміляції. За допомогою ґрунтової

вологи здійснюється кореневе живлення і з рослини видаляються зайві речовини [38]. Вода – це специфічне середовище, у якому лише й відбувається життєдіяльність рослинних організмів.

Вологість ґрунту є одним з головних факторів, що сприяють проходженню біологічних та біохімічних процесів. Нестача вологи в ґрунті, як і поживних речовин, негативно впливає на розвиток рослин. Надходження вологи в ґрунт відбувається в основному за рахунок атмосферних опадів та притоку підґрунтових вод [33]. На території України річна кількість опадів коливається від 350 мм (на півдні країни) до 1600 (у Карпатах) [18].

За А. В. Гурським [39], нерівномірність опадів у різні роки є важливою особливістю клімату, а зменшення запасів води в ґрунті значно відбивається на життєдіяльності рослин. І. Г. Васільченко вказує, що дану особливість своїми дослідами підтверджує А. М. Мауринь, та О. М. Колесніченко, коли за обмеженої кількості вологи знижується енергія росту рослин, тому що волога в рослині впливає не тільки на фізіологічні процеси, але має і механічний вплив, а також впливає на розтягування клітин і при її нестачі клітини всіх органів мають менші розміри, ніж при нормальному вологозабезпеченні. А тому, при зменшенні вологості ґрунту зменшується ріст рослин і це розцінюється як спосіб пристосування рослин до посушливих умов [39].

Вивчення екологічних особливостей інтродуцентів, їх ріст та розвиток при інтродукції тісно пов’язаний з вивченням потреби їх до вологості ґрунтів, при якій забезпечується задовільна життєздатність рослин.

Інформацію про потреби видів роду *Cercis* L. до вологості ґрунтів знаходимо лише в деяких джерелах. Так, І. Т. Васильченко вважає, що церцис європейський вибагливий до зволоження і погано витримує нестачу вологи в ґрунті. Ф. Н. Русанов, описуючи дендрофлору ботанічного саду Узбецької Академії Наук, повідомляє, що церцис канадський росте на багатих долинних ґрунтах, в підліску високорослих вологих лісів. Церцис Гріффіта, вказує С. А. Соколов та інші, [39] – мезофіт – рослина, що росте в місцях із середнім ступенем зволоження.

В наших дослідах вплив нестачі вологи в ґрунті на ріст і розвиток видів роду *Cercis* L. ми визначали у вегетаційних дослідах. Для роботи використовували спеціально підготовлені контейнери з однорідним складом і кількістю ґрунту, які розміщували в теплиці. Як посадковий матеріал використовували здорові, однорічні вирівняні рослини, що були розпікіровані в підготовлений ґрунт.

Вологість ґрунту в контейнерах у варіантах досліду постійно доводили до заданого відсотку шляхом зважування. Протягом вегетаційного періоду спостерігали за ростом та розвитком рослин, які закінчували 20 вересня. У вегетаційних дослідах вологість ґрунту підтримували на рівні 20, 40, 60 і 80 відсотків від його повної вологоємкості.

В ході досліджень було вивчено вплив вологості ґрунту на ріст рослин у висоту, глибину проникнення кореневої системи залежно від рівня зволоження, діаметр кореневої шийки, кількість листків на рослині.

Одержані дані свідчать, про пряму кореляційну залежність між вологістю ґрунту та ростом рослин.

При збільшенні вологості ґрунту спостерігається тенденція до збільшення приросту рослин (табл. 3.7.).

Упродовж вегетаційного періоду ми спостерігали також за ростом та розвитком рослин. У процесі росту найбільших розмірів досягли рослини, які росли в умовах вологості ґрунту 60% і досягли висоти: *C. canadensis* - 30,7 см, у *C. chinensis*-28,2 см. У решти видів висота рослин була значно менша і знаходилась у межах 14,8– 19,6 см.

Така ж тенденція спостерігалась і щодо глибини проникнення кореневої системи. Найкращих результатів досягли рослини *C. canadensis* (26,6 см). При недостатній кількості вологи в ґрунті (20 та 40%) рослини знижували енергію

Таблиця 3.7

Вплив вологості ґрунту на ріст сіянців церцисів (середні показники). Національний дендропарк «Софіївка», 2022-2023 рр.

Вид, форма	Вологість грунту, %	Характеристика рослин									
		Висота рослини, см			Глибина проникнення кореня, см			Діаметр кореневої шийки, мм			Кіль кість листків на рослині, шт.
		Значення величини									
		min	сер	max	min	сер	max	min	сер	max	Середнє
C. canadensis	20	12,1	17,4	19,7	11,8	16,4	19,1	1,7	1,9	2,1	5
	40	25,0	27,2	28,8	18,3	23,6	25,3	1,4	2,0	2,6	5
	60	25,9	30,7	35,8	23,3	26,6	27,7	2,0	2,6	2,9	5
	80	7,8	11,1	14,4	4,6	4,9	5,1	0,8	0,9	1,1	4
C. chinensis	20	12,1	17,1	23,1	8,8	14,2	15,0	0,8	1,7	1,8	5
	40	18,4	23,7	24,3	8,9	18,3	18,6	1,0	1,9	2,0	6
	60	15,2	28,2	28,0	9,2	23,8	24,2	1,3	2,0	2,1	5
	80	7,6	10,9	14,2	4,7	5,0	5,3	0,7	0,9	1,0	4
C. griffithii	20	13,4	18,1	19,1	8,2	14,4	15,4	1,1	1,7	1,8	9
	40	16,2	19,1	19,6	11,6	15,6	15,9	1,6	1,9	2,0	8
	60	16,8	19,6	19,9	13,1	14,8	15,6	1,8	2,1	2,2	9
	80	9,2	11,2	13,1	3,8	4,9	6,1	0,8	0,6	0,9	5
C. siliquastrum	20	4,9	12,2	18,1	8,3	12,1	12,6	0,6	1,4	1,5	6
	40	6,1	14,3	18,2	8,9	13,4	12,9	0,8	1,6	1,7	8
	60	7,4	15,7	19,1	9,0	13,7	13,9	0,8	1,7	1,8	7
	80	6,0	7,4	8,7	4,0	5,5	6,1	0,5	0,5	0,8	4
C. siliquastrum f. “Albida”	20	12,0	13,1	14,3	8,8	12,0	13,2	0,7	1,5	1,6	6
	40	12,3	14,2	15,1	9,1	12,1	13,8	0,9	1,5	1,8	6
	60	13,7	14,8	15,9	9,3	13,2	14,0	1,1	1,6	1,8	8
	80	4,6	6,2	7,8	4,1	4,7	5,2	0,7	0,7	0,8	3

росту і до кінця вегетаційного періоду досягали значно менших розмірів. Так, при вологості 20% рослини *C. siliquastrum* досягли висоти 12,2 см, а його форма

„Albida” – 13,1 см при глибині проникнення кореневої системи відповідно 12,1 та 12,0 см (рис. 3.2.).

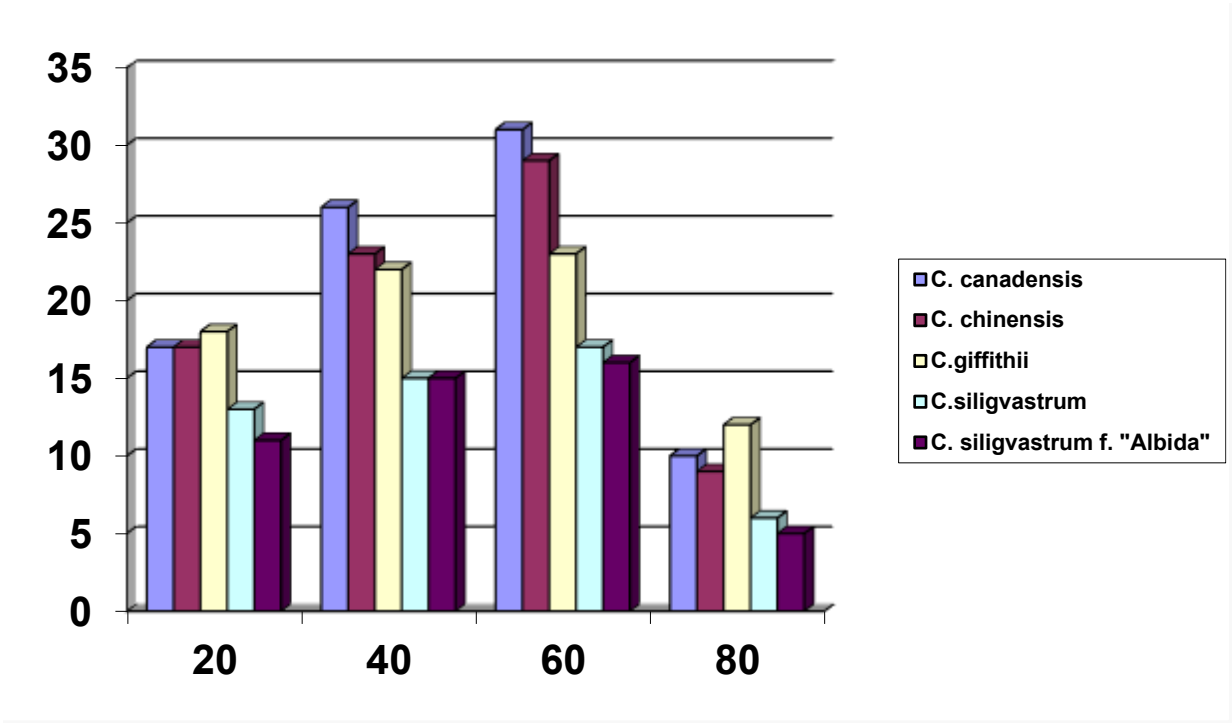


Рис. 3.2. Річний приріст саджанців видів *Cercis* L. на різних за вологістю ґрунтах.

Зниження енергії росту саджанців за обмеженою кількістю вологи – явище загальне і пояснюється тим, що волога в рослині має значний вплив не тільки на фізіологічні процеси, але й діє механічно. Н. А. Максимов повідомляє, що вода в рослині, впливає на розтягування клітин, і при її нестачі клітини всіх органів менші за розмірами, ніж при нормальному водо забезпеченні [39].

При зменшенні вологості ґрунту до 40% спостерігається тенденція до незначного зменшення енергії росту, і при цьому найбільшої висоти досягли рослини *C. canadensis* та *C. chinensis,* що становило відповідно 27,2 та 23,7см при глибині проникнення кореневої системи 23,6 та 18,3 см.

Отже, збільшення вологи в ґрунті сприяє підвищенню енергії росту рослин упродовж всього вегетаційного періоду, стимулює як ріст рослин у висоту, так і їх кореневої системи.

Отже, досліджені види роду *Cercis* L**.** є середньо вибагливими до вологості ґрунтів, значний дефіцит вологи сприяє зниженню активності росту,

зменшенню росту надземної частини та кореневої системи. Проте впродовж всіх років досліджень відпаду рослин не спостерігали. За потребою до вологості ґрунтів церциси є мезофітами, хоча частково мають властивості як мезоксерофітів, так і мезогігрофітів. Перезволожений ґрунт понад 60 % негативно впливає на ріст рослин, і при збільшенні вологості до 80% викликає значне пригнічення росту рослин та поступове їх відмирання. Особливістю досліджених нами видів є те, що вони легше терплять нестачу вологи в ґрунті, ніж її надлишок.

3.4. Вибагливість до родючості ґрунтів

Як уже було сказано, важливими факторами, що впливають на успішність інтродукції рослин є температурний режим середовища та умови вологозабезпечення. Проте не менш важливим фактором є родючість ґрунтів. Ґрунт – це видозмінений верхній, пухкий шар земної кори різної товщини, що утворився на вивітреній пухкій породі, і безперервно змінюється. Значна різноманітність ґрунтового покриву – близько 650 видів притаманна Україні [39]. Най родючіші з них – чорноземи займають в країні у межах Лісостепу і Степу. Найбільшу площу (близько 60%). Поряд з чорноземами, в Лісостепу, значну площу займають сірі опідзолені ґрунти під лісами.

Актуальним питанням сьогодення є максимальне використання потенційної родючості ґрунтів, від якої залежить ріст і розвиток рослин в умовах інтродукції. Рослинний організм – це похідна клімату та ґрунту, а тому невдачі з вирощуванням інтродуцентів пояснюються саме неправильним вибором ґрунту. [39]. Значне різноманіття ґрунтового покриву, його різні фізичні та хімічні властивості ускладнюють можливості їх використання та вирощування рослин при інтродукції. Тому успіх інтродукції рослин багато в чому залежить від родючості ґрунтів і крім того рослини, що інтродукуються в сприятливі ґрунтові умови, краще витримують вплив екстремальних кліматичних факторів. У зв’язку з цим необхідно знати потреби рослин, що вводяться в культуру, до родючості ґрунтів і по можливості задовольняти їх.

На базі Національного дендропарку «Софіївка» нами було закладено досліди з вивчення впливу родючості різних ґрунтів, найбільш поширених в зоні Правобережного Лісостепу України, на інтенсивність росту та розвитку видів роду *Cercis* L.

В дослідах використано такі типи ґрунтів та субстратів: чорнозем опідзолений, чорнозем темно-сірий опідзолений, суміш чорнозему опідзоленого з торфом (50% : 50%), суміш чорнозему опідзоленого з торфом (25% : 75%), торф (100%), суміш торфу з чорноземом опідзоленим (25% : 75%), грунт дерново-підзолистий супіщаний, суміш супіщаного ґрунту з чорноземом опідзоленим (50% : 50%), та (25% : 75%).

Таблиця 3.8.

Механічний склад ґрунтів у дослідах з вивчення впливу їх родючості на інтенсивність росту і розвитку видів роду *Cercis* L. у Національному дендропарку «Софіївка»

Ґрунти	Глибина горизонту, см	Вміст фракцій в %, розмір в мм			
		Фізичний пісок		Фізична глина	
		1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	<0,01
Чорнозем опідзолений	0-10	0,45	10,71	9,76	7,52
	25-35	0,38	9,44	9,04	7,60
Чорнозем темно-сірий опідзолений	0-10	21,41	11,09	38,16	4,80
	25-35	21,51	8,83	42,16	1,24
Дерново-слабопід-золистий супіщаний	0-10	13,44	70,61	4,91	11,40
	25-35	12,62	70,82	4,83	12,00
Торф’яний	0-10	-	-	-	-
	25-35	-	-	-	-

Вміст фракцій в торф’яному ґрунті, що являє собою масу з відмерлих рослинних та тваринних решток – відсутній. Високий та стабільний рівень живлення рослин забезпечує вміст гумусу в ґрунті, його кислотність та вміст рухомих сполук фосфору та обмінного калію. В таблиці 3.9 подано хімічний склад ґрунтів, що використані в досліді.

Таблиця 3.9

Хімічний склад ґрунтів у дослідах з вивчення впливу їх родючості на інтенсивність росту і розвитку видів роду *Cercis* L. у Національному дендропарку «Софіївка»

Ґрунти	Глибина горизонту, см	Гумус, %	pH	P_2O_5	K_2O
				мг/100 г ґрунту	
Чорнозем опідзолений	0-10	2,2	6,0	4,3	4,8
	25-35	2,6	6,3	15,4	3,3
Чорнозем темно-сірий лісовий	0-10	4,1	6,6	16,0	11,5
	25-35	2,4	5,7	11,8	6,2
Дерново-слабопід-золистий супіщаний	0-10	1,8	5,1	2,0	3,3
	25-35	0,4	5,0	2,0	3,3
Торф’яний ґрунт	0-10	90,0	2,5	0,8	1,1
	25-35	90,0	2,5	0,8	1,1

Як видно з даних таблиці, відносний вміст гумусу в шарі ґрунту 0-10 см знаходиться в межах від 1,8 до 4,1%, а в шарі 25-35 см – від 0,4 до 2,6%. Винятком є торф’яний ґрунті, вміст гумусу в якому становить 90%. Середнє значення pH знаходиться в межах 2,5-6,6 в шарі ґрунту 0-10 см та 2,5-6,3 в шарі 25-35 см. Вміст рухомих сполук фосфору у верхньому шарі ґрунту становить 0,8-16,0, у нижньому 0,8-15,4 мг/100 г ґрунту. Калій в ґрунтах знаходиться в складі первинних та вторинних мінералів, таких як мусковіт і біотіт. Ці сполуки легко руйнуються, а прості солі калію в шарі 0-10 см – 1,1-11,5, а в 25-35 см шарі 1,1-6,2 мг/100 г ґрунту. Отже, вміст обмінного калію в ґрунтах як елементу живлення є низьким.

Дані, одержані в результаті наших досліджень, показали, що всі досліджені види церцисів реагують на зміну хімічного складу ґрунтів. Найбільш сприятливими для росту рослин видів роду *Cercis* L. є ґрунти темно-сірі опідзолені, чорноземи опідзолені та дерново-середньо опідзолені супіщані в суміші з чорноземом опідзоленим в співвідношеннях 50 : 50 та 25 : 75%.

Досить поширеним явищем є інтенсивний розвиток кореневої системи на бідних за хімічною родючістю ґрунтах. На чорноземах загальна довжина коренів деревних рослин різного віку значно менша ніж на піщаних. Ця закономірність має підстави, бо відомо, що діяльність коренів зводиться до поглинання з ґрунту поживних речовин. Тому за достатньої кількості вологи і поживних речовин невелика коренева система може повністю забезпечити надземну частину. На ґрунтах бідних за родючістю рослини вимушені охоплювати великий об'єм ґрунту, щоб повністю поглинути необхідну кількість поживних речовин. Тому глибина проникнення коренів може досягати величини, рівної висоті рослин.

Найбільш сприятливими субстратами для всіх досліджених нами видів церциса є чорнозем темно-сірий опідзолений та чорнозем опідзолений, на яких до кінця вегетаційного періоду рослини всіх видів досягають найбільших розмірів.

3.5. Світловибагливість та тіневитривалість видів *Cercis* L.

Одним із основних факторів, що визначає життєздатність рослин є світло. Від того наскільки інтенсивність освітлення буде відповідати потребам рослин, що склалися в процесі еволюції видів і закріпились в генотипі, буде залежати їх ріст та розвиток.

Реакція рослин на освітлення, як і на дію інших екологічних факторів не є величиною сталою, і у тих самих видів може змінюватись з віком, в різних ґрунтово-кліматичних умовах, на різних етапах сезонного розвитку рослин [39]. Світло, також є одним з найважливіших фізичних факторів, що визначає життєдіяльність рослин та справляє великий вплив на рослинний організм. Сезонні та добові зміни освітленості є чіткими процесами, хід яких закономірний і практично не змінюється впродовж нинішнього періоду

еволюції. Завдяки цьому в рослинному організмі сформувався світлопоглинальний пігментний комплекс, за допомогою якого здійснюється процес фотосинтезу, виникло яскраве забарвлення квітів, що сприяє приваблюванню запилювачів.

Дія інфрачервоних променів полягає в здійсненні транспірації, за допомогою якої з листків відводиться з водяною парою надлишок тепла, а також у створенні оптимальних умов для проникнення вуглекислого газу через продихи [34]. Сонячна радіація, або світло є найважливішим чинником навколишнього середовища зелених угрупувань, фітоценозів, який має великий вплив на вологість, температурний режим, мікробіологію ґрунту [35].

За реакцією на освітлення виділяють три основні групи рослин: світлолюбні, тіньовитривалі, тіньолюбні. Світлолюбні види – рослини відкритих місцезростань, до тіньовитривалих рослин належать ті, які ростуть і розвиваються при достатньо повному освітленні, але можуть пристосовуватись до неповного освітлення.

Тіньолюбні рослини – ті, які здатні рости при невеликому освітленні під наметом інших дерев. Н. Є. Булигін вважає [39], що тіньолюбних рослин серед деревних немає, а тіньовитривалі складають численну групу видів, загальною властивістю яких є здатність виживати при обмеженому доступові сонячної радіації.

Про вплив інтенсивності освітлення на ріст і розвиток церцисів, в умовах інтродукції., повідомляють, Б. Г.Холоденко та ін. С. Я.Соколов, М. А.Кохно, Ф. Н. Русанов, [39], які наголошують, що види церциса є світловибагливими, а це потребує для їх росту добре освітлених місць, хоча вони можуть рости і в підліску високорослих дерев .

Враховуючи вище сказане, ми поставили завдання визначити ступінь світло- вибагливості та тіньовитривалості досліджуваних видів та форм

церцисів в умовах Правобережного Лісостепу України, оскільки дана кліматична зона знаходиться далеко за межами їх природних ареалів. Літературні дані свідчать, що до теперішнього часу такі дослідні дані фактично відсутні.

Відомо, що у безхмарні дні на відкритих ділянках освітленість складається з прямого (на 80-90%) сонячного світла і розсіяного (на 10-20%).

Вивчення впливу інтенсивності освітлення на рослини відбувалось шляхом його вимірювання люксметром Ю-16, в ясні сонячні дні 19.06-21.06 2000-2003 років. Вимірювання проводили з 9 до 18 години через кожні три години, фіксуючи показники люксметра на початку кожної вказаної години.

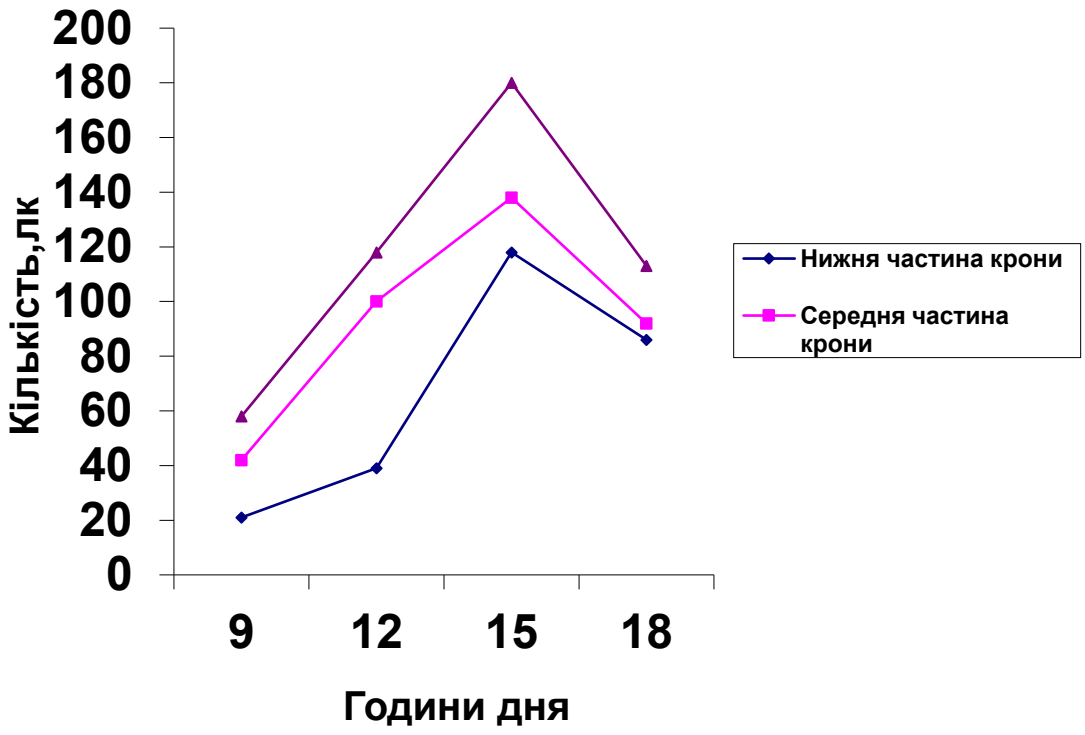


Рис. 3.3. Інтенсивність освітленості в межах крони *Cercis canadensis*. Національний дендропарк «Софіївка»

Динаміку інтенсивності освітлення впродовж світлового дня ми відображали кривою, що показує максимальні та мінімальні значення, які припадають на початок, середину та кінець дня в кронах дорослих дерев церциса та міжряддях 1-2-річних сіянців (рис. 3.3.). З наведених даних видно,

що освітлення о 9 годині становило 28 тис. люкс в нижній частині крони, 45 – в середній, та 56 тис. люкс у верхній частині крони, о 12 годині показники становили 31,92 та 118 тис. люкс; на початку 15-ї години освітленість становила 118, 132 та 180 тис. люкс, а о 18 годині – 83, 102 та 78 тис. люкс.

Паралельно з визначенням кількості освітленості нами проведено досліди та спостереження з вивчення впливу її інтенсивності на однорічний приріст пагонів у дорослих дерев, які ростуть на відкритих ділянках парку, де відзначено хороший приріст, що становить 34,4-38,8 см (табл. 3.11).

Таблиця 3.22.

Вплив освітленості на приріст однорічних пагонів у дерев *Cercis canadensis* L. Національний дендропарк «Софіївка»

Характеристика ділянки	Освітленість, тис. лк				Середній приріст однорічних пагонів, см	
	Час виміру, год				Роки досліджень	
	9	12	15	18	2003	2004
Відкрита галявина „Китайської альтанки”, Cercis canadensis H=10 м $D_{1,3}$=20 см	80	120	140	90	36,7 ±2,2	35,8 ±3,6
Напівпритінена територія Cercis canadensis H=8 м $D_{1,3}$=10,2 см під наметом сосни звичайної (Pinus silvesris l.) H=21 м $D_{1,3}$=18 см	68	114	122	74	21,8 ±3,7	19,4 ±4,4
Затінена територія Cercis canadensis H=11 м $D_{1,3}$=12 см під наметом Pinus silvesris H=18 м $D_{1,3}$=16 см Tilia cordata H=12 м $D_{1,3}$=10 см Acer platanoides H=16 м $D_{1,3}$=15 см	25	28	31	29	15,9 ±3,7	15,2 ±4,1

Підтвердженням світловибагливості у рослин церцисів є й те, що при насіннєвому розмножені спостерігається велика різниця між схожістю насіння,

зібраного з рослин, що зростають в місцях з різною інтенсивністю освітлення. Так, при посіві насіння, зібраного з дерев, що знаходяться під кронами дерев, де освітленість становить 37 тис. люкс, ґрунтова схожість насіння досягає лише 5-19%, при 76 тис. люкс – 28-61, а при 108 тис. люкс – 65-85% (табл. 3.12).

Таблиця 3.23.

Ґрунтова схожість насіння (%) C. canadensis L. зібраного з дерев, що росли при різній інтенсивності освітлення. Національний дендропарк „Софіївка”

Характеристика ділянки	Середньодобовий показник освітленості, тис. лк	Ґрунтова схожість насіння (середні показники)			
		Роки досліджень			
		2001	2002	2003	2004
відкрита	108	65±5,1	85±4,2	85±3,4	86±2,1
напіввідкрита	76	28±3,2	31±2,1	61±1,5	41±3,2
затінена	37	5±3,2	9±2,3	19±2,4	16±2,4

В результаті проведених нами досліджень встановлено, що церциси є світловибагливими рослинами і належать до рослин-геліофітів, а для свого росту та розвитку потребують повного сонячного освітлення. Затінення негативно впливає на ріст та розвиток рослин, а ріст під наметом інших дерев є небажаним, оскільки при цьому знижується репродуктивна здатність та втрачаються декоративні властивості рослин.

Висновки до розділу

На основі проведених досліджень встановлено, що:

– види роду *Cercis* L. в процесі еволюції сформували властивості, які дають можливість рослинам пристосовуватись до дії посухи і сприяти

задовільному проходженню процесів росту та розвитку, а в умовах Правобережного Лісостепу України вони є посухостійкими;

– за ступенем морозостійкості інтродуковані види церциса ми віднесли до таких груп:

1. Високоморозостійкі (пошкоджено до 25 % тканин) – *C. canadensis* та *C. griffithii*.

2. Середньоморозостійкі (пошкоджено 25 – 50 % тканини) – *C. chinensis.*

3. Маломорозостійкі (пошкоджено до 75 % тканини) – *C. siliquastrum* і його форма “Albida”;

– найзимостійкішими є церцис канадський та церцис Гріффіта, бал зимостійкості яких 4. Церцис китайський дещо поступається перед попередніми видами і його бал - 3,5. Найменш морозостійкими є церцис європейський та його форма „Albida”, їх бал зимостійкості становить 3,0;

– види роду *Cercis* L**.** є середньо вибагливими до вологості ґрунтів, значний дефіцит вологи сприяє зниженню активності росту, зменшенню росту надземної частини та кореневої системи;

– найбільш сприятливими субстратами для всіх досліджених нами видів церциса є чорнозем темно-сірий опідзолений та чорнозем опідзолений, на яких до кінця вегетаційного періоду рослини всіх видів досягають найбільших розмірів;

– досліджувані церциси є світловибагливими рослинами і належать до рослин-геліофітів, а для свого росту та розвитку потребують повного сонячного освітлення;

– всі досліджувані види в умовах Правобережного Лісостепу України проявляють високу адаптивну здатність до різкої зміни кліматичних умов і можуть широко використовуватись у створенні стійких, багаторічних насаджень.

РОЗДІЛ 4

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВИДІВ РОДУ CERCIS L. В ІНШИХ ГАЛУЗЯХ НАРОДНОГО ГОСПОДАРСТВА

Всебічне вивчення біологічних та екологічних особливостей церцисів показало, що на основі наших експериментальних досліджень та вивченні літературних джерел було визначено високу їх цінність як в декоративному садівництві, так і в інших галузях народного господарства.

Багато видів заслуговує першочергової уваги як лікарські рослини. За повідомленням Н.В. Цицина [258], в Китаї церциси широко використовуються як лікарські рослини і вирощуються у розсадниках лікарських рослин фармацевтичного інституту Пекіна та Шанхая.

І.Г. Васильченко [78] підкреслює цінність церцисів в тому, що деревина у них легка (питома вага 0,69) з гарним чорнувато-зеленим орнаментом, добре полірується, застосовується в столярній і токарній справах; із церцисів отримують жовту фарбу. Листя містить дубильні речовини.

А.І. Колесников [205] пропонує використовувати церциси для масових посадок з лікувальною та меліоративною метою на сухих кам'янистих схилах парків, скверів і інших місць.

Поряд з іншими корисними властивостями церцисів, слід підкреслити їх вітрозахисні властивості [70].

У вигляді загущених насаджень церциси можуть бути використані для створення вітрозахисних смуг. Крім цього, як відзначає Г.К. Смик [34], церцис є їстівною рослиною, бо листя його використовують для салатів, а пуп'янки квіток – замість каперсів.

За даними М.Є. Булигіна [134] та С.Я. Соколова [73], церциси є гарними ранніми медоносами, і хоч квіти їх не мають запаху, проте дають добрий взяток бджолам. Адже, на думку Г.В. Копелькієвського [259], великі перерви між цвітінням сільськогосподарських медоносів наносять збитки бджільництву. Особливо шкідливі довгі безвзяткові періоди ранньою весною. І саме цвітіння

церцисів (I–II декада травня) дає можливість заповнити нішу в таких перервах між цвітіннями.

Отже, церциси є цінними господарськими рослинами, які в перспективі мають набути ширшого використання в умовах Правобережного Лісостепу України.

Висновки до розділу

1. Церциси є цінними деревними рослинами для використання їх у різних галузях господарювання.

2. Потрібно розробити технологію масового розмноження даних деревних рослин і ознайомити з нею працівників лісо-декоративних розсадників.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАНОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ЦЕРЦИСУ КАНАДСЬКОГО

В сучасному суспільстві збільшується інтерес до різноманітних декоративних форм плодових рослин на високих та низьких штамбах. У зв'язку з цим виникає потреба у масовому розмноженні посадкового матеріалу. За масового вирощування рослинного посадкового матеріалу виникає необхідність проведення аналізу економічної ефективності, а саме визначення собівартості та рентабельності.

Зважаючи на важливість показників економічної ефективності при вирощуванні великої кількості садивного матеріалу (вегетативних і насіннєвих підщеп вільхи чорної) та проведено їх аналіз. Непрямі витрати вираховували шляхом додавання витрат умовно прийнятих за 30% від суми прямих витрат [60, 123]. Рентабельність (Р) визначали згідно загальноприйнятої методики визначення рентабельності вирощування рослин за формулою:

$$Р = \frac{П \times 100}{Вв}; \quad (5.1)$$

де П – валовий прибуток від реалізації (робіт, послуг); Вв – виробничі витрати на реалізовану продукцію (її виробнича собівартість).

Собівартість продукції (посадкового матеріалу) являє собою поточні витрати на виробництво і збут продукції, виражена в грошовій формі. Прямі витрати на виробництво утворюють виробничу, а витрати на виробництво і збут – повну вартість продукції. Собівартість продукції складається із собівартості окремих видів продукту і залежить від асортименту порід, застосованої технології, вирощування і розмірів накладних витрат.

Калькулювання, в свою чергу характеризується, як процес визначення собівартості продукції, який полягає у акумулюванні затрат на виробництво і віднесення їх на готовий продукт. Рентабельність – характеризує економічну ефективність виробництва.

На основі вищевикладеного проводили поетапну калькуляцію собівартості вирощуваного садивного матеріалу (підщеп). Дані по показникам економічної ефективності вирощування сіянців церцису канадського наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Собівартість вирощування сіянців церцису канадського (2023 р.)

Показники	Вартість за 1 шт., грн.
Заготівля насіння	0,25
Очистка,обробка, насіння	0,25
Підготовка ґрунту + посів	0,50
Догляд за рослинами	5,0
Викопування та дорощування	5,0
Догляд впродовж 2 років	7,0
Викопування та реалізації	5,0
Прямі затрати	23,5
Непрямі затрати 30%	7,0
Всього затрат	30,5
Реалізаційна ціна	35,0
*Рентабельність, %	14,8

Аналізуючи отримані дані відмічаємо, що в процесі вирощування сіянців церцису канадського були витрачені кошти на збір насіння та очищення його очищення із розрахунку 0,5 грн. за одну рослину.

В процесі підготовки ґрунту до посіву, та догляду за сіянцями впродовж вегетаційного періоду витрати становили 5,5 грн. за одну рослину. Подальші операції по 2-річному догляду за цими рослинами та підготовці до реалізації склали 17,0 грн. за одну рослину.

Впродовж усього періоду росту сіянців загальні затрати на їх вирощування становили 30,5 грн. за одну рослину. Реалізаційна ціна вирощеного садивного (сіянців церцису канадського складала 35 грн. за одну рослину. Рентабельність

садивного матеріалу церцису канадського в умовах відкритого ґрунту була на рівні 14,8%.

Висновки до розділу

1. Наведені показники рентабельності вирощування садивного матеріалу (сіянців церцису канадського).

2. Рентабельність садивного матеріалу (сіянців церцису канадського) складає 14,8%.

РОЗДІЛ 6

МОДЕЛЮВАННЯ ТРАВМОНЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ ПІД ЧАС РОБОТИ НА ДІЛЯНКАХ ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЇВКА»

На сучасному етапі охорона праці являє собою систему правових, соціальноекономічних, лікувально-профілактичних засобів та заходів спрямованих на забезпечення здоров'я і працездатності людини в процесі праці [19].

Техніка безпеки і заходи по охороні праці і промислової санітарії невід'ємно пов'язані з технологією. Зміна технологічних процесів і обладнання потребують вивчення їх з точки зору безпеки виробництва та вишукування відповідних шляхів, які усувають фактори, що приводять до нещасних випадків.

Основна задача в тому, щоб зробити працю на підприємстві чи об'єкті безпечною та здоровою. Виконання цієї задачі може бути забезпечено шляхом комплексної механізації виробничих процесів, більш повної їх автоматизації, досконалістю технологічних процесів, переходом від техніки безпеки до безпечної техніки, а також широкого впровадження на робочих місцях заходів по оздоровленню умов праці, техніки безпеки та наукової організації праці.

У повній відповідності з діючим законодавством на робочих місцях розробляються правила внутрішнього розпорядку і інструкції з техніки безпеки з 45 детальним вказівками профілактичних заходів, безпечних прийомів роботи для кожної професії і кожного виду робіт.

Гарна постановка навчання працюючих правилам техніки безпеки та безпечним методам праці значно сприяє боротьбі з нещасними випадками на робочих місцях. Управлінню та обслуговуванню технічними пристроями та засобами робочі повинні навчатися в навчальних закладах професійно-технічної освіти або на спеціальних курсах, які організують учбові комбінати.

На робочих місцях працівники проходять відповідний інструктаж, об'єм і зміст якого та термін стажування для робочих по кожній професії встановлює

головний інженер. Інструктуванням передбачаються загальні питання безпеки, які встановлені у даній фірмі, і спеціальні питання техніки безпеки, які пов'язані з виконанням окремих видів робіт.

Для запобігання травмонебезпечних ситуацій під час роботи в дендропарку «Софіївка» слід використовувати метод моделювання різних небажаних ситуацій, які можуть виникнути в процесі догляду за парковими насадженнями чи доглядові за дослідними ділянками.

Процес пошуку відповідних небезпечних ситуацій (небезпек) ґрунтується на ефективному проведенні оперативного контролю і його постійного удосконалення.

Проводячи аналіз кожної із логічно побудованих моделей процесів формування виникнення певних травмонебезпечних ситуацій, існує можливість знайти ту подію, з якої розпочинається небезпечний для людини процес, ще до виникнення його наслідків.

Зважаючи на дані обставини було проведено відповідний аналіз моделювання потенційних травмонебезпечних ситуацій під час виробничого процесу (догляду за деревними рослинами) в насадженнях дендропарку «Софіївка» (рис. 6.1).

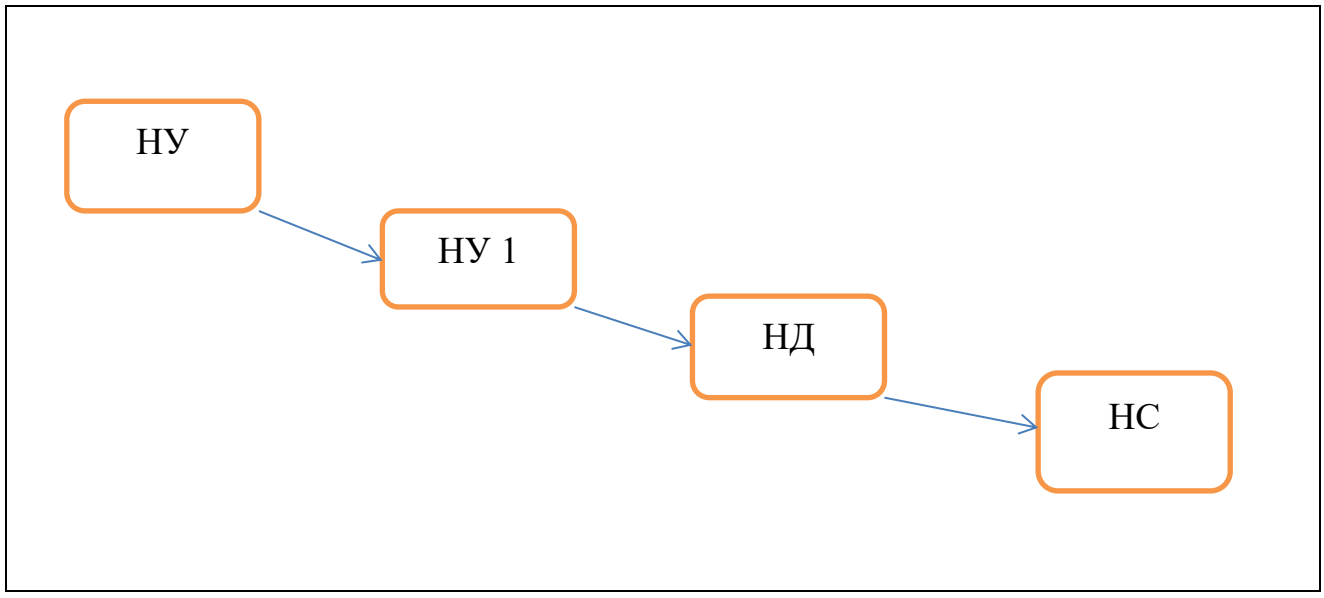


Рис. 6.1. Схема небезпечної ситуації під час догляду за деревними рослинами в 30-му кварталі дендропарку «Софіївка»

З цієї схеми видно, що при небезпечній умові (НУ), коли працівник дендрологічної бригади знаходиться в 30-му кварталі дендропарку «Софіївка», а на деревах містяться сухі гілки (НУ 1). Працівник підійшовши до дерева, на якому знаходиться суха гілка, замінює стару етикетку (НД). При такі дії працівника можливе падіння сухої гілки на нього (НС) і отримання травми певної частини тіла. З метою запобігання травматизму необхідно провести механізоване видалення сухих гілок на цих деревах для забезпечення безпечної праці дендрологів уна території 30-го кварталу дендропарку «Софіївка».

Висновки до розділу

1. Відмічено необхідність проведення процесу моделювання травмонебезпечних ситуацій на території Національного дендропарку «Софіївка».

2. Акцентовано увагу на необхідності проведення механічного видалення сухих гілок на ділянці 30-го кварталу дендропарку «Софіївка» для забезпечення безпеки праці дендрологів.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Висновки

В умовах Національного дендропарку «Софіївка» проведено дослідження адаптивного потенціалу видів роду *Cercis* L. та отримано відповідні результати.

1. У Національному дендропарку «Софіївка» всі, без винятку види роду *Cercis* L. є посухостійкими деревними рослинами.

2. За ступенем морозостійкості інтродуковані види церциса, що зростають в дендропарку «Софіївка» віднесені до таких груп: а) високо морозостійкі – *C. canadensis* та *C. griffithii;* б) середньоморозостійкі – *C. Chinensis;* в) мало морозостійкі – *C. siliquastrum* і його форма “Albida”.

3. Дані види деревних рослин є досить невибагливими до родючості грунту, хоча краще зростають на чорноземах темно-сірих опідзолених та чорноземах опідзолених.

4. За відношенням до світла ці види належать до рослин-геліофітів (світло вибагливих), однак задовільно можуть зростати і в умовах напівзатінку.

5. В Національному дендропарку «Софіївка» всі вили та форми церцисів проявляють високу адаптивну здатність до різкої зміни кліматичних умов і можуть широко використовуватись у зеленому будівництві при створенні лісопаркових, алейних та інших комбінованих насаджень.

Рекомендації виробництву

1. Висів насіння видів роду церцис канадського необхідно проводити на глибини 1-2 см.

2. Найкращими ґрунтами для росту та розвитку даних рослин є чорноземи темно-сірі опідзолені та чорноземи опідзолені.

3. В якості лісових культур церциси краще висаджувати у вигляді плантаційних насаджень

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тахтаджян А. Л. Походження і розселення квіткових рослин. Вид-во «Наука», 1970. 146 с.

2. Рубцов Л. І. Дерева і кущі. К.: Наук. думка, 1974. С. 301-303.

3. Криштофович О.М. Розвиток ботаніко-географічних областей північної півкулі з початку Третинного періоду (Пит. геології Азії), 1955. Вип. 2. С. 824-844.

4. Krűssman Gerd. Evropske dreviny. Praha SZN, 1968. 187 p.

5. Липа О. Л. Систематика вищих рослин. К.: Вища школа, 1964. С. 165–166.

6. Coe F.W. Redbuds and Iudas trees // Pacific Horticulture. 1993. 54(2):37. P.72–80.

7. Bennet L. Tissue culturing redbud. American Nurseryman. 1987. 166(7):85. P. 32-39.

8. Колдар Л. А. Природні ареали видів роду Cercis L. і їх поширення в культурі // Інтродукція рослин. К.: Академперіодика, 2001. №3-4 С. 49-54.

9. Липа О. Л. Дендрологія з основами акліматизації. К.: Вища школа, 1977. 222 с.

10. Липа О. Л. Інтродукція і акліматизація деревних рослин на Україні. К.: Вища школа, 1978. 108 с.

11. Кохно М. А. (ред.). Дерева і кущі, культивовані в Українській РСР. К.: Наук. думка, 1986. С. 128–129.

12. Mayr H. Die Naturgesetzicher Grundlade des Waldbaues. Berlin: Parey, 1909. 366 p.

13. Кліматичний атлас Української РСР. Гідрометеоіздат, 1968. 232с.

14. Шкварук М. М., Сапатий С. Є. Природні умови Уманського району .// Зб. наук. праць Уманського с-г ін-ту. К., 1960. Вип. 2. С. 89-100.

15. Молчанов О. О. Смірнов В. В. Методика вивчення приросту деревних рослин. К.: Наука, 1967. 100 с.

16. Поліщук В. П., Корейша В. Г. Методика визначення нектаропродуктивності деревних і кущових рослин. К.:, 1971. С. 21-32.

17. Дебринюк Ю. М., Калінін М. І., Гузь М. М., Шаблій І. В. Лісове насінництво. Львів: «Світ», 1998. 430 с.

18. Кушніренко М. Д., Курчатова Г. П. Методи оцінки посухостійкості плодових рослин. Кишинів: Штіініца, 1975. 24с.

19. Пятницький С. С. Практикум по лесной селекции. К.: Вид-во с-г л-ри, 1961. 272 с.

20. Вехов М. К. Методи інтродукції і акліматизації деревних рослин // Інтродукція рослин і зелене будівництво. К.: Вид-во академії наук, 1957. С. 93-106.

21. Котелова Н. В., Виноградова О. М. Оцінка декоративних деревних і кущових рослин по порам року. // Фізіологія і селекція рослин і озеленення міст. К. 1974. Вип. 51. С. 32-44.

22. Кучеренко М. Є., Бабенюк Ю. Д., Войціцький В. М. Сучасні методи біохімічних досліджень. К.: Фітосоціоцентр, 2001. 423 с.

23. Мінченко Н. Ф., Коршук Т. П., Магнолії на Україні. К.: Наук. думка, 1987. 183 с.

24. Косенко І.С. Ліщина деревовидна на Україні. К.: Наукова думка, 1996. С. 52.

25. Моргун В. В. Фізіологія рослин в Україні на межі тисячоліть. т. 2. К.: Фітосоціоцентр, 2001. 340 с.

26. Генкель П. О. Фізіологія спеко- і посухостійкості рослин. К.: Наука, 1982. 280 с.

27. Ткаченко В. І. Дерева і куші Північноамериканської флори в умовах Ботанічного саду м. Фрунзе. Фрунзе: Вид-во АН Кир., 1960. 213 с.

28. Холоденко Б. Г. Дерева і кущі для озеленення в Молдавії. К: «Штіінца», 1974. С. 123-124.

29. Рубцов Л. І. Гарноквітучі кущі для зеленого будівництва в УРСР. К.: Вид-во АН України, 1952. 72с.

30. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. К.: Фітосоціоцентр, 2001. 392 с.

31. Семенютіна А. В. Еколого-біологічні особливості інтродукованих видів роду глід і перспективи їх використання: Автореф. дис. канд. біол. наук. Ташкент, 1981. 23 с.

32. Генкель П. О. Фізіологія спеко і посухостійкості рослин. К.: Наука, 1982. 280 с.

33. Іванов О. Ф. і ін. Інтродуковані дерева і кущі БРСР. Мінськ: Вид-во Академії наук БРСР, 1961. С. 207-208.

34. Лапін П. І. Сезонний ритм розвитку деревних рослин і його значення для інтродукції // Бюлетень бот саду, 1967. Вип. 65. С. 3-18.

35. Петухова І. П. Еколого-фізіологічні основи інтродукції деревних рослин. К.: Наук. думка, 1981. 124 с.

36. Колесніченко О. М. Залежність зимостійкості інтродукованих деревних рослин від періоду їх росту // Інтродукція і акліматизація рослин на Україні. К.,1973. Вип. 6. С. 136-141.

37. Довідник з біології. К.: Наукова думка, 1978. 400 с.

38. Гордієнко М. І., Гордієнко В. А., Рибак В. А. Вейгели і кольквіція, використання в культурі. К.: «Віпол», 1974. 167 с.

39. Колдар Л. А. Вплив вологості грунту на особливості росту *Cercis canadensis* L. // Роль ботанічних садів в зеленому будівництві міст, курортних та рекреаційних зон. Одеса: ЛАТСТАР, 2002. ч.1. С. 212–215.

ДОДАТКИ

Додаток А



Рис. 1. Насіння церцису канадського

Додаток Б



Рис. 2.Сіянці церцису канадського в контейнері

Додаток В



Рис. 3. Церцис канадський на постійному місцезростанні

Додаток Г



Рис. 4. Сіянці церцису канадського