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 *MORUS ALBA* L. ТА ЇЇ ДЕКОРАТИВНИХ ФОРМ В УМОВАХ ДЕНДРОПАРКУ «СОФІЇВКА»

Виконав студент 2 курсу, групи 21- м-лг
Освітньої програми «Лісове господарство»
спеціальності 205 «Лісове господарство»
Соломон І. В.

Керівник: к. с.-г., наук, доц. Іващенко І. В.
(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 Соломону Ігорю Володимировичу_____
(прізвище, ім'я по батькові)

1. Тема роботи «Адаптивний потенціал *Morus alba* L. та її декоративних форм в умовах дендропарку «Софіївка»

керівник роботи Іващенко І. В., к. 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: *Morus alba* L. та її декоративних форми, що зростають в умовах дендропарку «Софіївка»_____

4.Перелік питань, які потрібно розробити: дослідити адаптивний потенціал *Morus alba* L. та її декоративних форм, що зростають в умовах дендропарку «Софіївка», а саме: тривалості періоду спокою; зимо та морозостійкості; відношення до вологості 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 2022 р.	виконано
2	Написання вступу та першого розділу	квітень 2022 р.	виконано
3	Оформлення другого розділу	травень 2022 р.	виконано
4	Дослідницька робота	травень-вересень 2022-23 рр.	виконано
5	Написання третього розділу	перша декада жовтня 2023 р.	виконано
6	Написання четвертого та п’ятого розділів	третя декада жовтня 2023 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 _____Ігор СОЛОМОН
(підпис) (ім’я, прізвище)

Керівник роботи _____ Ірина ІВАЩЕНКО
(підпис) (ім’я, прізвище)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ДЕКОРАТИВНІ ФОРМИ *MORUS ALBA* L. В УКРАЇНІ	9
1.1. Морфологічна характеристика *M. alba* L. та її декоративних форм.	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1. Умови досліджень	19
2.2. Об'єкти досліджень	19
2.3. Методика досліджень	19
РОЗДІЛ 3. БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ *MORUS ALBA* L.	23
3.1. Онтогенез	23
3.2. Морозо- та зимостійкість	27
3.3. Посухостійкість	34
3.4. Відношення до вологості та родючості грунту	38
3.5. Світловибагливість та тіневитривалість	43
РОЗДІЛ 4. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕКОРАТИВНИХ ФОРМ *MORUS ALBA* L.	50
4.1. Використання в лісовому господарстві	50
4.2. Використання в озелененні	56
4.3. Використання в харчовій промисловості	62
4.4. Використання в медицині	63
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ *MORUS ALBA* L. ТА ЇЇ ДЕКОРАТИВНИХ ФОРМ	69
РОЗДІЛ 6. МОДЕЛЮВАННЯ ТРАВМОНЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ ПІД ЧАС РОБОТИ НА ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНКАХ ДЕНДРОПАРКУ	77
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	79
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81
ДОДАТКИ	90

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота має обсяг 91 сторінку і складається із шести розділів, висновків, рекомендацій, списку використаних джерел (99) та додатків, містить 16 таблиць та 20 рисунків.

Метою досліджень вивчення адаптивного потенціалу декоративних форм шовковиці білої, що зростають в умовах дендропарку «Софіївка».

Отримані результати. За час проведення наших досліджень було виявлено основні чинники, які дозволяють визначити їх адаптивний потенціал декоративних форм шовковиці білої, а саме тривалість періоду вегетації, зимо- та морозостійкість, відношення до вологості та родючості ґрунту, посухостійкість, світло вибагливість та регенераційну здатність.

Ключові слова: морозо- та зимостійкість, посухостійкість, вологість ґрунту, світло вибагливість, декоративні форми.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

Скорочення	Розшифрування
АРК	Автономна Республіка Крим
ПЛУ	Правобережний Лісостеп України
УНУС	Уманський національний університет садівництва
НДП	Національний дендрологічний парк
НАН України	Національна академія наук України
УААН	Українська аграрна академія наук
НУ	Небезпечна дія
НД	Небезпечна ситуація

ВСТУП

В Україні впродовж останніх років зростає попит на декоративні рослини, які використовуються для озеленення міських та селищних парків, присадибних ділянок, офісів, магазинів і інших територій. Особливої уваги заслуговують рослини, введення яких у культуру не лише поповнить біологічне різноманіття флори нашої країни, а й одночасно матиме важливу господарську цінність. До таких рослин належить *Morus alba* L. (шовковиця біла) та її декоративні форми, які поєднують у собі цінні декоративні, лікарські, плодові властивості і можуть використовуватися в лісовому господарстві.

Недостатню кількість асортименту цих рослин частково компенсують за рахунок завезення з інших країн. Такий рослинний матеріал, в переважній більшості випадків не адаптований до умов України і завезений нелегально що засвідчують відсутність хвороб та шкідників. Окрім того, більшість завезених саджанців перевищують вартість (на 100-200%) вітчизняних аналогів. Зважаючи на це, для створення здорових насаджень *Morus alba* L. необхідно садивний матеріал вирощувати безпосередньо в місцевих природних умовах, використовуючи уже адаптовані до них форми і сорти української селекції.

Вирощування садивного матеріалу (декоративних форм) *Morus alba* L. є складним процесом, пов'язаним з рядом виробничих етапів, кожен з яких істотно впливає на кінцевий результат. У більшості розсадників України в асортименті є невелика їх кількість – від кількох десятків до кількох сотень. Це пов’язане з недостатнім вивченням адаптаційного потенціалу даних деревних рослин.

Актуальність теми обґрунтовується необхідністю проведення ґрунтових досліджень із вивчення екологічного потенціалу *Morus alba* L. та її декоративних форм, що зростають в умовах дендропарку «Софіївка».

Мета і завдання досліджень:

Мета – встановлення адаптивного потенціалу декоративних форм *Morus alba* L. , що зростають в умовах дендропарку «Софіївка».

Для досягнення поставленої мети поставлені такі завдання:

– провести аналіз літературних джерел стосовно тематики досліджень із вивчення адаптивного потенціалу деревних рослин;

– дослідження критеріїв, які впливають на процес формування адаптаційного потенціалу досліджуваних декоративних форм *Morus alba* L.

Об'єкт досліджень*:* декоративні форми *Morus alba* L.

Предмет досліджень*:* екологічна пластичність *Morus alba* L. та її декоративних форм.

Методи дослідження: експедиційні, лабораторні, польові та статистичні.

Апробація: результати проведених нами досліджень доповідалися на засіданні кафедри лісового господарства та конференції, що проводилась даною кафедрою.

Наукова новизна одержаних результатів. Досліджено адаптивний потенціал декоративні форми *Morus alba* L. в умовах дендропарку «Софіївка».

Практичне значення отриманих результатів. Дано рекомендації з проведення досліджень адаптаційного потенціалу декоративних форм шовковиці білої та особливостям їх садіння та догляду за ними.

Особистий внесок. Автор приймав участь у процесі визначення адаптивного потенціалу шовковиці білої, а саме: визначення тривалості періоду вегетації, зимо- та морозостійкості, відношення до вологості та родючості ґрунту, посухостійкості, світло вибагливість та дослідженні регенераційної здатності, систематизації результатів.

Апробація результатів роботи. Результати проведених досліджень оприлюднювалися на засіданнях кафедри лісового господарства Уманського НУС.

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

РОЗДІЛ 1

ДЕКОРАТИВНІ ФОРМИ *MORUS ALBA* L. В УКРАЇНІ

Результати обстежень природних фітоценозів шовковиці, проведені О. З. Глуховим та ін. у 1994-1999 рр. [1], показали наявність у їх складі *M. alba* L., а також її форм*: M. a.* ´Globosa´, *M. a.* ´Pendula´, *M. a.* ´Integrifolia´, *M. a.* ´Dissecta´. Але встановлення декоративних форм без вивчення морфологічних показників є наближеним з причини заплутаної систематики роду *Morus* L. Зокрема, в деяких джерелах *M. a.* ´Dissecta´ представляють як форму *Morus bombycis* ´Dissecta´ ex Mori або *M. a.* ´Integrifolia´ [2]. Приналежність до виду *M. alba* L. форми *M. a.* ´Integrifolia´ теж не є науково доведеною.

За результатами експедиційних поїздок в Західну, Південну, Північну, Східну, Центральну Україну та Автономну Республіку Крим (АРК), нами спостережено поодинокі екземпляри та здичавілі (післявоєнні) насадження *M. alba* L., (60-70-ті роки XX ст.) неподалік багатьох населених пунктів. На сьогодні ці насадження знаходяться в незадовільному стані (багато зламаних і сухих гілок, затінення аборигенними породами першого ярусу внаслідок їх природного поновлення та ін.). Встановлено, що при пошкоджені гілок різного порядку галуження у рослин *M. alba* L. відбувається інтенсивна регенерація як незадовільна (80%) та задовільна (20% рослин відповідно). *M. alba* L. успішно росте на помірно зволожених і сухих піщаних реградованих чорноземних, темно-сірих лісових опідзолених, слабо змитих лісових, кам’янистих ґрунтах та на ґрунтах початкової стадії ґрунтоутворення.

У деяких ботанічних садах, дендропарках, скверах та інших типах зелених насаджень невеликими біологічними групами та поодиноко трапляються *M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pendula', *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Macrophylla', *M. a.* 'Tatarica', *M. a.* 'Aurea', *M. a.* 'Contorta'. Як приклад, в Національному Дендропарку "Софіївка" НАН України ростуть дві форми шовковиці білої – *M.*

a. 'Globosa', та *M. a.* 'Pendula', котрим більше ста років. Нами виділені ранні та пізні фенологічні форми *M. alba* L., плоди яких дозрівають на два-три тижні раніше та на місяць пізніше типових форм. Виявлено також форму, плоди якої починають дозрівати разом з більшістю особин виду, а закінчують у вересні [3].

Отже, основна проблема недостатньої кількості садивного матеріалу декоративних форм *M. alba* L. полягає у слабкому вивченні особливостей їх екологічної пластичності.

Інтродукція *M. alba* L. бере початок з періоду інтенсивного розвитку шовківництва в Стародавньому Китаї. За даними О. Г. Глухова і ін. [1] ще в 5-му тисячолітті до н. е. в Китаї листками шовковиці почали відгодовувати гусінь тутового шовкопряда. Саме цей період вважається початком масового культивування *M. alba* L. В античний період (655 р. н.е.) на північному узбережжі Понт-Евксінського моря існували колонії греків, які вирощували овочеві і плодові рослини, поміж яких була і біла шовковиця.

О. М. Соловйов [327] В. Кочетов [186], Є. Ф. Молчанов, Н. І. Рубцов [4], В. П. Петрова [5], І. М. Шайтан та ін. [6], повідомляють про початок масового розповсюдження шовковиці білої в епоху Київської Русі, коли цей вид розповсюджувався як технічна, лікувальна та плодова культура на узбережжі Чорного моря.

В. Кочетов [7] вказує, що з середини XVIII ст. починається міграція шовковиці з культурних фітоценозів до природної флори з наступною натуралізацією, а також використанням її населенням України як плодової рослини.

Як повідомляють О. З. Глухов та ін. [1], І. М. Шайтан та ін. [6], Є. Ф. Молчанов, Н. І. Рубцов [4] у 1812 році було засновано Нікітський ботанічний сад. У цей час шовкова тканина мала стратегічне значення і на всій території, де могла зростати шовковиця, створювали розсадники для її вирощування. Т. В. Мульов, Р. К. Козікова [8], 20-30–ті роки XX ст. вважають добою створення ботанічних садів.

В ряді країн дослідженнями *M. alba* L. займались: V. S Nade та ін. [9], відзначаючи високу адаптаційну здатність виду; A. Mahmood та ін. [10] досліджуючи використання шовковиці в Пакистані; Y. Uprety та ін. [11], M. Duhamel [12] – в Непалі.

Серед вітчизняних вчених, які займалися селекцією та вивченням сортів шовковиці в Україні, потрібно відмітити роботи Т. Б. Мульова [8]. Селекцією *M. alba* L. займались і займаються Л. Н. Назарова [13], Р. К. Козікова [14], Г. І. Бабаєва [15], Н. А. Алексейченко [16-17]. Л. В. Мітіної [18], займалась здебільшого інтродукцією шовковиці білої на південному сході України. В цьому регіоні (смт. Мерефа, Харківська обл.) створено науково-дослідний Інститут, основний напрямок досліджень якого базується на створенні високопродуктивних сортів *M. alba* L. для відгодівлі тутового шовкопряду [15, 17].

Інтродукцією формового та сортового розмаїття *M. alba* L. в Україні займались І М. Шайтан, П. А. Мороз, С. В. Клименко [6], та В. А. Вітенко [20-21].

За М. А. Кохно [186], інтродукцію деревних рослин на території України можна поділити на 5 періодів: 1) період трипільської культури; 2) античний – період грецької колонізації на Півдні України; 3) період Київської Русі; 4) період будівництва перших ландшафтних парків; 5) період будівництва (закладки) ботанічних садів.

Результати обстежень природних фітоценозів проведені О. З. Глуховим, Л. В. Мітіною і ін. у 1994-1999 рр. [1] показали наявність у них *M. alba*, а також таких її декоративних форм*: M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pendula', *M. a.* 'Integrifolia', *M. a.* 'Pyramidalis'.

Здійснені В.А. Вітенком [22] експедиційні дослідження у різних ґрунтово-кліматичних регіонах підтвердили високу пластичність *M. alba* L. та її декоративних форм. *M. alba,* завдяки високій газо-, пило- та димостійкості росте навіть поблизу промислових підприємств, є досить перспективною рослиною для використання в озеленені промислових міст. Потрібно відмітити

істотне збільшення кількості особин цього виду в південних, східних та центральних регіонах у порівнянні з західними та північними. Цей аспект, пояснюється особливістю інтродукції *M. alba* L. в Україну, коли масове завезення цієї рослини з метою розвитку шовківництва розпочалось саме з південних районів.

За філогенетичною системою А. Л. Тахтаджяна досліджувана *Morus alba* L. відноситься до родини *Moraceae* Linn., роду *Morus* L., секції *Macromorus* (Miquel) Koidz..

Систематика видів роду *Morus* L. до цих пір не уточнена. У деяких джерелах вказується на існування трьох видів, в інших – 5, 12, 20 і навіть 24 види. Достовірно відомо не менше 10 видів, розповсюджених у помірному поясі Північної півкулі і частково у гірських районах тропіків [23].

Вид *M. alba* L. має наступні декоративні форми:

– за формою крони – пірамідальну – *f. pyramidalis* Ser. *(var. fastigiata* Schelle*)*; плакучу – *f. pendyla* Dipp; кулясту – *f. globosa* hort.;

– за формою і величиною листя: великолисту – *f. macrophylla* Loud.; ложкоподібну – *f. cuculata* hort.; звичайну вузьколисту – *f.vulgaris tenuifolia* hort.; розсіченолисту – *f. sceletoniana* Schneid. *(f. laciniata* Beissn.*)*; татарську – *f. Tatarica* (L.) Ser; – за забарвленням листя: золотисту – *f. aurea* hort. – з золотисто-жовтими молодими пагонами і листками [24].

За флористичним районуванням Землі, запропонованим А. Л. Тахтаджяном, ареал поширення *M. alba* L. знаходиться в межах від 50° пн. ш. до 20° пд. ш. та від 150° сх. д. до 115° зх. д.

Загалом представники роду *Morus* L. ростуть в умовах помірного та субтропічного поясів. Культивований ареал виду охоплює Євразію, Північну Америку, та частково Південну Америку і Австралію, що свідчить про високу пластичність цього деревного виду. Насамперед шовковицю культивують як кормову рослину для відгодівлі гусені шовковичного шовкопряда, а також як текстильну, їстівну, лікарську, фітомеліоративну і декоративну рослину [1, 25, 26].

1.1. Морфологічна характеристика *M. alba* L. та її декоративних форм

M. alba L. надзвичайно поліморфний вид (рис. 1.3-1.4.). На сьогодні відомо близько 400 її сортів та декоративних форм [30].

Цьому виду притаманно явище гетерофілії (рис. 1.1). Форма суплідь також зазнає варіювання, однак основною ознакою вважається циліндрична форма (рис. 1.2). У типової форми виду вони дрібні, прісно-солодкі за смаком, білі, рожеві, червонуваті, чорні та темно-фіолетові. Коренева система стрижневого типу, формується з добре розгалуженими дрібними корінцями жовтого забарвлення [31-32].



Рис. 1.1. Гетерофілія листків *M. alba*



Рис. 1.2. Суплідля *M. alba*

Розмноження шовковиці проводять шляхом укорінення зелених та здерев'янілих живців, кореневими паростками і висіву насіння, а вирощування декоративних форм вирощують за допомогою ефективних способів щеплення та окулірування.

Маючи велику пластичність виду (невибагливість до родючості ґрунту, зимо- та морозостійкості, посухостійкості, стійкості до загазованості повітря) *M. alba* L. розповсюдилась по всій території України [33, 34].

Певне значення для виробництва має морфологічна характеристика декоративних форм *M. alba* L.

Завдяки своїй кроні може використовуватись під час формування високих живоплотів, солітерних посадок та в алейних насадженнях. Заслуговує на більш ширше використання в декоративному садівництві. В Україні трапляється в парках Одеси, Херсона, Миколаєва, Каховки, Житомира, Умані.

M. a. 'Pendula' – дерево висотою до 4,5 – 5,0 м, з тонкими довгими пониклими гілками та невеликими суплідцями чорного кольору. Добре реагує на обрізку, що дає змогу формування в неї широкоплакучі, парасолькоподібні форми. Одна з найбільш декоративних форм *M. alba,* яка зростає в багатьох ботанічних садах та парках нашої країни та широко використовується в озелененні присадибних ділянок, територій навколо офісів та інших приміщень [35-36].

У форми *M. a.* 'Pendula' (рис. 1.3). найбільш чітко проявляється явище анемофілії Ця декоративна форма *M. alba* користується великим попитом ще й тому, що низько ростучі суплідця з’являються в неї вже в поточному році після щеплення.

M. a. 'Globosa' – невелике дерево (висотою 4-6 м) з компактною, кулястою (щільною) кроною та чорними дрібними суплідцями. Добре переносить обрізку. Є однією із найбільш декоративних форм представників даного виду.

Серед інших декоративних форм *M. alba* вона відзначається дуже повільним ростом і мінімальними заходами з формуваннями крони, має найменші за розмірами листки. Для *M. a.* 'Globosa', як і для інших декоративних форм *M. alba,* характерна відсутність чіткої періодичності плодоношення (рис. 1. 4).



Рис. 1.3. M. a. 'Pendula'



Рис. 1.4. M. a. 'Globosa'

Поодиноко та невеликими групами трапляється в паркових насадженнях і скверах України, а також використовується під час озеленення присадибних ділянок [37, 38].

M. a. 'Pyramidalis' – дерево висотою 5-8 м. з вузькопірамідальною кроною, що нагадує пірамідальну тополю (рис. 1.5). Листки загострені, лопатеві, за розміром дещо менші від листків *M. alba* та значно поступаються іншим декоративним формам (*M. a.* 'Macrophylla' і *M. a.* 'Platanifolia′). *M. a.* 'Pyramidalis' має середні за розміром суплідля білого кольору [36, 39].

M. a. 'Macrophylla' – однодомне дерево (до 15 і більше м висотою) з великими (довжиною до 22-25 см) листками та великими, видовженими суплідями чорного кольору (рис. 1.6). Добре реагує на обрізку. Завдяки яскраво-темним (з глянцем) листям дуже ефектно виглядає в різноманітних насадженнях (як невеликими біогрупами, так і солітерно). Трапляється в Києві, Одесі, Херсоні, Ізмаїлі, Умані та інших містах. Ця декоративна форма заслуговує на широке використання в декоративному садівництві [36, 40].




Рис. 1.5. M. a. 'Pyramidalis' *Рис 1.6. M. a.* 'Macrophylla'

M. a. 'Tatarica' – низькоросла повільноростуча форма з дрібними, багатолопатевими листками та чорними дрібними суплiддями; зимостійка, невибаглива до родючості ґрунту (рис. 1.7).

Завдяки цінній деревині *M. a.* 'Tatarica' разом з *M. a.* 'Macrophylla' (рис. 1.8) можна широко використовувати в полезахисних насадженнях та плантаційному лісівництві. Використовують під час створення живоплотів та як підщепу для різних декоративних форм шовковиці [41].

Завдяки цінній деревині *M. a.* 'Tatarica' разом з *M. a.* 'Macrophylla' можна широко використовувати в полезахисних насадженнях та плантаційному лісівництві. Використовують під час створення живоплотів та як підщепу для різних декоративних форм шовковиці [41].

Найбільш невибаглива до ґрунтово-кліматичних умов місцезростання серед всіх інших форм *M. alba* L. Ця форма є однією із найкращих підщеп для інших декоративних форм. Трапляється в ботанічних садах і парках України.

M. a 'Contorta′ – однодомне дерево (до 15 м висотою) з розлогою кроною неправильної форми. Гілки покручені, листки великі (до 15-20 см). Для неї характерні невеликі суплiддя чорного кольору [42].

Від інших форм відрізняється високою здатністю до укорінення зеленими і здерев'янілими живцями. Враховуючи високу морозо- та зимостійкість, є доброю підщепою для інших декоративних форм *M. alba* L. [36].



Рис. 1.7. M. a. 'Tatarica'



Рис. 1.8. M. a. 'Contorta'

M. a. 'Contorta' – досить декоративна та найбільш невибаглива до умов вирощування форма, яку використовують для озеленення різноманітних територій разом з іншими декоративними формами *M. alba* L. Враховуючи позитивну реакцію на обрізку, доцільно використовувати як живопліт. Трапляється в паркових насадженнях Одеси, Умані і інших міст і населених пунктів (переважно центру та півдня) України. Завдяки високій пластичності, форма заслуговує на ширше використання в усіх регіонах нашої країни.

Поряд з *M. a.* 'Macrophylla', форма є найбільшою великолистою серед інших форм *M. alba* L. Суплідця *M. a.* 'Contorta′ великі, чорного кольору. Рослини відзначаються швидкорослістю і покрученою формою пагонів, завдяки яким ефектно виглядає висадженою у вигляді солітера, куртинами та невеликими групами, рядовими (алейними посадками) на території дендрологічних парків, парків та скверів. Позитивно реагує на стрижку.

Заслуговує на ширше використання в озелененні. Серед усіх вище перерахованих декоративних форм *M. alba* L. є найменш розповсюдженою в Україні. У малій кількості виростає в м. Одесі та м. Умані.

Висновки до розділу

1. Встановлено, що незважаючи на широке використання *M. alba* L. як кормової, технічної, їстівної, лікарської та фіто меліоративної рослини, в Україні культивування її декоративних форм не проводиться, по-причині недостатнього вивчення особливостей їх масового розмноження та вирощування.

2. Стан більшості насаджень *M. alba* L. в Україні, що виростають на межах полів, обабіч доріг, на схилах ярів і балок є незадовільним. Стан її декоративних форм, котрі зростають переважно в ботанічних садах, дендропарках та озеленених приватних ділянках можна оцінити як добрий та задовільний. У більшості місць зростання декоративних форм шовковиці спостережено неналежно проведену їхню формуючу та санітарну обрізку.

3. Асортимент формового різноманіття *M. alba* L. в плодово-декоративних розсадниках України обмежений і складається здебільшого з чотирьох декоративних форм: *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Pendula'; *M. a.* 'Globosa' та *M. a.* 'Macrophylla'.

4. Систематика виду *Morus alba* L. потребує упорядкування, на основі вивчення гербарних зразків, що знаходяться в ботанічних установах різних країн світу.

5. Недостатньо вивченими є особливості масового розмноження декоративних форм *M. alba* L. та можливості їх подальшого використання.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Умови досліджень

Місце стаціонарних досліджень – Національний дендропарк «Софіївка» НАН України та навчально-дослідні ділянки теплично-оранжерейного комплексу кафедр лісового і садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва (м. Умань, Черкаська область) [43, 44]). За ботаніко-географічним районуванням вони знаходиться в центральній частині Правобережного Лісостепу України (48º46' північної широти та 30º14' східної довготи на висоті 170 – 265 м над рівнем моря [43]). Клімат району розташування дендропарку «Софіївка» помірно континентальний з середньорічною температурою повітря +7,2ºС (див. додаток Б, табл. Б.1-Б.2). Максимальна температура повітря у серпні – вересні піднімається до +38ºС, а мінімальна (в січні – лютому) опускається до -38ºС. Стійкий перехід середньодобової температури через 0 С відбувається навесні 15-20 березня і восени – 19-26 листопада. Кількість днів з температурою повітря вище 0ºС становлять 245-255, вище +5ºС – 200-210, а вище +10ºС – 160-170. Стійкий сніговий покрив формується 14-22 грудня, а сходить 21-22 березня. Середня багаторічна сума опадів становить 512 мм. При цьому впродовж зимово-весняного періоду випадає лише 44,3% річної суми опадів, чого явно недостатньо. За літні місяці випадає 34,2% річної суми опадів [43].

2.2. Об’єкти досліджень – декоративні форми *Morus alba* L., а саме: *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Pendula'; *M. a.* 'Globosa' та *M. a.* 'Macrophylla', *M. a.* 'Tatarica'.

2.2. Методика досліджень

Тривалість періоду спокою визначали методом пророщування зрізаних пагонів. Строки переходу бруньок до стану спокою визначали за методикою

С. Я. Нестерова [45]. Пагони для визначення заготовляли кожні 10 діб і фіксували початок набубнявіння бруньок на них. Якщо впродовж певного періоду (до 30 діб) розвиток бруньок на пагонах не спостерігався, то рослини продовжували знаходитися в стані глибокого спокою.

Для визначення зимостійкості рослин використовували уніфіковану (5-бальну) шкалу зимостійкості С. Я. Соколова, де: 1 бал – рослина зимостійка (перезимувала без пошкоджень); 2 бали – відмерзли пагони останнього року частково або на всю довжину; 3 бали – відмерзли пагони останніх двох років частково або на всю довжину; 4 бали – відмерзли пагони останніх трьох років частково або на всю довжину; 5 балів – відмерзли пагони до рівня снігового покриву або до кореневої шийки.

Визначення морозостійкості проводили за 5- бальною шкалою морозостійкості С. Я. Соколова, де дуже морозостійкі (перша група) – 1 бал (від -35ºС до -50 С); морозостійкі (друга група) – 2 бали (від -25 С до -35 С); помірно морозостійкі (третя група) – 3 бали (від -15ºС до -25ºС); неморозостійкі (четверта група) – 4 бали (не нижче -10 С); найменш зимостійкі (п’ята група) – 5 балів (не нижче -10ºС).

Вологість ґрунту визначали з використанням органолептичного методу Б. А. Доспехова та ін., [46], де: 1 бал – ґрунт мокрий – при стисненні грудки в долоні вода просочується крізь пальці; 2 бали – ґрунт вогкий – при стисненні грудки ґрунту в долоні вода не просочується крізь пальці, долоня зволожується, грудка легко деформується, при падінні з висоти 1 метр грудка ґрунту не розсипається; 3 бали – ґрунт вологий – прикладений листок фільтрувального паперу промокає, при падінні з висоти 1 метр грудка ґрунту розпадається на дрібні частини; 4 бали – ґрунт свіжий – на дотик прохолодний, при падінні з висоти 1 метр грудка ґрунту розпадається на великі грудки, до долонь не липне, при розтиранні в долонях не пилить; 5 балів – ґрунт сухий – при розтиранні в долонях пилить. Глибину залягання кореневої системи *M. alba* визначали за методикою М. А. Качинського [47].

Оцінку морозо- та зимостійкості *M. alba* L. та її декоративних форм проводили на основі показників вологості ґрунту, ступеня визрівання пагонів поточного року, а комплексну (бальну) оцінку морозо- та зимостійкості *M. alba* L. за формулою В.П. Шлапака, В.А. Вітенка та ін. [22]:

Дослідження посухостійкості проводили за методикою А. М. Корміліцина [48], а її визначення за 5-бальною шкалою посухостійкості С. С. Пятницкого [22], де 0 балів – рослина гине від посухи; 1 бал – листки відпали, всихають кінці пагонів; 2 бали – засихають більше половини листків і частина погонів; 3 бали – вражено менше половини листків; 4 бали – у денні години листки втрачають тургор і в'януть, але за ніч його відновлюють; 5 балів – рослини не страждають від посухи.

Вивчення водного режиму рослин в зв'язку з посухостійкістю *M. alba* L. та її декоративних форм проводили з використанням методу в'янення М. Д. Кушніренка і інших [34].

Стан деревних рослин у вуличних насадженнях визначався за 5-бальною шкалою С. І. Кузнецова та ін. [49], де: 5 балів (дерева без пригніченого росту з повноцінною листовою поверхнею); 4 бали (дерева з ростом, що в цілому відповідають нормі і мають біля 20-25% недіючої поверхні); 3 бали (дерева з послабленим ростом, які мають біля 50% недіючої листової поверхні); бали (дерева з пригніченим ростом, приріст поточного росту майже відсутній; мають біля 75-80 % недіючої листової поверхні); 1 бал (мертві і всихаючі, без поточного приросту дерева з 100% недіючою листовою поверхнею). Головним показником оцінки стану рослин у цій шкалі є стан асиміляційного апарату рослин, від життєздатності якого залежить їх ріст та розвиток.

Комплексну оцінку стану деревних рослин проводили на основі: *дендрометричної оцінки* декоративних форм *M. alba* L. включала фіксацію наступних параметрів: висоту рослин, яку визначали в см за допомогою висотоміра Макарова; діаметр стовбура на висоті 1,3 м визначався мірною лінійкою; діаметр окремих дерев з великою кількістю розгалужень поблизу зони кореневої шийки визначався мірною лінійкою шляхом вимірювання його в

зоні кореневої шийки; діаметр крони (захід-схід → північ-південь↑) визначали за допомогою мірної стрічки; вік рослин оцінювався за методикою В. А. Фролової в наступних групах: М – молоді рослини (дерева з не повністю розвиненими кронами і не досягли розмірів дорослих рослин); В – дорослі рослини – (повністю сформовані рослини звичної для виду та форми величини); С – старі рослини (дерева з явними ознаками старіння); *морфологічна оцінка* проводилась з метою визначення ступеня щільності і форми крони (ажурна, щільна, процент просвітів) деревних рослин; форма крони оцінювалась візуально, шляхом співставлення з типовими природними формами (кулястою, плакучою, пірамідальною тощо). Щільність крони оцінювалась візуально – 1 бал – щільна крона (просвіти менше 25 %), 2 бали – середньої щільності (25-50%), та 3 бали – малощільна (більше 50 %) ; *біоекологічна оцінка* проводилась за шкалою О. І. Гур'євої з метою визначення стану дерев по 3-бальній шкалі: 1 бал (добра) – здорові рослини, але з неправильно розвиненою кроною, без суттєвих пошкоджень; 2 бали (задовільна) – здорові рослини, але з неправильно розвиненою кроною, що мають пошкодження і дупла; 3 (незадовільна) – рослини, з неправильно розвинутою, ослабленою, що має суттєві пошкодження, які є загрозою їхньому життю, кроною; *декоративність* рослин оцінювали за шкалою Г. А. Арутюняна [50] й О. А. Калініченка [51], де: 5 балів – декоративність негативна (зовнішній вигляд рослин явно зменшує їхню загальну привабливість); 4 бали – нульова (декоративні якості непомітні, рослини не мають своєї виразності на загальному фоні насаджень); 3 бали – незначна (декоративні якості помітні, але невиразні, тому не дуже підвищують декоративність рослин); 2 бали – достатня (декоративні якості виразні, рослини добре виділяються на загальному фоні насаджень); 1 бал – висока (декоративні якості надають рослинам значної привабливості).

Оцінку успішності інтродукції *M. alba* L. проводили за методом числової інтегральної оцінки деревних та кущових рослин [52]. Статистичну обробку даних проводили з допомогою дисперсійного аналізу за методикою В. Ф. Мойсейченко [54].

РОЗДІЛ 3

БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕКОРАТИВНИХ ФОРМ *MORUS ALBA* L.

3.1. Онтогенез

Для прогнозування періоду вчасної заміни різноманітних декоративних деревних рослин, яка не призведе до довготривалої втрати естетичного вигляду певної ділянки паркової зони чи парку взагалі, необхідно знати приблизний вік ростучих в ньому рослин. Особливої актуальності це питання набуває в історичних парках, де можливе масове відмирання вікових рослин у великій кількості.

Знаючи періоди онтогенезу, можна прогнозувати приблизний час втрати тієї чи іншої рослини і продовжити її вік за допомогою різноманітних агрономічних (підживлення, полив, боротьба зі шкідниками і хворобами) та механічних (омолоджуюча обрізка тощо) прийомів.

Зважаючи на вищевикладене, проводилось дослідження періодів онтогенезу *Morus alba* L. та її декоративних форм: *M. a.* 'Pendula', *M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Contorta', *M. a.* 'Macrophylla', *M. a.* 'Tatarica', що зростають в Національному дендропарку «Софіївка» НАН України з метою їх подальшого лікування та вчасної заміни.

Етапи (фази) онтогенезу, притаманні усім насіннєвим рослинам незалежно від тривалості їхнього життя. Впродовж життєвого циклу деревних рослин характер їхнього росту та розвитку помітно змінюється. На початку свого розвитку в рослин спостерігається інтенсивний ріст у висоту, утворення гілок та кореневої системи, після чого вони досягають періоду квітування та плодоношення, під час яких утворюється багато нових пагонів. Після досягнення за певний період часу своїх максимальних розмірів та маси кореневої системи і крони в деревних рослин спостерігається сильне послаблення ростових процесів. Також відмічається скорочення закладки нових

утворень, відмирання окремих частин крони, коренів і в підсумку самої рослини.

Прийнято вважати, що весь життєвий цикл деревних рослин поділяється на велику кількість якісно відмінних, з характерними особливостями періодів – етапів онтогенезу. Т. А. Работнов [55] запропонував виділити наступні вікові стани рослин: ембріональний, ювенільний, іматурний, зрілості і старості.

Перші три періоди характеризують період молодості у рослин. Це період закладання, росту та розвитку вегетативних органів до появи здатності утворювати репродуктивні органи. В цей період у рослин виникає дуже велика потреба у світлі.

Ембріональний етап у деревних рослин, що розмножуються насіннєвим шляхом, закінчується таким станом проростків, коли вони мають первинний корінь і пагін з сім'ядолями. Ювенільний етап характеризується тим, що рослини із насіння вже не мають сім'ядолі, стовбурець не гілкується, листки ювенільної форми, коренева система має первинний корінь і невелику кількість бічних коренів [55].

Діагностичною ознакою переходу в іматурний етап вважається поява бічних пагонів, тобто початок гілкування. Система пагонів складається з гілок 2-5 порядку, крона не сформована, діаметр стовбура не більше, ніж у два рази перевищує діаметр великих гілок, приріст стовбура трохи перевищує приріст гілок, що визначає округлість форми дерева. Листки мають дорослу структуру, за виключенням порід зі складними листками (ясен). Коренева система складається із первинного кореня чи його збереженої базальної частини, бічних і придаткових коренів. У рослини на цьому етапі збільшується потреба в освітленні, а за його нестачі вони затримуються в рості. На ювенільному і іматурному етапах розвитку, деякі рослини не скидають листки (*Quercus, Fagus*). Фізіологічним показником цих етапів є підвищена здатність до розвитку осіннього забарвлення, підвищена стійкість до затінення, здатність до утворення коренів. Рослини в цей період не утворюють репродуктивні органи навіть в оптимальних для цього умовах.

Віргінільний етап характеризується тим, що рослини мають майже повністю сформований облік дорослого дерева, але ще не вступили в пору плодоношення. На цьому етапі основним завданням рослин є утворення максимального приросту у висоту. Величина річного приросту по довжині перевищує приріст великих гілок, через що крона має видовжену форму і загострену верхівку. Система пагонів складається з гілок 4-8 порядків. Діаметр стовбура перевищує діаметр скелетних гілок в три і більше рази. На цьому етапі у всіх рослин максимальна потреба в освітленні. Період молодості у дерев може тривати впродовж багатьох років, наприклад у *Malus* – 4-6 років, а у *Fagus* і *Quercus,* – біля 60 років. У рослин, що розмножуються шляхом щеплення чи окуліровки, тривалість періоду молодості залежить від сили росту підщепи [56].

А. Леопольд [57] вважає, що ювенільність можна підсилити обрізкою і висловлює думку про те, як обрізка не лише сприяє ростові розташованої нижче і тому більш ювенільної деревини, але й, мабуть, підвищує ступінь ювенільності. Багато рослин реагують на обрізку утворенням більш ювенільних форм стебла і листків (подовжені міжвузля, вертикальний ріст, проста форма листя).

Період зрілості – пора квітування і плодоношення. В цей період дерево росте ще досить інтенсивно. Перехід до зрілості залежить від росту апікальної меристеми, кількість точок якої по мірі наростання крони у дерева чи куща з віком збільшується. Період зрілості у різних деревних порід наступає в різний час і залежить окрім внутрішніх генетичних факторів, ще від умов середовища. Швидкоростучі і світлолюбні породи (береза, тополя, сосна та інші) вступають в пору плодоношення раніше, ніж повільно ростучі і тіневитривалі (*Fagus, Abies, Tilia*). Окремо ростучі і добре освітлені дерева плодоносять раніше, ніж ті, що зростають в щільних насадженнях .

М. Л. Клячко [58] дає визначає старінню рослин, як періоду від припинення повного плодоношення до природного відмирання рослини, котрим закінчується функціональне життя даної рослини. Він характеризується повним завершенням росту, відмиранням гілок від верхівки до основи рослини.

Він наголошує, що при відмиранні деревної рослини в пізньому генеративному стані періоду зрілості, без переходу до періоду старіння, онтогенез визначають як не зовсім завершений. Якщо рослина гине раніше, ніж вступає в пору плодоношення (період зрілості), то онтогенез визначають як коротко незавершений. Підріст в насадженнях, де він пригнічений, може проходити періоди молодості і старіння, обходячи період зрілості (плодоношення). В цьому випадку має місце неповний онтогенез дерева. За формування життєвої форми "дерево-кущ" і куртино утворюючого дерева проходять складні цикли розвитку зі зміною поколінь скелетних осей чи особин. Отже, якщо характеризувати онтогенез декоративних дерев, то слід відмітити, що умови їх існування і особливості біології, зокрема здатність утворювати "дерево-кущ" чи порослеву особину, впливають на проходження періодів онтогенезу. Так, за звичайного і низького рівня життєвості, рослина може пройти всі етапи розвитку. У цьому випадку має місце завершений онтогенез. Коли рослина відмирає, не пройшовши всіх притаманних для неї етапів життєвого розвитку, то має місце незакінчений онтогенез.

Досліджуючи вікові періоди (етапи) онтогенезу *M. alba* L. було виявлено наступне: на ембріональному етапі до кінця вегетації в неї наявні є 2-6 листків, розвинутий головний корінь, бокові корені розвинені слабко; ювенільний і іматурний періоди розвитку *M. alba* L. відзначаються швидким ростом пагонів, що з’являються, а корені добре розвинуті (інтенсивно розвиваються і горизонтально ростучі додаткові корені); віргінільний період характерний тим, що *M. alba* L. має майже повністю сформований облік дорослого дерева, але не вступила в пору плодоношення. Діаметр стовбура перевищує діаметр скелетних гілок в три рази і більше. Крона має гілки 4-6 порядку галуження. Коренева система складається з головного, бічних і додаткових коренів; період зрілості в *M. alba* L. наступає на 6-8 рік, коли на рослині з’являється невелика кількість суплідь, які, дозріваючи, набувають чорного, білого та рожевого забарвлення. Серед всіх періодів він найбільш довготривалий (200 і більше років за сприятливих умов місцезростання). У цьому періоді рослина має найбільшу

декоративність; період старіння *M. alba* L. супроводжується ослабленим ростом однорічних пагонів, великою кількістю відмерлих гілок різного порядку галуження, розтріскуванням кори, дуплистістю стовбура.

3.2. Морозо- та зимостійкість

За участю людини відбувається процес інтродукції деревних та чагарникових рослин з одних ґрунтово-кліматичних умов в інші. Найбільші труднощі виникають при "переселенні" тропічних і субтропічних рослин у північні широти (наприклад, в зону помірно континентального клімату). Якщо тропічні рослини в умовах помірно континентального клімату можуть зростати лише в теплицях і оранжереях, де створені відповідні умови, то рослини, що походять із субтропіків при проведені комплексу робіт з адаптації їх до помірного клімату, можуть добре почувати себе в умовах відкритого ґрунту. Стійкість рослин до всього комплексу несприятливих факторів в осінньо-зимовий період і, особливо, до екстремальних низьких, негативних температур є одним із основних показників успішності інтродукції.

В. А. Новіков [58] дає визначення 3 термінів: зимостійкості, морозостійкості і холодостійкості. Під холодостійкістю розуміють здатність рослин тривалий час витримувати без шкоди для свого подальшого росту і розвитку "низькі позитивні температури". В поняття "низькі позитивні температури" автори вкладають абсолютно різні критерії. Він наголошує, що необхідно виділити із морозостійкості поняття заморозостійкості тому, що воно є окремим видом морозостійкості, а саме, випадком впливу короткочасного морозу на рослини в активно-вегетуючому стані в теплі пори року, коли середньодобові температури позитивні.

А. І. Коровін [59] зазначає, що для більшості вирощуваних в помірному поясі сільськогосподарських культур біологічний нуль знаходиться біля 4°С і, судячи по всьому, пов’язаний з певним структурним станом води, коли остання має найбільшу щільність та вагу, а тому він пропонує визначити низькі позитивні температури на 3-4 °С нижче й вище біологічного нуля.

Морозостійкістю називають здатність рослин витримувати без шкоди короткострокові заморозки і довгострокові морози [60].

За свідченням Н. В. Агафонов, В. І. Пономарьова [61], на основі вивчення перезимівлі прийнято визначати 2 види стійкості: морозостійкість і зимостійкість, де перша є основним компонентом другої. Вони ж відмічають, що зимостійкість можна також розглядати як здатність рослин існувати довгий час без прийому поживних речовин з дуже зниженим обміном речовин за наявності в тканинах великої кількості запасних поживних речовин необхідних для весняного росту. Із зимостійкістю рослин пов’язано їх підмерзання, збереження ними свого природного габітусу, нормального квітування і плодоношення, тобто збереження всіх тих якостей, заради яких ведеться інтродукція рослин.

П. І. Лапіна і С. В. Сіднєва [52] вважають, що для оцінки успішності інтродукції за шкалою слід мати на увазі весь комплекс стійкості рослин проти несприятливого температурного режиму в холодні пори року, а також інших умов зовнішнього середовища в зимовий період. Для визначення такого комплексу стійкості термін ще не введений. Натомість у літературних джерелах різні терміни подаються як синоніми. Так, в роботах Н. В. Агафонова і В. І. Пономарьова [61] "Зимостійкість плодових і ягідних культур" всі розділи виділені лише із застосуванням слова "зимостійкість". В одних випадках автори розглядають морозостійкість, а в інших зимостійкість культур. Оцінку зимостійкості за результатами зимового обстеження авторами віднесено до методів дослідження морозостійкості рослин.

На думку В. І. Некрасова [62], найважливіше значення при введенні в культуру має поняття зимостійкості рослин. Зимостійкість рослин залежить від багатьох екзогенних та ендогенних факторів і характеризується рядом ознак: своєчасним закінченням росту і визріванням пагонів, різким зниженням активності фізіологічних процесів і переходом до стану спокою, а також накопиченням в клітинах захисних речовин, серед яких у рослин переважають цукри.

В. С. Лавринчук, В. П. Попов [63] зазначають, що за характером сезонного розвитку можна давати попередню оцінку зимостійкості і провадити відбір стійких рослин, перспективних для інтродукції в даних кліматичних умовах.

Л. І. Сергеєв [64] вважає, що для своєчасної підготовки рослин до несприятливого періоду року велике значення має початок і тривалість росту пагонів, так як різниця в тривалості їх росту відбивається на ході подальших змін, котрі спрямовані на завершення вегетації і підготовки до зими. Він наголошує, що в річному циклі деревних рослин помірного кліматичного поясу потрібно виділити 4 основні періоди: ріст пагонів; прихований ріст (диференціація генеративних бруньок і визрівання пагонів); глибокий спокій; вимушений спокій.

Л. І. Сергеєв, К. А. Сергеєва [64] повідомляють, що у середній смузі колишнього глибокий спокій рослин розпочинається в серпні – вересні і закінчується у більшості видів рослин в листопаді – грудні. На думку А. П. Генкеля [65], глибокий спокій у рослин поступово переходить у вимушений спокій.

Ю. З. Кулагін [66] твердить, що під час зимівлі для рослин особливе значення має саме період вимушеного спокою, характерний високою підготовленістю їх до відновлення ростових процесів і стримуванням негативними температурами повітря, адже в цей період стійкість деревних та кущових рослин до несприятливих умов холодного періоду року часто буває недостатньою.

Проводячи дослідження по визначенню морозо- та зимостійкості пагонів на початку і в кінці зими В. Ф. Собченко [67] акцентує увагу на можливості визначити стійкість рослин до зимівлі, тобто ситуативну стійкість.

Також зустрічаються дані, які вказують на витривалість рослин до негативних факторів зимового періоду, особливо до коливання температурного режиму та вологості під час відлиг, які характерні для Правобережного Лісостепу України.

Наукові працівники відділу дендрології, інтродукції, паркобудівництва та екології рослин НДП «Софіївка» НАН України впродовж кількох років проводили дослідження кореневої системи *Bétula pendula* Roth., та *Picea abies* (L.) Karst. і дійшли висновку про сухе виморожування коренів у втрачених рослин. Вони встановили, що головною причиною була суха осінь, коли рослини не змогли накопичити достатньої кількості вологи в тканинах для успішної зимівлі. Слід також відмітити той факт, що у даних видів рослин основна маса кореневої системи залягає на глибині до 60 см.

Досліджуючи фази розвитку *M. alba* L. та її декоративних форм на території ПЛУ зафіксовано, що значна кількість пагонів першого року вегетації вступають в зиму не повністю визрівши і весною помилково трактується недостатнім ступенем їх морозо- та зимостійкості.

На переважній більшості території України до часу стабільного переходу середньодобових температур нижче 0 °С (кінець третьої декади листопада), *M. alba* та її декоративні форми (*M. a.* ´Pendula´, *M. a.* ´Globosa´, *M. a.* ´Pyramidalis´, *M. a.*´Contorta´, *M. a.* ´Macrophylla´, M. a. ´Tatarica´) закінчують вегетацію і скидають листя.

Особливістю цих рослин, як і всіх представників родини *Moraceae*, що зростають на території України (в умовах відкритого ґрунту), є продовження лінійного росту пагонів восени. Лінійний ріст пагонів припиняється лише після стабільного зниження температур до + 10ºС і нижче. Також досить часто спостерігалось явище опадання зеленого або жовтуватого листя на початку та середині жовтня при кількаденному ранковому зниженні температури нижче 0 ºС.

До цього часу всі надземні частини *M. alba* L. та її декоративних форм встигали закінчити цикл сезонного розвитку, окрім апікальних частин однорічних пагонів, що відрізняються за ступенем визрівання деревини і продовжують свій ріст в довжину, доки низькі температури примусово не припиняють цей процес. Рослини, котрі зростають в помірних широтах,

найбільш потерпають від несприятливих температурних коливань саме в осінньо-зимовий період.

Слід відмітити, що без врахування достатньої кількості накопиченої восени в клітинах рослин води, не має можливості у достовірному проведенні комплексної оцінки морозо- та зимостійкості рослин за існуючими нині шкалами, які враховують лише температурні показники за осінньо-зимовий період – кінець осені-зима-початок весни. Тому, після встановлення температурного режиму та кількості опадів за відповідний період (жовтень-травень 2022-2023 рр.). провели визначення вологості ґрунту, ступеня визрівання пагонів поточного року, зимо- та морозостійкості рослин за розробленою нами методикою. Найкращим строком для визначення вологості ґрунту вважаємо другу-третю декаду жовтня, коли рослина готується до фази опадання листя і вступу в період спокою. Рівень підготовленості рослини до зимових умов залежить від рівня визрівання пагонів поточного року. Він визначався за модифікованою нами 5-бальною шкало (див. табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Ступінь визрівання пагонів *M. alba* L. та її декоративних форм в умовах НДП «Софіївка», бали

№ п/п	Назва рослин	Роки	
		2022	2023
1	*M. alba* L.	3	2
2	*M.a.* 'Pendula'	3	2
3	*M. a.* 'Globosa'	3	3
4	*M. a.* 'Pyramidalis'	3	3
5	*M. a.* 'Contorta'	3	3
6	*M. a.* 'Macrophylla'	3	3
7	*M. a.* 'Tatarica'	3	2

Встановлено, що найбільш повне визрівання пагонів поточного року притаманне *M. alba* та *M. a.* 'Tatarica' – 2 бали. Дещо менша ступінь визрівання була у пагонів поточного року в *M.a.* 'Pendula' – 2-3 бали.

Впродовж досліджуваного періоду (2006-2010 рр.) у *M. a.* 'Globosa', *M. a* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Contorta' та *M. a.* ´Macrophylla´ визрівання пагонів поточного року оцінювали у 3 бали.

Вологість ґрунту визначали з використанням органолептичного методу [46]. Відзначено (табл. 3.1), що по ступені морозостійкості *M. alba* L. та її декоративних форм: *M. a.* 'Pendula' та *M. a.* 'Tatarica' слід віднести до групи морозостійкі (2 бали), а *M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Contorta' та *M. a.* ´Macrophylla´ до групи помірно морозостійкі (3 бали).

Досліджено зимостійкість *M. alba* L. та її декоративних форм за допомогою модифікованої В. П. Шлапаком та ін. 5- бальної шкали (табл. 3.2). Згідно отриманих результатів *M. alba* та її декоративні форми: *M. a.* 'Pendula' та *M. a.* 'Tatarica' слід віднести до групи морозостійкі (2 бали), а *M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Contorta' та *M. a.* ´Macrophylla´ до групи помірно морозостійкі (3 бали).

Таблиця 3.2

Морозостійкість *M. alba* та її декоративних форм в умовах НДП «Софіївка», бали

№ п/п	Роки	Назва рослини						
		M. alba.	*M. a.* ´Pendula´	*M. a.* ´Globosa"	*M. a.* ´Pyramidalis´	*M. a.* ´Contorta´	*M. a.* ´Macrop-hylla´	*M. a.* ´Tatarica´
1	2022	2	2	3	3	3	3	2
2	2023	2	2	3	3	3	3	2

Зимостійкість *M. alba* L. та її декоративних форм встановлювали за модифікованої В. П. Шлапаком та ін. [68] 5- бальної шкали.

Виявлено, що зимостійкість *M. alba* L., *M. a.* 'Pendula' і *M. a.* 'Tatarica' впродовж років досліджень становила 2 бали. Дещо нижчі показники

зимостійкості відмічались у *M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Contorta' та *M. a.* ´Macrophylla´ – 2 бали (2022-2023 роки) В цілому по всіх декоративних формах *M. alba* L. зимостійкість становила 2-3 бали.

Комплексну оцінку (бали) морозо- та зимостійкості *M. alba* L. та її декоративних форм (КОМЗ), проводили на основі показників вологості ґрунту, ступеня визрівання пагонів поточного року, морозо- та зимостійкості проводимо комплексну (бальну) оцінку за запропонованою формулою:

$$КОМЗ = М+З+В+Зп., \quad (3)$$

де: КОМЗ – комплексна оцінка морозо- та зимостійкості; *М* – морозостійкість; *З* – зимостійкість; *В* – вологість ґрунту у вересні - жовтні; здерев'яніння пагонів поточного року.

Таблиця 3.3

Зимостійкість *M. alba* L.та її декоративних форм в умовах НДП «Софіївка», бали

№ п/п	Роки	Назва рослини						
		M. alba.	*M. a.* ´Pendula´	*M. a.* ´Globosa"	*M. a.* ´Pyramidalis´	*M. a.* ´Contorta´	*M. a.* ´Macrop-hylla´	*M. a.* ´Tatarica´
1	2022	2	3	3	3	3	3	2
2	2023	2	2	3	3	3	3	2

На основі показників КОМЗ визначено ступінь морозо- та зимостійкості (табл. 3.3) по набраним балам:

– добра морозо- та зимостійкість – 5-7 балів;

– достатня морозо- та зимостійкість – 8-12 балів;

– низька морозо- та зимостійкість – 13-16 балів;

– не достатня морозо- та зимостійкість 17-20 балів.

Приклад1. Визрівання пагонів поточного року у *M. alba* L. становить 2 бали, вологість ґрунту – 3 бали, морозо- та зимостійкість відповідно по 2 бали. Підставляємо отримані показники у формулу *КОМЗ* = 2+3+2+2=9 балів (достатня морозо- та зимостійкість).

Аналізуючи дані табл. 3.4 досліджено, що показники комплексної оцінки морозо- та зимостійкості наведених в ній рослин наступні: *M. alba* L. та *M. a.* 'Tatarica' – 9 балів; *M. a.* 'Pendula' – 2022 і 2023 рр. – 11 балів, а *M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Contorta' та *M. a.* ´Macrophylla´ – 12 балів.

Таблиця 3.4

Комплексна оцінка морозо- та зимостійкості *M. alba* L. та її декоративних форм в умовах НДП «Софіївка» (середнє за 2022-2023 рр.), бали

№ п/п	Роки	Назва рослини						
		M. alba L..	*M. a.* Pendula´	*M. a.* ´Globosa"	*M. a.* Pyramidalis´	*M. a.* ´Contorta´	*M. a.* ´Macrop-hylla´	*M. a.* ´Tatarica´
1	2006	9	11	12	12	12	12	9
2	2007	9	9	12	12	12	12	9

Комплексна оцінка морозо- та зимостійкості дає можливість встановлення оптимальних параметрів, для подальшого культивування декоративних форм *M. alba* L. в Україні.

3.3. Посухостійкість

Під посухостійкістю розуміють здатність рослин в умовах посухи нормально рости, розвиватися і розмножуватися завдяки наявності ряду особливостей, що виникли в процесі еволюції [80].

М. Д. Кушніренко [34] вважає, що процеси життєдіяльності у посухостійких рослин в посушливих умовах порушуються менше і такі рослини є досить високопродуктивними.

П. А. Генкель [69] відзначає, що посухостійкість є важливою біологічною особливістю рослин. Вона тісно пов’язана з історією формування роду і умовами їх росту в межах природного ареалу.

М. Д. Кушніренко і ін. [34], Ю. Л. Цельнікер зазначають, що в природі посуха звично розпочинається як атмосферна, а потім переходить в ґрунтову, але при наявності обох видів посухи один з них може грати ведучу роль Крім того, засуха впливає на рослину, розвиваючи тимчасове чи довготривале обезводнення чи перегрів .

М. А. Кохно [53] відмічає, що найбільш надійним методом вивчення посухостійкості є польовий метод, тобто безпосереднє вивчення поведінки рослин в природних посушливих умовах. Найбільш виразно здатність рослин переносити посуху проявляється в роки з високою температурою та недостатньою кількістю вологи.

У наших дослідженнях для оцінки посухостійкості цих рослин тричі за вегетаційний період визначали вміст води в листках, використовуючи лабораторний метод в’янення. Досліди проводили з листками, тільки що зірваними з дерев і поміщеними на 1,5 години в термостат, де встановлена відповідна температура (+35°С).

Результати проведених досліджень із визначення (середнє за 2023-2024 рр.) вмісту загальної води в листках *M. alba* L. та її декоративних форм, які проводилися в НДП «Софіївка» НАН України і Уманському національному університеті садівництва (рис. 3.1) свідчать, що у цих рослин кількість загальної вологи в листках зменшується до кінця вегетаційного періоду поступово, підтверджуючи природну здатність добре переносити несприятливі періоди посух.

Встановлено, що найбільш посухостійкими рослинами виявилися *M. alba* L., *M. a.* ´Globosa´ та *M. a.* ´Pyramidalis´. Математична обробка

статистичних даних проведена за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу (НІР $_{0,95}$ = 2,49 %), що засвідчує їх достовірність. Для покращення загального стану досліджуваних рослин у період найбільшого дефіциту води в листках (за відсутності опадів) необхідно проводити у вечірній часи як у літній період, так і в осінній. Такі заходи дозволяють підвищити їх декоративність і посилити морозо- та зимостійкість.

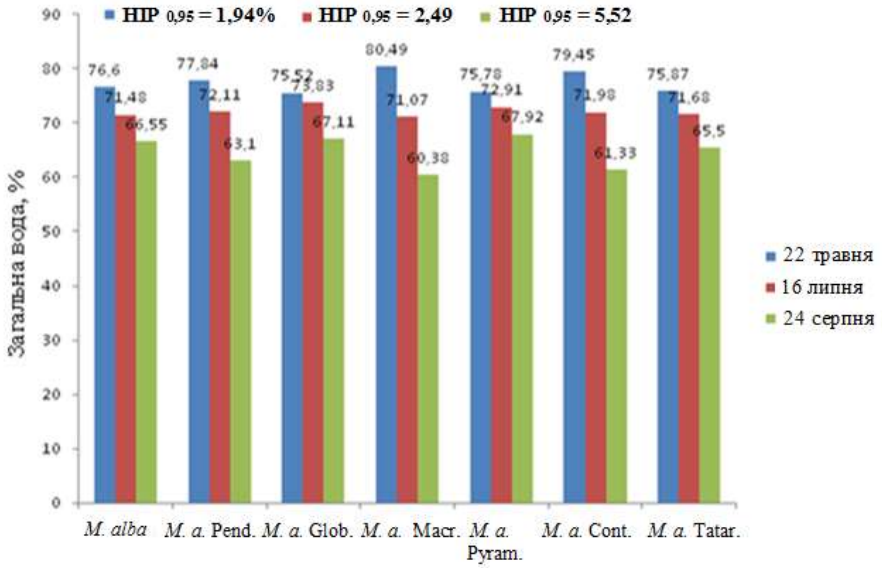


Рис. 3.1. Вміст загальної води в листках *M. alba* L. та її декоративних форм (середнє за 2023-2024 рр.), в % на суху вагу

Дослідження, проведені М. Д. Кушніренко [34] доводять, що у менш посухостійких рослин в умовах низької вологозабезпеченості спостерігається більш різке зниження вмісту загальної води в листках. За нормальних умов життєдіяльності рослин в денний час у листках спостерігається незначне зниження вмісту води – так званий післяполуденний дефіцит.

Виявлено, що за відносно невеликого (недостатнього) насичення клітин фотосинтез і всі ростові процеси ідуть найбільш ефективно, але різке збільшення дефіциту води в листках може бути незворотнім. Використання лабораторного методу в'янення для визначення середнього (за роки досліджень) вмісту води в листках *M. alba* L. та її декоративних форм (рис. 3.2),

що проводились 23-25 серпня впродовж 2023-2024 рр. показало значне збільшення дефіциту води після в'янення.

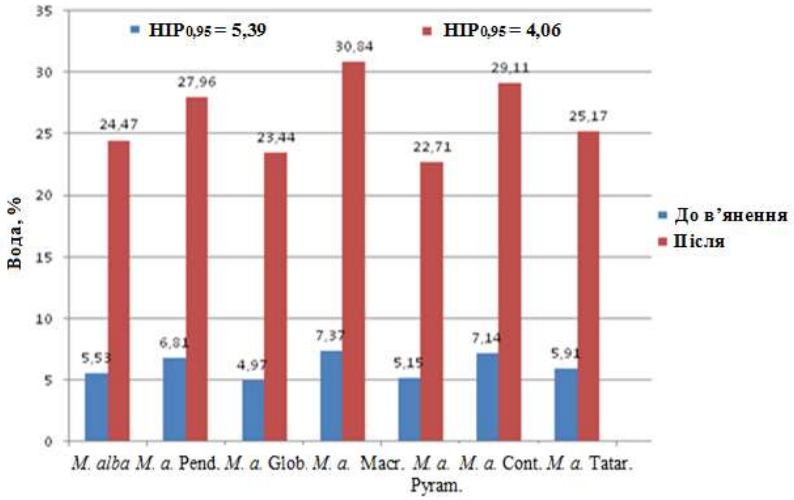


*Рис. 3.2***.** Дефіцит води в листках *M. alba* L. та її декоративних форм (середнє за 2023-2024 рр.), в % від вмісту води за повного насичення

Дефіцит води в листках *M. alba* L. та її декоративних форм становив: *M. alba* L. – до в'янення 5,53%, а після в'янення збільшився до 24,47%.

Таблиця 3.5

Дефіцит води в листках *M. alba* L. та її декоративних форм (середнє за 2023-2024 рр.), в % від вмісту води за повного насичення

Вид, форма	Дефіцит води	
	до в'янення	після
M. alba L.	5,53	24,47
M. a. ´Pendula´	6,81	27,96
M. a. ´Globosa´	4,97	23,44
M. a. ´Macrophylla´	7,37	30,84
M. a. ´Pyramidalis´	5,15	22,71
M. a. ´Contorta´	7,14	29,11
M. a. ´Tatarica´	5,0	25,17
НІР $_{0,95}$	5,39	4,06

Стосовно її декоративних форм показники були наступними: *M. a.* ´Pendula´ – 6,81% до в'янення та 27,96% після; *M. a.* ´Globosa´ – 4, 96% до і 23,44% після в'янення; *M. a.* ´Macrophylla´ – 7,37% до та 30,84% після;

M. a. ´Pyramidalis´ – 5,15% до і 22,71% після; *M. a.* ´Contorta´ – від 7,04% до 29,11%; *M. a.* ´Tatarica´ – відповідно від 5,91% до в'янення і 25,17% після (табл. 3.5).

3.4. Відношення до вологості та родючості ґрунту

М. А. Максимов [70] вважає, що вода в рослинах впливає на розтягування клітин і при її недостачі клітини всіх органів мають менші розміри, ніж при нормальному водопостачанні. П. А. Генкель [69] відмічає, що затримуюча дія посухи на ріст клітин зумовлюється не тільки припиненням їх розтягування, але й глибоким впливом обезводнення на колоїди цитоплазми.

За допомогою проведених нами вегетаційних досліджень за методикою Б. А. Доспехова та ін. [46] визначався вплив недостатньої кількості вологи на дворічні сіянці *M. alba* L., які висаджувалися в однакові за розмірами контейнери і відповідною кількістю ґрунту.

Для проведення досліджень було відібрано 300 сіянців, які помістили в трилітрові контейнери (по 100 рослин у кожному варіанті), причому контейнери підбирали з врахуванням розвитку їх кореневої системи. В якості субстрату використовували дерновий ґрунт.

У першому варіанті рослини утримували при недостатній кількості ґрунтової вологи. 2 варіант – рослини, які впродовж вегетації утримувалися у перезволоженому ґрунті. У третьому варіанті рослини росли при стабільно вологому дерновому ґрунті (див. рис. 3.12).

Відмічаємо високу пластичність *M. alba* L. при зростанні на різних за вологістю ґрунтах. Найбільшої висоти досягли дворічні сіянці *M. alba* L., у варіанті, де дерновий ґрунт утримувався у вологому стані (максимальна висота становила біля 92 см, мінімальна – 68 см, а середня – 80 см).

Менші показники росту зафіксовані в першому варіанті, де рослини утримували в недостатньо зволожених ґрунтових умовах (максимальна висота – 68 см, мінімальна – 63 см, а середня – 65,5 см). У варіанті з перезволоженим

ґрунтом отриманий наступний результат: максимальна висота – 78 см, мінімальна – 71 см, а середня – 64 см.

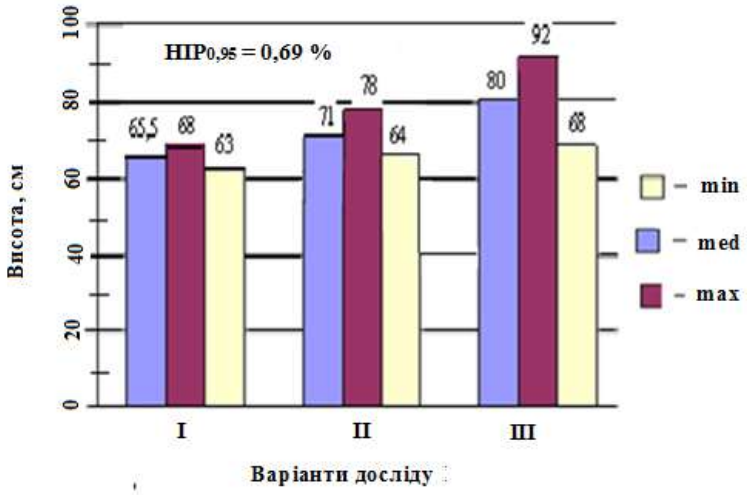


Рис. 3.3. Висота дворічних сіянців *M. alba* L. в залежності від вологості ґрунту (середнє за 2022-2024 рр.), де: I – ґрунт недостатньо зволожений; II – ґрунт перезволожений; III – ґрунт вологий

Відношення *M. alba* L. до родючості ґрунту вивчалось шляхом порівняльного аналізу росту та розвитку її одно- та дворічних сіянців у різних ґрунтових сумішах. Дослідження проводили в умовах закритого ґрунту (в теплицях НДП «Софіївка» НАН України та Уманського НУС). В 3-літрові контейнери висівали по 10 штук підготовленого насіння *M. alba* L.

Кількість насіння у кожному варіанті становила 100 шт., а повторність досліду була 3-х кратною. Схема досліду наступна: 1 варіант (контроль). За контрольний варіант обрано звичайний дерновий ґрунт без підживлення впродовж періоду проведення досліду.

В дерновий ґрунт висіяли насіння на глибину 1,5 – 2 см. Догляд за посівами полягав у розпушуванні ґрунту навколо сіянців на глибину до 2 см. Підживлення у 1 варіанті не проводили; 2 варіант – дві частини ґрунту і одна частина піску.

Догляд полягав у розпушуванні ґрунту навколо сіянців, підживленні рослин гуматом натрію один раз у два тижні з розрахунку 1,5 г на 10 літрів, а

також з метою дезінфекції суміші 1 раз на місяць поливали сіянці слабким розчином калію перманганату, який одночасно є і стимулятором росту; 3 варіант – земля + пісок (1:1), догляд полягав у розпушуванні ґрунту навколо сіянців, підживленні їх гумітом натрію, а також дезінфекції їх в ґрунтовій суміші слабким розчином калію перманганату; 4 варіант – земля + перегній (2:1).

Таблиця 3.6

Біометричні показники однорічних сіянців *M. alba* L. на різних субстратах упродовж вегетації

Субстрат	Висота, см			Діаметр, мм		
	min.	med.	max.	min.	med.	max.
1. Контроль (дерновий ґрунт)	25,7	31,6	37,5	2,8	3,3	3,7
2. Ґрунт + пісок, 2 : 1	26,6	33,3	40,0	2,9	3,4	3,9
3. Ґрунт + пісок, 1:1	26,0	32,3	38,5	2,9	3,4	3,8
4. Ґрунт + перегній, 2:1	28,3	35,4	42,5	3,1	3,7	4,2
5. Земля + перегній + пісок, 2:1:1	26,3	32,4	38,5	2,9	3,4	3,8
6. Земля + торф, 2:1	26,7	33,9	41,0	2,9	3,4	3,8
7. Земля + перегній, 1:1	26,5	32,5	38,5	2,9	3,4	3,8
НІР $_{0,95}$	2,83			4,99		

Доглядаючи за даними рослинами проводили розпушування ґрунту навколо сіянців, підживлення їх гумітом натрію, та дезінфікуючі поливи слабким розчином калію перманганату; 5 варіант – земля + перегній + пісок (2:1:1). Догляд за сіянцями (табл. 3.6) полягав, як і в попередньому варіанті у розпушуванні ґрунтової суміші, підживленні та дезінфікуючому поливі слабким розчином перманганату калію; 6 варіант – земля + торф (2:1).

Догляд за рослинами полягав у розпушуванні ґрунту навколо рослин, підживленні їх гумітом натрію та дезінфікуючому поливі слабким розчином калію-перманганату; 7 варіант – земля + перегній (1:1). Догляд за рослинами

такий же, як у 2 варіанті - розпушування та дезінфекція ґрунтової суміші, підживлення.

У 4 варіанті встановлено найкращий результат із вирощування однорічних рослин шовковиці – максимальної висота 42,5 см, діаметр стовбура біля кореневої шийки – 4,2 мм.

Нижчий результат зафіксовано в 6 варіанті – висота 41,0 см, максимальний діаметр стовбура біля кореневої шийки 4,2 мм. Максимальна висота в контрольному варіанті становила 37,5 см, а діаметр 3,7 мм.

Аналіз росту дворічних сіянців *M. alba* L., які вирощувалися на різних субстратах. дав подібну однорічним сіянцям тенденцію (рис. 3.4).

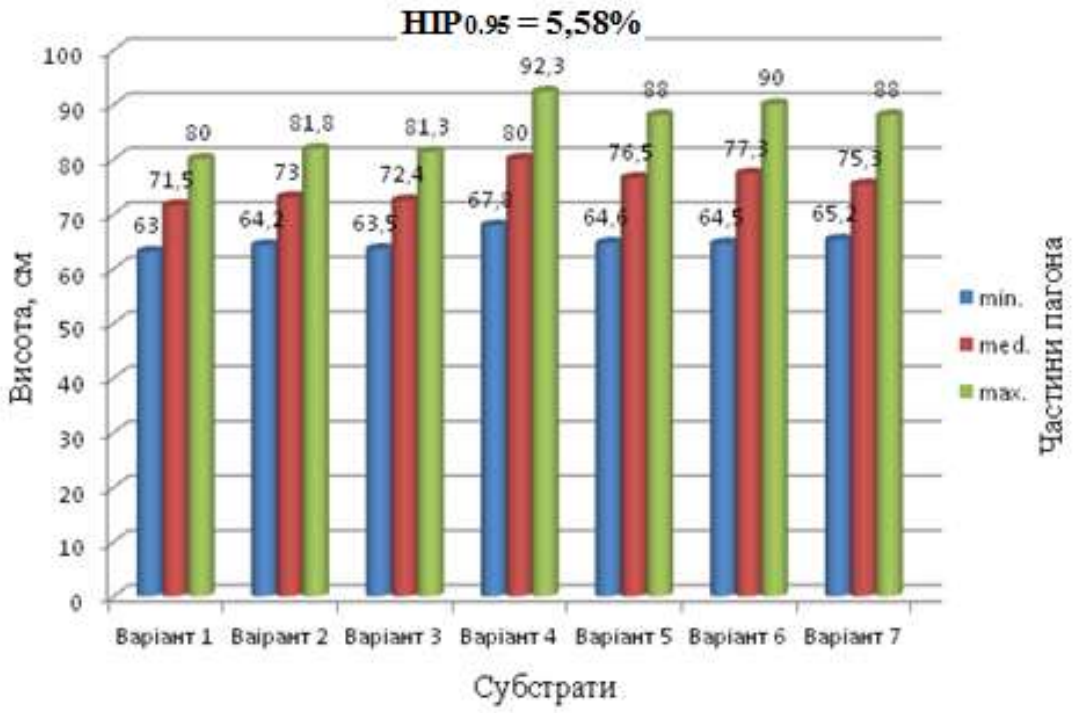


Рис. 3.4. Показники висоти дворічних сіянців *M. alba* L. на різних субстратах (середнє за 2022-2024 рр.), де: 1 – дерновий ґрунт; 2 – ґрунт + пісок (2:1); 3 – ґрунт + пісок (1:1); 4 – земля + перегній (2:1); 5 – земля + перегній + пісок (2:1:1); 6 – земля + торф (2:1); 7 – земля + перегній (1:1).

Більша висота (92,3 см) дворічних сіянців відмічена у 4 варіанті із використанням ґрунтової суміші ґрунту і перегною (2:1). Менші показники висоти дворічних сіянців відмічені у шостому – 90, п’ятому та сьомому – 88,

другому – 81,8 см, третьому – 88,3 см, варіантах. В контрольному (першому) варіанті висота рослин становила 80,0 см.

Виявлено, що дворічні і однорічні сіянці *M. alba* краще росли, коли в якості субстрату використовували: землю + перегній (2:1) та землю + торф (2:1). Відносно потреби *M. alba* L. в елементах живлення і родючості ґрунту, вона є мезо-оліготрофом.

Показники діаметру стовбура дворічних сіянців *M. alba* L. (рис. 3.5) при трьохкратній повторності варіантів досліду підтверджують, що більший діаметр стовбура біля кореневої шийки мали дворічні сіянці *M. alba* L. у четвертому варіанті – 8,5 мм.

Менші висотані характеристики дворічних сіянців (8,2 мм) спостерігалась у рослин першого-третього та п'ятого-сьомого варіантів. У першому варіанті (контролі) діаметр стовбура біля кореневої шийки становив 8,0 мм.

Досліджено, що на ріст дворічних сіянців *M. alba* L. впливає вологість ґрунту – при утриманні якого у вологому стані максимальна висота рослин складає біля 92, мінімальна – 68, а середня – 80 см.

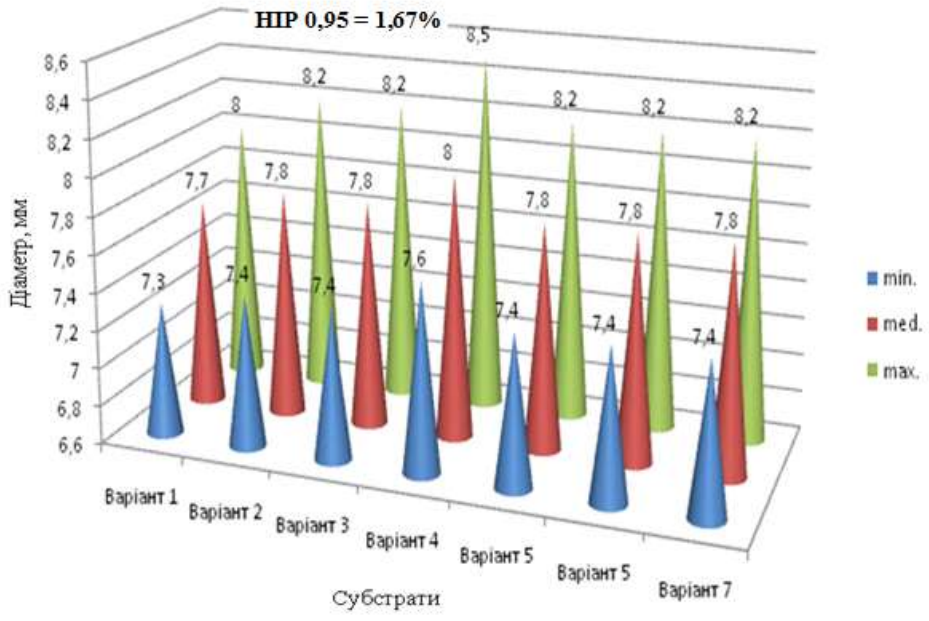


Рис. 3.5. Показники діаметру стовбура дворічних сіянців *M. alba* L., на різних субстратах (середнє за 2022-2024 рр.), де: 1 – дерновий ґрунт; 2 – ґрунт + пісок

(2:1); 3 – ґрунт + пісок, 1:1; 4 – ґрунт + пісок, 1:1; 5 – земля + перегній + пісок, 2:1:1; 6 – земля + торф, 2:1; 7 – земля + перегній, 1:1

Найкращим поживним середовищем для росту надземної частини однорічних сіянців виявився субстрат, до складу якого входять ґрунт + перегній, 2:1, за якого рослини досягали висоти близько 43 см та діаметра стовбура в зоні кореневої шийки до 4,2 мм. У дворічних сіянців *M. alba* діаметр стовбура становив 8,0 мм (табл. 3.7).

Табл. 3.7

Діаметр стовбура (біля кореневої шийки) дворічних сіянців *M. alba* L. на різних субстратах

Варіанти	Діаметр стовбура, мм		
	min.	med.	max.
1. Контроль (дерновий ґрунт)	7,3	7,7	8,0
2. Ґрунт + пісок, 2 : 1	7,4	7,8	8,2
3. Ґрунт + пісок, 1:1	7,7	7,8	8,2
4. Ґрунт + пісок, 1:1	7,6	8,0	8,5
5. Земля + перегній + пісок, 2:1:1	7,4	7,8	8,2
6. Земля + торф, 2:1	7,4	7,8	8,2
7. Земля + перегній, 1:1	7,4	7,8	8,2
$НІР_{0,95}$	1,67		

Обробка отриманих статистичних даних (табл. 3.7), проведена за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу свідчить про їх достовірність $НІР_{0,95} = 1,67$.

3.5. Світловибагливість та тіневитривалість

Одним із факторів, що впливає на ритм росту і розвитку і проходження всіх фізіологічних процесів є світло. Від того, наскільки в нових умовах інтенсивність освітлення і фотоперіодизм будуть відповідати потребам інтродукованих рослин, що склалися в процесі еволюції видів і закріпились у їх генотипі, буде залежати успіх інтродукції.

Успіх інтродукції різноманітних форм декоративних рослин істотно залежить від родючості ґрунту. Рослини, інтродуковані в сприятливих ґрунтових умовах, краще витримують вплив несприятливих екстремальних кліматичних чинників. Також відмічається невибагливість *M. alba* L. та її декоративних форм до родючості ґрунту.

На основі аналізу літературних джерел проведено дослідження із виявлення впливу інтенсивності освітлення на квітування та плодоношення *M. alba* L. в умовах Національного дендропарку «Софіївка» НАН України.

Підтверджено, що верхнє сонячне освітлення сприятливе для утворення густого листя. Під його дією відбувається формування світлового листя, котре сприймає прямі сонячні промені та в змозі витримувати значний перегрів.

Вимірювання інтенсивності світла з метою вивчення його впливу на квітування та плодоношення *M. alba* L. проводилось за допомогою люксметра в ясні сонячні дні, впродовж 2023-2024 рр. (тричі о 8^{30}, 12^{30} та 17^{30} годинах відповідно) в умовах НДП «Софіївка» НАН України (див. табл. 3.8).

Слід зазначити, що досліджувані насадження *M. alba* були висаджені в післявоєнний період з метою вирощування тутового шовкопряду. Відстань між деревами становить п’ять метрів.

Найбільш інтенсивне освітлення *M. alba* L. спостерігалося в обідні години (12^{30}) на верхівці крони – 60000 люксів, усередині крони – 25400 люксів, під кроною – 20200 люксів.

У ранкові години дані показники були наступними: 21500 люксів у верхівці крони, 1200 люксів усередині крони та 8100 люксів під кроною. У вечірні освітлення верхівки крони визначено на рівні 31500, середини крони – 12600, а під кроною 12200 люксів. Зазначено, що найкраще квітування та плодоношення спостерігалося на верхівці крони, а найгірше в середині.

Підтверджено, що освітленність крони суттєво впливає на плодоношення декоративних форм *M. alba* L.

Таблиця 3.8

Квітування та плодоношення *M. alba* L. за різної інтенсивності освітлення на (середнє за 2023-2024 рр.)

Ділянка вимірювання	Час дослід-жень, год.	Освітле-ність, люкси	Квіту-вання	Плодоношення
- під кроною	8^{30}	8100	+	+
- у середині крони		12000	+	+
- верхівка крони		21500	++	++
- між деревами		12500	+	+
- під кроною	12^{30}	20200	+	+
-у середині крони		25400	+	+
- верхівка крони		60000	++	++
- між деревами		28200		
- під кроною	17^{30}	12200	+	+
- усередині крони		12600	+	+
- верхівка крони		31500	++	++
- між деревами		18100	+	+

Для порівняння залежності плодоношення від освітлення крони були умовно відділені скелетні гілки другого порядку галуження, які зростали в затіненій частині крони – внизу; в середині; вверху та в освітленій частині. Рахували середню кількість плодів (суплідь) на даних гілках (див. рис. 3.6).

Відмічено пряму залежність впливу освітлення на кількість утворених суплідь в різних частинах крони *M. alba* L. і її формового різноманіття. Найменше плодоношення зафіксоване в затіненій частині крони, де чисельність суплідь варіювала в такому порядку: середня частина – 55 суплідля; нижня частина – 33 суплідля, а верхня відповідно 21 суплідь.

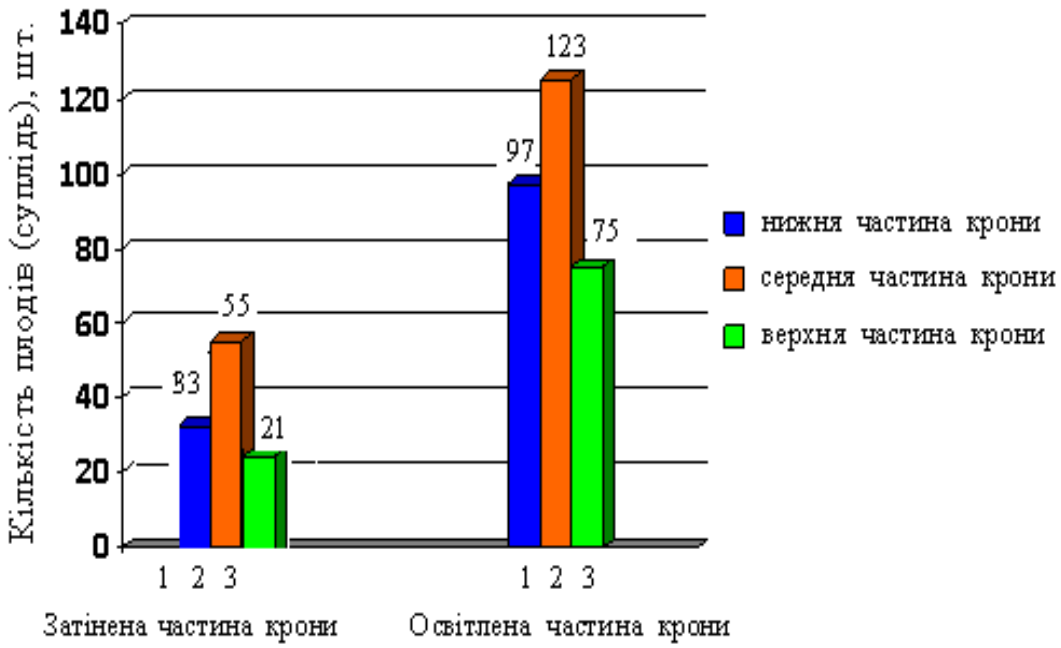


Рис. 3.6. Кількість суплідь декоративних форм *M. alba* L. за різної інтенсивності освітлення крони (середнє за 2023-2024 рр.), шт.

Відчутна різниця у кількості суплідь між вказаними затіненими частинами крони всіх без винятку декоративних форм *M. alba* L. пояснюється різною величиною освітлення та особливістю росту пагонів.

В освітленій частині крони досліджуваних рослин результати також суттєво варіювали: у верхній частині крони кількість суплідь була найменшою – 75 суплідь; в нижній утворювалось в середньому 97 суплідь, а в середній частині найбільше – 123. Така різниця в кількості суплідь, що зростають на різних освітлених частинах крони декоративних форм *M. alba* виникла по-причині різної освітленості крони і особливості закладання генеративних бруньок.

На верхній частині крони, за рахунок інтенсивного росту вертикальних пагонів, відбувається формування наступного ярусу. Виключенням в ростових характеристиках представників формового різноманіття *M. alba* є пагони *M. alba* 'Pendula' плакучої форми за рахунок інтенсивного росту вертикальних пагонів, яку ростуть в протилежному напрямку.

В таблиці 3. 9 наведені показники кількості суплідь, які ростуть на різних освітлених та неосвітлених частинах крон декоративних форм *M. alba*.

Виявлено тенденцію до збільшення кількості суплідь у найбільш освітлених частинах крон усіх без винятку декоративних форм, незалежно від висоти та проекції крони, що вказує на безпосередній вплив світла на процес квітування і плодоношення декоративних форм *M. alba.*

Найбільша їх кількість виявлена в середній частині – від 117 до 135 суплідь. В нижній частині утворилось від 75 до 120, а найменше – у верхній, де зростало від 60 до 98 суплідь.

Велика розбіжність у кількості суплідь, які утворились у кронах декоративних форм *M. alba* пояснюється їх неоднаковою врожайністю та віком, адже колекція досліджуваних форм поповнювалась за великий проміжок часу, що вплинуло і на початок вступу рослин у фазу плодоношення.

Таблиця 3.9.

Кількість суплідь з різних частин крони декоративних форм *M. alba* (середнє за 2023-2024 рр.), шт.

Назва рослин	Частини крони					
	освітлена			неосвітлена		
	верхня	середня	нижня	верхня	середня	нижня
M. a. 'Pyramidalis'	73	120	100	18	57	28
M. a. 'Pendula'	89	130	114	32	64	43
M. a. 'Globosa'	68	121	90	21	52	33
M. a. 'Macrophylla'	60	117	75	9	44	23
M. a. 'Contorta'	61	116	79	11	42	25
M. a. 'Tatarica'	98	135	122	37	71	49

У неосвітленій частині крони декоративних форм *M. alba* кількість суплідь була наступною: найменша – в верхній частині – від 9 до 37; в нижній – 23-49, а у середній – від 42 до 71.

Підсумовуємо, що найбільш інтенсивне освітлення *M. alba* спостерігається в обідні години (12^{30}) на верхівці крони – до 60000 люксів, усередині крони – 25400 люксів, під кроною – 20200 люксів.

Найменше плодоношення зафіксоване в затіненій частині крони, де чисельність суплідь варіювала в такому порядку: середня частина – 55; нижня частина – 33, а верхня 21 суплідя.

Висновки до розділу

На основі вивчення біолого-екологічних особливостей *M. alba* та її декоративних форм встановлено, що:

– декоративні форми *M. alba*: *M. a.* ′Pendula′, *M. a.* ′Globosa′, *M. a.* ′Pyramidalis′, *M. a.* ′Contorta′, *M. a.* ′*Macrophylla*′, і *M. a.* ′Tatarica′, мають три періоди онтогенезу – ювенільний, репродуктивний та старіння, а *M. a.* ′Pendula′ лише два – репродуктивний та старіння;

– *M. alba* та її декоративні форми вкладаються у феноритми нових для неї умов району інтродукції. Незначна різниця у початку та закінченні окремих фаз росту даних форм (± 10 діб) є наслідком їх спільного природного ареалу;

– відмічено, що в умовах стаціонарних досліджень (Правобережного Лісостепу України) декоративні форми *M. alba,* мають короткий період вимушеного спокою, який під дією зовнішніх чинників (низької температури повітря, зниження освітлення і т. д.) переходить у вимушений тривалий;

– підтверджено (лабораторно), що центром природного походження *M. alba* та її декоративних форм є зона субтропіків;

– розроблено (на основі визначення вологості ґрунту, ступеня визрівання пагонів поточного року, морозо- та зимостійкості) методику комплексної оцінки морозо- та зимостійкості декоративних форм *M. alba.* Морозо- та

зимостійкість *M. alba* та її декоративних форм в умові ПЛУ оцінена як достатня – 9-11 балів;

– дефіцит води в листках *M. alba* та її декоративних форм становить у: *M. alba* – до в'янення 5,53%, а після в'янення збільшується до 24,47%; *M. a.* ΄Pendula΄ – 6,81% до в'янення та 27,96% після; *M. a.* ΄Globosa΄ – 4, 96% до і 23,44% після в'янення; *M. a.* ΄Macrophylla΄ – 7,37% до та 30,84% після; *M. a.* ΄Pyramidalis΄ – 5,15% до і 22,71% після; *M. a.* ΄Contorta΄ – від 7,04% до 29,11%; *M. a.* ΄Tatarica΄ – відповідно від 5,91% до в'янення і 25,17% після;

– визначено, що посухостійкість *M. alba* та її декоративних форм є доброю: *M. alba* та *M. a.* ΄Tatarica΄ – 5 балів; *M. a.* ΄Pendula΄, *M. a.* ΄Globosa΄ та *M. a.* ΄Pyramidalis΄ – 4 бали; *M. a.* ΄Contorta΄ і *M. a.* ΄Macrophylla΄ – відповідно 3 бали;

– встановлено, що найбільшої середньої висоти досягли дворічні сіянці *M. alba*, у варіанті, де дерновий ґрунт утримувався у вологому стані (максимальна висота становила біля 92 см, мінімальна – 68 см, а середня – 80 см). Менші ростові показники зафіксовані в першому варіанті, де рослини утримували в недостатньо зволожених ґрунтових умовах (максимальна висота – 68 см, мінімальна – 63 см, а середня – 65,5 см). У варіанті з перезволоженим ґрунтом результати наступні: максимальна висота – 78 см, мінімальна – 71 см, а середня – 64 см.;

– відмічено, що для квітування і плодоношення в умовах інтродукції *M. alba* необхідна освітленість в день від 25400 до 60000 люксів, в ранкові години – від 12000 до 21500, а в вечірні – відповідно 12600-31500 люксів. Найбільше квітування та плодоношення спостерігається на верхівці крони, а найгірше всередині, де утворюється найменша кількість 2-річних пагонів.

РОЗДІЛ 4

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ ВИКОРИСТАННЯ ДЕКОРАТИВНИХ ФОРМ *MORUS ALBA* L.

Вивчення особливостей росту та розвитку *M. alba* L. та її декоративних форм дозволяє відзначати можливості широкого використання даних рослин в лісовому і садово-парковому господарстві, плодівництві, традиційній і нетрадиційній медицині.

4.1. Використання в лісовому господарстві

Шовковиця – цінна порода для лісового господарства, яку завдяки невибагливості до родючості ґрунту, посухостійкості, тіневитривалості, швидкорослості необхідно вводити в лісові та полезахисні насадження нашої країни [1, 3, 16].

Особливості використання шовковиці в полезахисних лісосмугах досліджували І. П. Марченко [71-72], Т. В. Іванченко [73], та П. П. Ананьєв [74], М. М. Милосердов [75], Ф. К. Артеменко та ін. Свого часу полезахисні лісові смуги створювалися як елемент комплексу агротехнічних заходів для забезпечення промислового вирощування сільськогосподарських культур на масивах ріллі колишніх радянських сільськогосподарських підприємств.

П. П. Ананьєв, А. І. Богач [76] відмічає доцільність висаджування шовковиці на сухих солонцюватих ґрунтах завдяки добре розвинутій глибинній кореневій системі і рекомендує вводити цю рослину у лісосмуги півдня України.

Захисні лісові насадження є складовою частиною лісоаграрних ландшафтів. Вони позитивно впливають на мікроклімат прилеглих полів, послаблюють дію суховійних вітрів та пилової бурі, підвищують урожайність сільськогосподарських культур.

Наукові основи полезахисного лісорозведення були закладені професором В. В. Докучаєвим, який у 1892–1899 рр. керував експедицією з вивчення

причин посух та розробки за ходів боротьби з ними. У своїй книзі «Наши степи прежде и тепер» він показав, що посухи – закономірний наслідок значного розорювання степів та вирубування лісів. Він обґрунтував систему заходів боротьби з посухою, в якій захисні лісові смуги відігравали першорядне значення.

І. П. Марченко [72], Т. В. Іванченко [73] та М. М. Мілосердов [77] приділяли велику увагу використанню шовковиці в захисних лісонасадженнях (полезахисних лісових смуг, складі водорегулювальних насаджень і лісових смуг, прибалкових смуг та насаджень ярів і балок)

П. П. Ананьєв і А. Г. Богач [13] наголошують на доцільності використання у кормових шовковичних насадженнях чистих полезахисних смуг із шовковиці. Вони рекомендують створювати п’ятирядну штамбову смугу, ширина якої становить 9 метрів, а міжряддя відповідно 1,5 метри. Також ними пропонується створювати кущово-штамбові типи смуг шириною 9 метрів з міжряддям, 1,5 метри, а уздовж доріг висаджувати 20-50-метрові шовковичні смуги з відповідним міжряддям 1,5 метри.

Є. М. Кондратюк та Д. Р. Костирка [78] радять вводити шовковицю у 3-5-рядні смуги навколо зрошувальних каналів в крайніх рядах разом з іншими низькорослими породами або чистими (однопорідними) насадженнями.

Р. М. Гречаник та інші [79] вказують, що за даними інвентаризації Львівської державної лісовпорядної експедиції, у Західному регіоні України штучні лісові насадження за участю шовковиці білої представлені у Тернопільській області на площі 22,4 га.

За спостереженнями В. А. Вітенка [37], *M. alba* L. зростає (полезахисні насадження) у недоглянутому вигляді в центральній частині України (с. Вікторівка, Маньківського району та с. Гродзеве, Уманського району Черкаської області). Завдяки цінним властивостям деревини, дана деревна рослина повинна широко використовуватись в лісовому господарстві.

Ю. О. Клименко [80], С. І. Кузнецов [81], В. М. Черняк [82] рекомендують використовувати перспективні інтродуковані рослини, до складу яких відносять і *M. alba* L., в лісових культурах нашої країни.

Я. Н. Станко [42] і інші відмічають, що у *M. alba* L. на поперечному розрізі добре помітні вузькі серцевинні промені. Деревина тверда, важка, щільна, з гарною текстурою і блиском. Використовують її для виготовлення побутових, художніх, бондарних виробів (бочок), музичних інструментів, а також в будівництві.

Завдяки великій тепловіддачі деревини *M. alba* L. може використовуватися як цінна дров'яна порода.

Враховуючи велику цінність *M. alba* L. та її декоративних форм доцільним є використовування даних рослин в плантаційних лісових насадженнях та полезахисних смугах. Зважаючи на вище викладене на рис. 4.1 наведена, запропонована схема [40] використання їх у лісовому господарстві (плантаційні насадження), де відстань між ними у рядах складає 5,0 метрів, а міжряддя становлять 6,0 метрів.

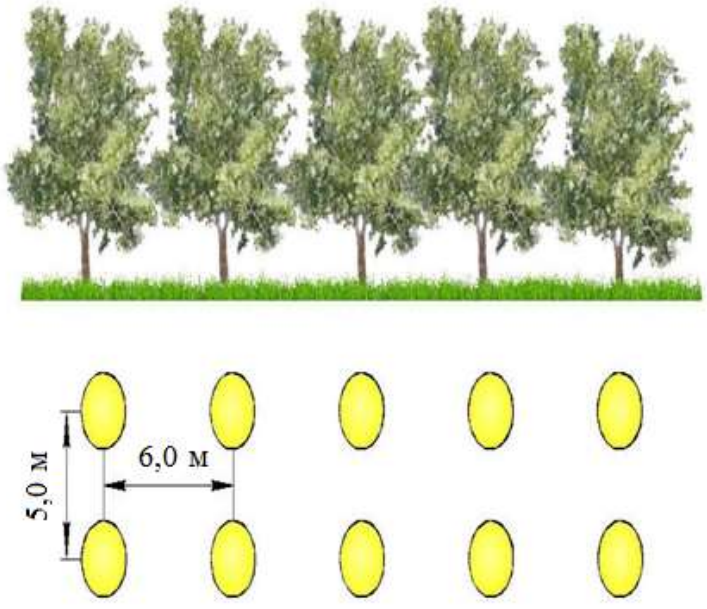


Рис. 4.1. Схема садіння *M. alba* та її декоративних форм в плантаційному насадженні [40]

Впродовж п’яти-семи років необхідно проводити формуючу обрізку вирощених саджанців *M. alba* L. та її декоративних форм для збільшеного виходу ділової деревини. Суцільну вирубку створеного таким чином плантаційного насадження, з урахуванням швидкорослості даної групи рослин, можна проводити через 30-35 років.

В якості полезахисних смуг слід використовувати п’ятирядну полезахисну смугу ширина якої складає 10 метрів (рис. 4.2). В цій смузі даний автор пропонується висаджувати клен польовий (*Acer campestre* L.*)* та шовковицю білу (*M. alba* L.) [68].

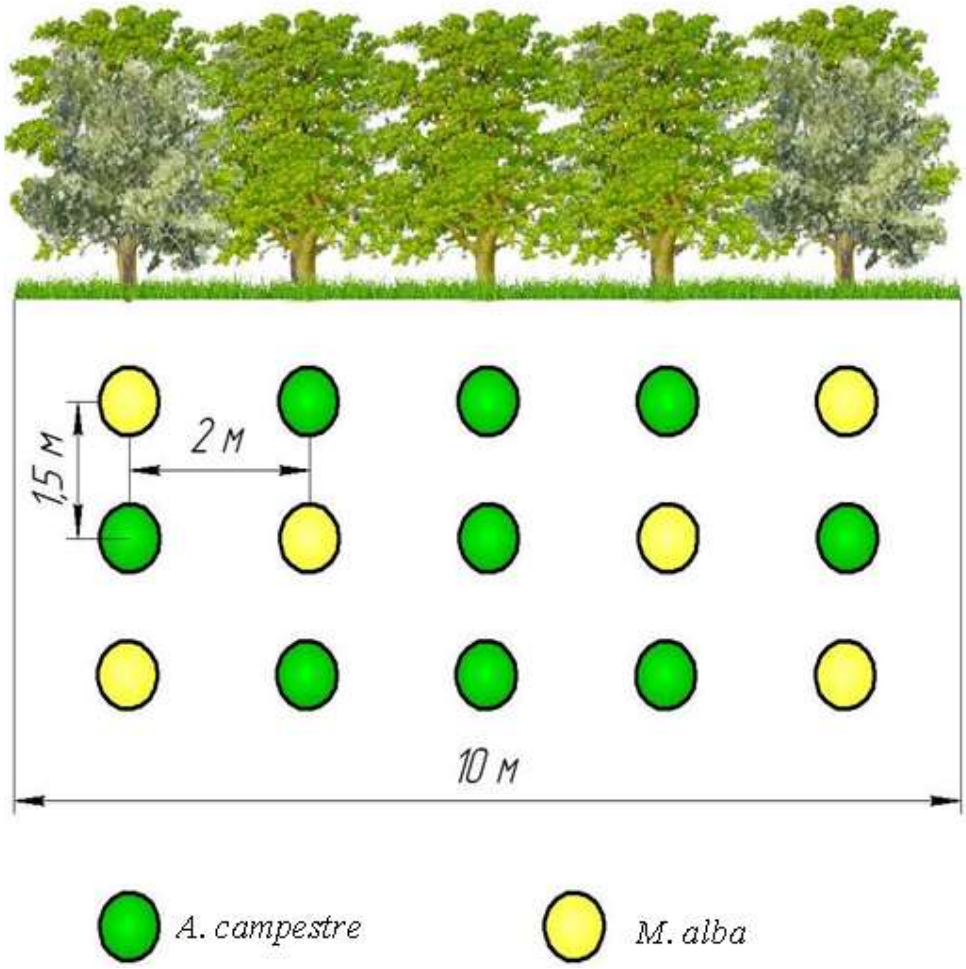


Рис. 4.2. Схема садіння шовковиці білої (*M. alba* L.) в полезахисних насадженнях разом із кленом польовим (*A. campestre* L.)

В середньому ряді *A. campestre* L. висаджується з відстанню між рослинами 1,5 метри. В інших рядах дерева *M. alba* L. та *A. campestre* L. чергуються.

Таке розташування порід, на нашу думку, дає можливість підвищити вихід ділової деревини, оскільки *M. alba* L. виступає підгінною культурою для *A. campestre* L. при схемі посадки 1,5 х 2,0 м. формуються рівностовбурові насадження.

Також ним досліджено, що серед різноманіття декоративних форм *M. alba* L. перспективними для використання в лісовому господарстві є: *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Macrophylla' та *M. a.* 'Tatarica' (рис. 4.3).

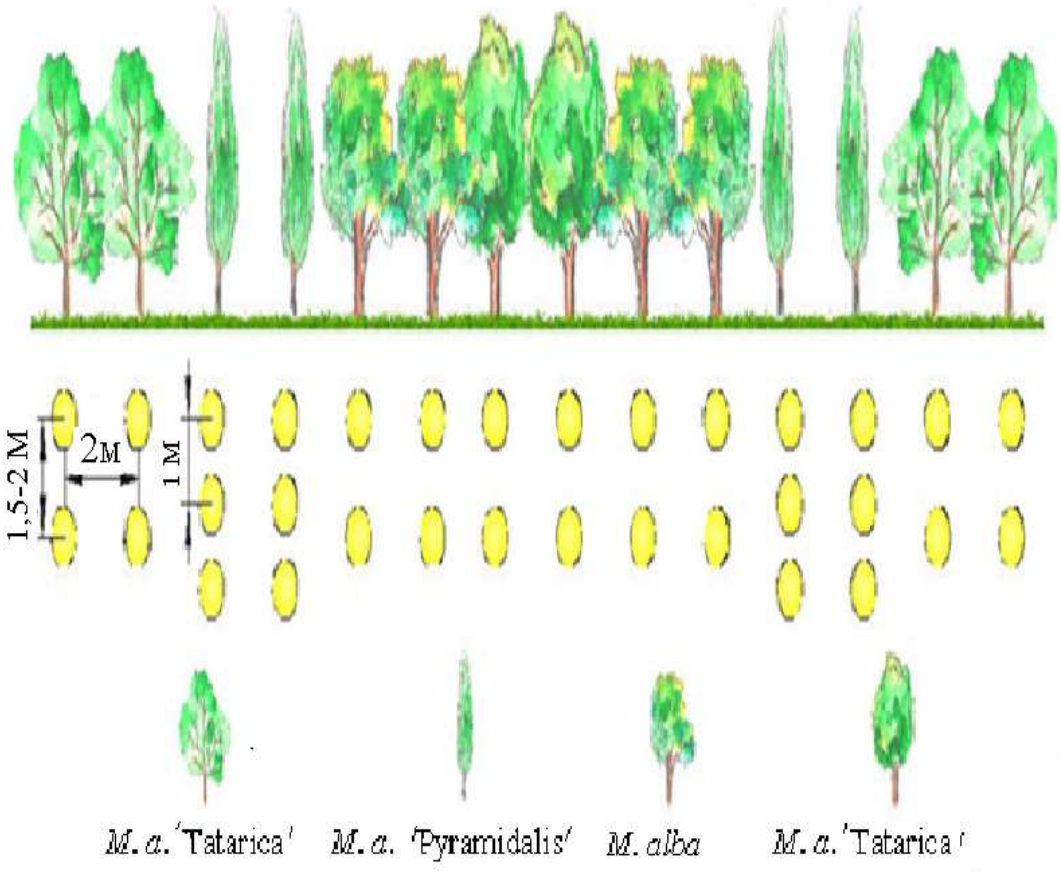


Рис. 4.3. Схема садіння *M. alba* L. та її формового різноманіття в якості лісових культур [40]

Найбільш придатні для використання форми *M. alba* L. необхідно садити окремими массивами, у яких відстань між рослинами в ряду може становити 1,5-2,0 метри (у *M. a.* 'Pyramidalis' до 1,0 м), а міжряддя відповідно 2 метри.

В нашій країні відкритим залишається питання заліснення схилів ярів та балок деревними породами, які можна використовувати в плодівництві та традиційній медицині.

До таких рослин належить і *M. alba* L. та її форми, які завдяки екологічній пластичності можуть зростати в різноманітних ґрунтово-кліматичних умовах.

Враховуючи вищевикладене В. А. Вітенко [68], пропонує схему використання декоративних форм *M. alba* L. в залісненні схилів ярів та балок (рис. 4.4).

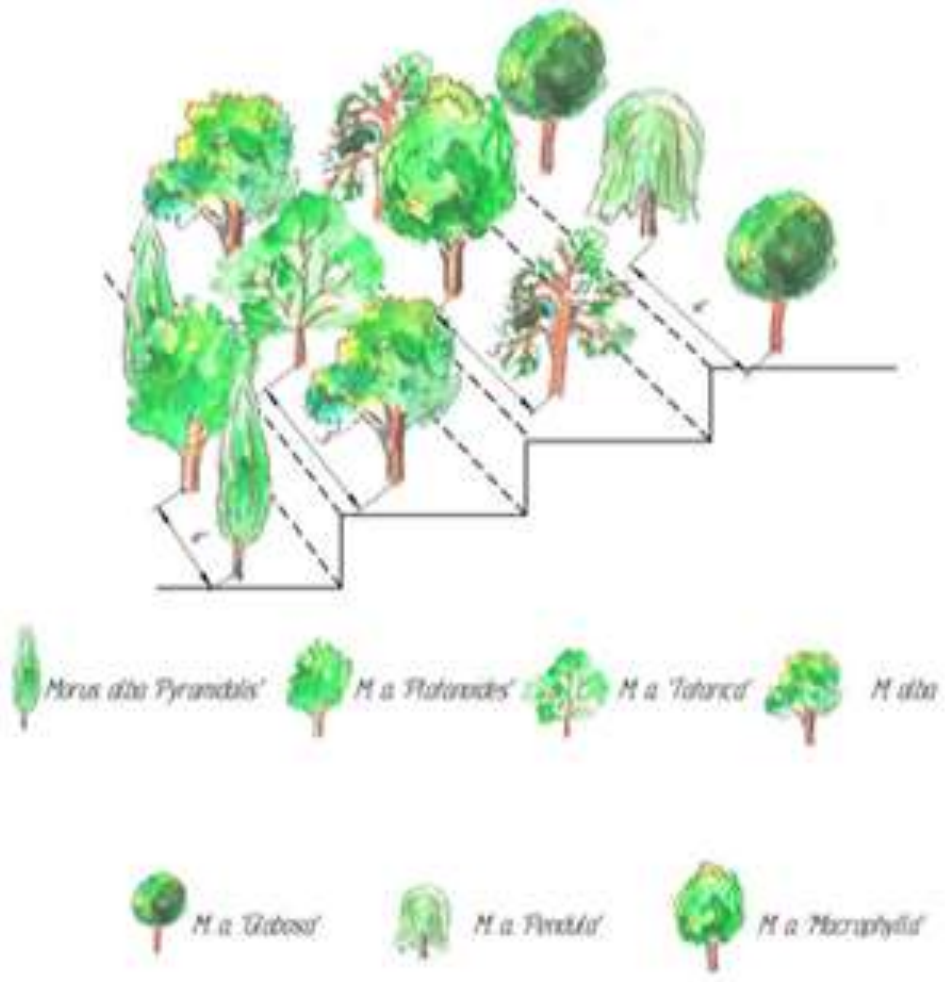


Рис. 4.4. Схема заліснення схилів ярів і балок *M. alba* L. та її декоративними формами[40]

Зображені на рисунку 7.4 рослини можна висаджувати на терасованих схилах, де відстань між ними становить 4,0-5,0 метрів.

Особливо цінними формами для заліснення схилів являються *M. alba* L., *M. a.* 'Macrophylla', *M. a.* 'Tatarica', які завдяки розгалуженій кореневій системі міцно закріпляються у ґрунті.

В якості цінних плодових рослин великоплідні декоративні форми *M. alba* L. також потрібно висаджувати в плантаційних насадженнях для збору суплідь (рис. 4.5).

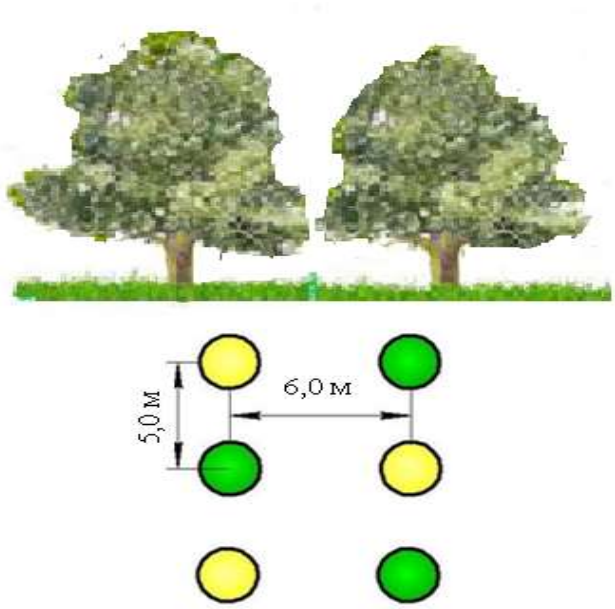


Рис.4.5. Схема садіння великоплідної форми *M. alba* L. в якості плодової рослини у плантаційних насадженнях

При садінні великоплідних форми *M. a.* 'Macrophylla', в якості плодової рослини у плантаційних насадженнях їх розміщують за схемою 5,0 х 6,0 м, що дає змогу отримувати високі щорічні урожаї ягід.

4.2. Використання в озелененні

M. alba L. та її декоративні форми в якості живоплотів, солітерів, груповими посадок можна використовувати для озеленення вулиць, присадибних ділянок, офісів, магазинів і інших територій (Nade V.S. [83],

S. Burgess [82], Boschini C. F. [84], Mbuvi D. [85], Uprety Y. [11], Waugh T. [86], Yang X. [87], Zhengyi Wu. [88].

А. І. Колесніков [23] відмічає високі декоративні якості формового різноманіття *M. alba* L. О. З. Глухов і ін. [83] наголошують на можливості широкого використання вищеназваних рослин для озеленення різноманітних територій на південному сході України.

В. А. Вітенко [20, 22, 27, 37] характеризує *M. alba* як цінну декоративну, плодову та лікарську рослину, яку можна широко використовувати в озелененні по всій території нашої країни.

На нашу думку, перспективним напрямком в декоративному садівництві є створення багатоформових дерев з *M. alba* L. та її декоративних форм і використовують в якості живоплоту. Висота даного живоплоту складає півтора метри, а ширина – один метр. Догляд за даним живоплотом полягає обрізці та видаленні бур'янів навколо нього.

У вуличних, паркових насадженнях та при озелененні територій навколо офісів, підприємств, присадибних ділянок перераховані вище *M. alba* L. та її декоративні форми найчастіше використовують поодинокими (солітерними) посадками і невеликими біогрупами.



Рис. 4.6. Шовковиця біла (*M. a.* 'Pendula') в насадженнях НДП «Софіївка»

Вздовж верхньої алеї 28 кварталу НДП «Софіївка» НАН України (рис. 4.6) зростають 12 декоративних форм *M. alba* L. – *M. a.* 'Pendula'. Дані рослини є справжньою окрасою цієї території дендропарку. Дані рослини є найстарішими плакучими шовковицями в Черкаській області – їх приблизний вік становить 150-170 років.

Під час близького огляду рослин на стовбурах можна побачити багато дупел, сухих гілок та тріщин, а тому необхідно проводити їх щорічний огляд, бо вони поступово відмирають і вимагають профілактичного лікування та завчасної заміни.

Завдяки високій декоративності, відносно невеликим розмірам, невибагливості до умов утримання дана декоративна форма може широко використовуватись в садово-парковому господарстві.

Декоративно виглядає солітерна посадка *M. a.* 'Globosa' на схилі 13 кварталу Національного дендропарку «Софіївка» НАН України (рис. 4.7).



Рис. 4.7. Солітерне насадження шовковиці білої 'кулястої' *M. a.* 'Globosa' в НДП «Софіївка»

Аналізуючи рис. 4.7 слід відмітити, що цей чудовий екземпляр *M. a.* 'Globosa' був введений в насадження Національного дендропарку «Софіївка» біля 130 років тому. Він зростає на південному схилі (на фоні величних дубів, горіха ведмежого та інших деревних порід).

На передньому плані розташована ділянка ґрунтопокривних рослин, які зростають вздовж усього схилу. Дана декоративна форма *M. alba* завдяки щільній, компактній кроні, невеликим розмірам, може використовуватись при створенні різноманітних паркових композицій, алейних посадок, озелененні дачних та прибудинкових територій.



Рис. 4.8. Використання шовковиці білої 'пірамідальної' (*M. a.* 'Pyramidalis') в алейних насадженнях

В алейних насадженнях доцільно використовувати одну з найбільш декоративних форм *M. alba* L. – *M. a.* 'Pyramidalis' (рис. 4.8).

Завдяки оригінальній конструкції крони *M. a.* 'Pyramidalis' ефектно виглядає в рядовому насадженні. В озелененні населених пунктів, територій біля офісів, шкіл, підприємств та багатоповерхових будинків дану декоративну

форму *M. alba* можна широко використовувати в якості солітерних (поодиноких посадок), невеликими біогрупами разом з іншими декоративними формами, при формуванні дво- та трирядних живоплотів. Враховуючи специфічну будову крони *M. a.* 'Platanoides', з неї можна формувати парасольковидну форму [37]. Запропоновано декоративні форми *M. alba* L., які можна використовувати в декоративному садівництві та лісовому господарстві (табл. 4.1-4.2) [40].

Таблиця 4.1.

Використання в лісовому і садово-парковому господарстві

№ п/п	Назва рослини	Використання	
		Садово-паркове господарство	Лісове господарство
1	*M. alba*	+	+
2	*M. a.* 'Pendula'	+	–
3	*M. a.* 'Globosa'	+	–
4	*M. a.* 'Pyramidalis'	+	+
5	*M. a.* 'Contorta'	+	–
6	*M. a.* 'Macrophylla'	+	+
7	*M. a.* 'Platanifolia'	+	–
8	*M. a.* 'Tatarica'	+	+

Примітки: + – можливості використання; – форми не придатні, або малопридатна для використання.

Аналіз отриманих даних показує, що *M. alba*, *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Macrophylla' і *M. a.* 'Tatarica' доцільно використовувати як в декоративному садівництві, так і в лісовому господарстві, а *M. a.* 'Pendula', *M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Contorta' та *M. a.* 'Platanifolia' – в декоративному садівництві.

Відзначено високу декоративність формового різноманіття *M. alba* L. та можливість більш широкого використаннях цих рослин в озелененні різноманітних територій.

Проведено дослідження можливих напрямків використання *M. alba* L. та її форм в декоративному садівництві.

На основі проведених досліджень підтверджено дані про доцільність використання *M. alba* L., *M. a.* 'Macrophylla', *M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pyramidalis' та *M. a.* 'Tatarica' в алейних солітерно (поодиноко), групових (ландшафтних) посадках, різноформових насадженнях, однорядних та багаторядних живоплотах(табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Напрямки використання *M. alba* L. та її декоративних форм у декоративному садівництві

№ п/п	Назва рослини	Алейні насадження	Солітерні насадження	Групові насадження	Різноформові насадження	Живоплоти однорядні	Живоплоти багаторядні
1	*M. alba*	+	+	+	+	+	+
2	*M. a.* 'Pendula'	+	+	+	+	–	–
3	*M. a.* 'Globosa'	+	+	+	+	+	+
4	*M. a.* 'Contorta'	+	+	+	+	+	–
5	*M. a.* ''Macrophylla'	+	+	+	+	+	+
6	*M. a.* 'Platanifolia'	+	+	+	+	–	–
7	*M. a.* 'Pyramidalis'	+	+	+	+	+	+
8	*M. a.* 'Tatarica'	+	+	+	+	+	+

Завдяки особливостям росту *M. a.* 'Pendula', *M. a.* 'Contorta' та *M. a.* 'Platanifolia' слід висаджувати в якості одно та дворядних живоплотів. Для даних форм існує можливість комбінування між собою та з іншими декоративними деревними та кущовими рослинами.

4.3. Використання в харчовій промисловості

Плодові та ягідні рослини відіграють важливу роль в житті людини. Спочатку люди лише вживали плоди та ягоди в їжу, й поступово, у процесі набутих знань почали вирощувати потрібні їм рослини і використовувати для різних цілей (їжа, ліки, озеленення, меблі, і т. д.).

Ряд авторів (C. F. Boschini [89], C. M. Shayo [90]), окрім використання *M. alba* в харчовій промисловості пропонують використовувати її як кормову рослину для відгодівлі худоби, а Н. О. Олексійченко [17] для відгодівлі тутового шовкопряду.

С. В. Клименко [19], P. Lee [91], S. Facciola [92], звертають увагу на широке використання цих рослин в харчовій промисловості. Н. О. Олексійченко [16] вивчала використання шовковиці в садівництві.

Форми та сорти *M. alba* L. мають плоди різної величини з високими смаковими якостями, підвищеним вмістом біологічно активних речовин (БАР), вітамінів, мікро- та макроелементів, кількість яких більша, ніж у яблук, груш та інших плодових рослин [22, 37,].

На сьогоднішній день відомо біля 400 плодових сортів *M. alba* L. Впродовж останніх десятиріч селекціонерами виведені нові сорти з високими смаковими якостями суплідь й підвищеним вмістом (БАР). На відміну від кормових, такі сорти та форми називають плодовою шовковицею або тутою, що підкреслює їх харчове значення, хоча деякі з них одночасно є і кормовими.

M. alba L. відзначається щорічною високою врожайністю. Відсутність періодичності плодоношення ставить її в один ряд з найбільш високорентабельними плодовими рослинами. Врожайність даної рослини залежить від віку, типу формування крони та агротехніки вирощування.

Рясне плодоношення наступає з 4-5-річного віку, а починаючи з 15-30 років врожайність суплідь з одного дерева досягає 30-80 кг. Окремі, вільноростучі екземпляри *M. alba* L. в змозі давати до 300 кг суплідь.

В історії народів Середньої Азії та Кавказу застосування суплідь шовковиці завжди мало велике значення. В селищах Нагорного Карабаху її здавна поважно називають "шах-туте" або "цар-ягода" [16].

Корисність суплідь *M. alba* L. зумовлена їх біохімічним складом, на який звертали увагу багато вчених як за кордоном, так і в Україні. У супліддях цієї рослини міститься багато цукрів (глюкоза, сахароза) – до 20%, органічної кислоти – до 0,2%, вітаміни В1, В2, Р, С, каротин, холін, до 8% смол, спиртів, жирів [16]. Суплідля *M. alba* L. споживають у свіжому вигляді, варять варення, компоти, кисіль.

Суплідля *M. alba* L. доспівають неодночасно. Вміст цукру спочатку різко знижується, а в подальшому поступово збільшується. З мікроелементів в супліддях *M. alba* L. присутній магній, цинк, молібден, хром. За вмістом заліза (351,58 мг/кг) ця рослина випереджає мушмулу німецьку та чорноплідну горобину (аронію), а за вмістом сухої речовини поступається мушмулі німецькій, чорноплідній горобин, ожині розрізній [39].

Слід відзначити, що *M. alba* L. та її формове різноманіття є цінними плодовими рослинами, які необхідно більш широко використовувати в харчовій промисловості України.

4.4. Використання в медицині

Рослини є не лише цінним джерелом харчування людини, а й сировиною для виготовлення ліків. Впродовж тисячоліть люди відбирали рослини, які мали лікарські властивості [41].

Одними з таких рослин, які з давніх часів широко використовувались людиною в лікувальних цілях, були представники родини *Moraceae*, роду *Morus,* виду *Morus alba* L. і *Morus nigra* L..

Наоснові літературних джерел нами вивчалися особливості використання *M. alba* L. і *M. nigra* L. (в якості порівняння) у традиційній та нетрадиційній медицині. Як уже зазначалося в першому розділі *M. alba* L.– дводомна або однодомна деревна рослина, висота якої сягає до 10-20 м. Цій рослині

притаманна формова різноманітність крони та листя (гетерофілія). Характерною особливістю даного виду є поєднання в собі високої декоративності, харчової та лікувальної цінності [41, 63]. Більш детальна характеристика цієї рослини наведена нами в розділі 1.

M. nigra L.– однодомне (інколи дводомне) листопадне дерево, заввишки 8-15 м, з густою, дещо розлогою кроною. Стовбур у *M. nigra* L. вкритий тріщинуватою, бурою корою, а гілки – червонувато-бурі, у молодих пагонів – оливкового кольору. Листки чергові, черешкові, яйцевидні, цілісні або три-п'ятилопатеві, загострені, з глибокосерцевидною основою. По краях вони зубчасто-пилчасті, цупкі, з обох боків опушені. Квіти одностатеві, правильні з простою дзвоникуватою чотирироздільною оцвітиною. Жіночі зібрані в щільні яйцевидні сережки. Чоловічі в пазушні колосоподібні суцвіття. Плід горішок. Під час достигання плодів оцвітини розростаються, утворюючи соковите еліпсоїдне або яйцевидне чорно-фіолетове суплідддя. Квітує в травні. Плоди достигають у липні. Батьківщиною *M. nigra* L. є Середня Азія. В Україні її культивують у садах і парках як плодове і декоративне дерево переважно в південних областях. Розмножується *M. nigra* аналогічно *M. alba.*

Ще в давній медицині, за свідченнями Авіцени, напій із *M. alba* L. та *M. nigra* L. визивав апетит, сприяв швидкому очищенню організму людини. Незважаючи на те, що *M. alba* L. викликає послаблену дію на організм, вона іноді запобігає хронічному проносу та виразці кишечника. Всі різновиди роду *Morus* сечогінні. Кору *M. alba* L. застосовують для зняття головного болю. Авіцена називав *M. nigra* L. кислою шовковицею і відмічав, що її сік і сушенні суплідддя затримують пухлини в роті і добре допомагають при злоякісних пухлинах, а листя корисні при лікуванні астми і ангіни. Полоскання рота соком, вижатим із листків *M. nigra* L., корисне для зменшення зубного болю [83].

X. Yang, L. Yang [93] виділяють лікарські властивості *M. alba* L.. Суплідддя, листя, кору *M. alba* L. з лікувальною метою використовують в народній (нетрадиційній) медицині.

Кора коренів *M. alba* L. містить стероїдні сполуки, флавоноїди. Заготівлю гілок і суплідь *M. alba* L. проводять липні-серпні, кори – весною, а коренів – восени. Сировину 2-3 дні підсушують на сонці і досушують на горищі чи в добре провітрюваному приміщенні, періодично її помішуючи. Кору можна зберігати в мішках з матерії впродовж 2-3 років, листки і плоди 1,5-2 роки, а бруньки – 1 рік. Сік суплідь має відкашлюючу, потогінну, сечогінну дію, регулює діяльність кишечника і серцево-судинної системи. При місцевому використанні він може гоїти рани та мати бактерицидну дію. Суплідда та сік рекомендують вживати при пухлинах в роті і горлі, дизентерії і як сечогінний засіб. Суплідда різних сортів *M. alba* L. застосовують в якості засобів, що покращують процес засвоєння їжі і добре впливає на функцію кровотворних органів. Завдяки цьому, вони використовуються як дієтичний і лікувальний засіб при гострих і хронічних гепатитах, холециститі, хронічному гастриті, виразці шлунку і дванадцятипалої кишки, ентероколітах, анемії, гіпертонічній хворобі, хронічному панкреатиті і ряді інших хвороб [94].

Листя і бруньки регулюють жировий і вуглеводневий обмін. Суплідда, сік та настій *M. alba* L. вживають при проносах, гострому і хронічному бронхіту, пневмонії, бронхіальній астмі, а також як засіб, який підсилює відділення мокроти. Сприятливу дію мають суплідда при лікуванні ожиріння, пороків серця. Чай і водні витяжки із листків безнасінної *M. alba* L. (шовкуна) в таджицькій народній медицині широко застосовують для лікування гіпертонічної хвороби, цукрового діабету, деяких психічних захворювань, епілепсії та в якості сечогінного засобу [17].

В сучасній медицині не проводились детальні фармакологічні дослідження незважаючи на широке її застосування шовковиці в традиційній і нетрадиційній медицині. На даний час є окремі повідомлення про ефективність суплідь *M. alba* L. при лікуванні хворих міокардіодістрофією і пороками серця. Хворі щоденно отримували по 200-300 г її спілих суплідь, які вони впродовж 3-4 тижнів вживали після їжі. В результаті цього в них відмічалось зменшення болі, задишки, покращувалась діяльність серця [22].

Особливо широко використовують *M. alba* L. і *M. nigra* L. в медицині народів Сходу. В Кореї настойку з їх бруньок, зібраних зимою, п'ють при захворюваннях серцево-судинної системи, а також при ожирінні. Для пониження рівня цукру в крові *M. alba* L. використовують на Балканах, але беруть при цьому не кору, а листки. В Японії з суцвіть *M. alba* L. роблять крем для видалення плям, прищів на шкірі. Після споживання свіжих суплідь *M. alba* L. не можна пити холодну воду, тому що виникає урчання, здуття живота, нерідко понос. Діабетикам і гіпертонікам не можна споживати велику кількість її солодких плодів – суплідь. У діабетиків збільшується кількість цукру в крові, а у гіпертоніків, особливо в жаркий період, може підвищуватись кров'яний тиск. [95].

Сьогодні в нетрадиційній медицині застосовують велику кількість рецептів для лікування різноманітних хвороб з застосуванням плодів, листків, суплідь пагонів та коренів *M. alba* L. та *M. nigra* L..

Як дослідила М. Д. Бутило та інші [28], кора коренів *M. alba* L. містить стероїдні сполуки, флавоноїди, органічні кислоти, вітамін Є. В її листі знайдено до 6% рутину, дубильні речовини, альдегіди, органічні кислоти (янтарну, щавлеву, яблучну тощо), ефірну олію, каротин, аскорбінову кислоту. До складу плодів входять пектини, каучук, флавоноїд морин, вітаміни В1, В2, В5,С, сполуки заліза. В суплiддях *M. nigra* L. містяться кислоти, біологічно активні речовини, вітаміну С у декілька разів більше, ніж в *M. alba* L.

Як вказують Н. О. Олексійченко, О. В. Галаганова [95] та В. П. Петрова [96], вміст золи у суплiддях *M. nigra* становить 54 мг (%), вітаміну С – 35,4-66,6 мг (%), амінокислот – 0,5-0,7 мг (%), легкорозчинних цукрів – 10,9-13,4 мг (%), сухої речовини – 18,6-25,4 мг (%).

За даними Г. І. Бабаєвої і інших [17], у суплiддях *M. alba* L. багато цукрів (глюкоза, сахароза) – до 20%, близько 0,2% органічної кислоти, майже 900 мг (%) вітаміну С, вітаміни В1, В2, Р, каротин, холін, до 8% смол, лактони, спирти, рутин, жири, фосфорна кислота, залізо (на 100 частин заліза соку *M. nigra* L. міститься 6,3% оксиду заліза, а білої – 3,93%) у легкодоступній формі.

За даними С. В. Клименко, І. М. Шайтан [6], дослідження по визначенню біохімічного складу суплідь *M. alba* L. проведені в НБС (Національний Ботанічний Сад) ім. М. М. Гришка НАН України показали, що за вмістом сухої речовини та каротину (12,74-15,47%) її селекційні форми та сорти перевищують різницю лімітів у *Lonicera* L. (11,87-17,26%).

І. Н. Остапко, С. Н. Осавлюк [97] повідомляють, що за вмістом сухої речовини *Morus alba* поступається *Mespilus germanica* L. (мушмулі німецькій), *Aronia melanocarpa* Elliot. (аронії чорноплідній), *Rubus caesius* L. (ожині звичайній, або сизій) У супліддях *Morus alba* виявлено 356,01-386,97 мг/100 г аскорбінової кислоти. Близькі значення наводяться в літературних джерелах для *Sorbus aucuparia* L. (горобини звичайної) та *Cornus mas* L. (кизилу справжнього).

Дослідження по визначенню жирно-кислотного складу ліпідної фракції насіння деяких лікарських рослин: *Viburnum opulus* L. (калини звичайної); *Hippophae rhamnoides* L. (обліпихи крушиновидної), *Maclura pomifera* (Rafin). Schneid. (маклюри плодоносної) та *Morus alba* L. (шовковиці білої), проводились нами за допомогою наукових співробітників інституту експертизи сортів та відділу медичної ботаніки НБС ім. М. М. Гришка і показали, що до складу ліпідної фракції насіння *M. alba* входять: пальмітинова – 13%, стеаринова – 3,0%, олеїнова – 75%, ліноленова – 7,0%, лінолева – 8,3% жирні кислоти, а це свідчить про перспективність її суплідь, як сировини для створення лікувальних субстанцій протизапальної, репаративної та іншої дії [37].

В Інституті шовківництва УААН за патентом Н. О. Олексійченко і інших [16] створено композицію фіточаю для приготування напою з підвищеним вмістом вітамінів, мінеральних речовин, із приємним ароматом, смаком і зовнішнім виглядом на підставі додаткового введення у відомий фіточай з листям *M. alba* L. подрібнених суплідь *M. alba* L. та незначної частки трави *Mentha piperita* L. (м'яти перцевої).

Вживання запропонованого напою має загальнозміцнювальну дію на організм людини. За нашими дослідженнями *M. alba* L. та *M. nigra* L. є цінними рослинами для більш широкого використання в традиційній та нетрадиційній медицині. Їх використовують при лікуванні певного виду хвороб (цукрового діабету, кашлю, лупи, зубного болю, виразки, хронічного бронхіту, бронхіальної астми, пневмонії, гіпертонії, ниркової недостатності та інших).

M. alba L. має велику кількість декоративних форм: *M. alba ´Pendula´*, *M. alba ´Globosa´*, *M. alba ´Pyramidalis´*, *M. alba ´Contorta´*, *M. alba ´Macrophylla´* та інші, що зберігають лікарські властивості суплідь, листя та кори.

Висновки до розділу

1. Наведено схему використання *M. alba* L. та її декоративних форм у лісовому господарстві: в плантаційних насадженнях, де відстань між ними у ряду складає 1,0-1,5 метри, а міжряддя 3,0 метри; в полезахисних п’ятирядних смугах в якості підгінної культури разом із *Q. robur*.

Найбільш перспективними формами *M. alba* L. для використання в якості лісових культур є: *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Macrophylla' та *M. a.* 'Tatarica'. Для заліснення схилів ярів і балок доцільно висаджувати терасами (з міжряддями та в ряду 4,0-5,0 метри) *M. alba* L., *M. a.* 'Macrophylla', *M. a.* 'Tatarica'.

2. Доведено доцільність використання багатоформових рослин *M. alba* в декоративному садівництві та при створенні живоплотів. *M. alba* 'Macrophylla', *M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pyramidalis' та *M. a.* 'Tatarica' бажано використовувати в алейних посадках, солітерно (поодиноко), групових (ландшафтних) посадках багатоформових насадженнях, однорядних та багаторядних живоплотах, а *M. a.* 'Pendula', *M. a.* 'Contorta' та *M. a.* 'Platanifolia' ефектно сприймаються поодинокими висаджуваннями.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ *M. ALBA* L. ТА ЇЇ ДЕКОРАТИВНИХ ФОРМ

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 (підщеп та привитих саджанців). За масового вирощування рослинного посадкового матеріалу (підщеп) 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 *M. alba* L.) та декоративних форм 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:

$$Р = \frac{П \times 100}{Вв}; \quad (5)$$

де П – валовий прибуток від реалізації (робіт, послуг); Вв – виробничі витрати на реалізовану продукцію (її виробнича собівартість) [122, 239].

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 насіннєвих підщеп *M. alba* L. для подальшого вирощування її декоративних форм на низькому штамбі (відкрита коренева система) наведено в табл. 5.1.

Таблиця 5.1

Собівартість вирощування насіннєвих підщеп *M. alba* L. для низькоштамбових декоративних форм (2023-2024 рр.)

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 насіннєвих підщеп для подальшого щеплення на них декоративних форм *M. alba* L. на низькому штамбі були витрачені кошти на збір насіння з дикорослих рослин та очищення його від м’якоті із розрахунку 0,5 грн. за одну рослину.

В процесі підготовки ґрунту до посіву, 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 або посадки для щеплення чи окулірування склали 17,0 грн. за одну рослину. Впродовж усього періоду росту підщеп загальні затрати на їх вирощування становили 30,5 грн. за одну рослину. Реалізаційна ціна вирощеного садивного матеріалу (декоративних форм *M. alba*) складала 35 грн. за одну рослину. Рентабельність вирощування садивного матеріалу підщеп шовковиці білої в умовах відкритого ґрунту була на рівні 14,8%.

Результати проведеної калькуляції собівартості вирощування вегетативних підщеп (укорінених здерев'янілих живців) *M. alba* L. для низькоштамбових декоративних форм (відкрита коренева система) наведені в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Собівартість вирощування вегетативних підщеп (укорінених здерев'янілих живців) *M. alba* L. для низькоштамбових декоративних форм (2023-2024 рр.)

Назви робіт	Вартість за 1 шт., грн.
Заготівля живців	0,25
Підготовка до живцювання	0,25
Підготовка ґрунту та садіння	1,0
Догляд впродовж вегетації	10,0
Викоп. та підг. до реалізації	5,0
Прямі затрати	16,5
Непрямі затрати 30%	5,0
Всього затрат	21,5
*Реалізаційна ціна	35,0
*Рентабельність, %	27,3

Проводячи аналіз отриманих даних зазначаємо, що на вирощування вегетативних (укорінених здерев'янілих живців) підщеп для декоративних форм *M. alba* L. на низькому штамбі, витрачені кошти на заготівлю живців, підготовку ґрунту у грядах і садіння їх на вкорінення становили 2,0 грн. за одну

рослину. Загальні витрати на весь процес вирощування вегетативного садивного матеріалу склав 21,5 грн. за одну рослину. Рентабельність вирощування була на рівні 27,3 %.

Результати підрахунку собівартості вирощування вегетативних підщеп (укорінених зелених живців) *M. alba* L. для низькоштамбових декоративних форм (відкрита коренева система) наведені в таблиці 5. 3.

Таблиця 5.3

Собівартість вирощування вегетативних підщеп (укорінених зелених живців) *M. alba* L. для низькоштамбових декоративних форм (2023-2024 рр.)

Назви робіт	Вартість за 1 шт., грн..
Заготівля живців	0,25
Підготовка до живцювання	0,25
Підготовка ґрунту та живцювання	1,0
Догляд впродовж вегетації	5,0
Висадка на дорощування	5,0
Догляд за росл. впродовж вегетації	5,0
Викоп. та підг. до реалізації	5,0
Прямі затрати	21,5
Непрямі затрати 30%	6,5
Всього затрат	28,0
*Реалізаційна ціна	35,0
*Рентабельність, %	25,0

Зазначаємо, що на вирощування вегетативних (укорінених зелених живців) підщеп для декоративних форм *M. alba* L. – заготівлю живців та підготовку до живцювання, включаючи підготовку ґрунту, середні витрати складають 2,0 грн. на одну рослину.

Виробничі процеси по догляді за вкорінюваними рослинами та підготовкою їх до реалізації становлять 20 грн. за один саджанець. Загальні затрати, включаючи непрямі, на вирощування садивного матеріалу підщеп *M. alba* L. складають 28,0 грн. за одну рослину. Рентабельність вирощування становила 25,0%.

Зведені дані собівартості вирощування вегетативних та насіннєвих підщеп для декоративних форм *M. alba* L. наведено в табл. 5.4.

Таблиця 5.4

Собівартість вирощування вегетативних та насіннєвих підщеп *M. alba* L. (2023-2024 рр.)

№ п/п	Підщепи	Прямі затрати на 1 рослину, грн.	Непрямі затрати, на 1 рослину, грн.	Реалізаційна ціна, за 1 рослину, грн.	Рента-бельність, %
1	Насіннєві: низькоштамбові; високоштамбові	 23,5 31,0	 7,0 9,3	 35,0 50,0	 14,8 24,1
2	Зелені живці: низькоштамбові; високоштамбові	 21,5 25,5	 6,5 7,7	 35,0 50,0	 25,0 50,6
3	Здерев'янілі живці: низькоштамбові; високоштамбові	 21,5 26,5	 5,0 8,0	 35,0 50,0	 32,1 44,9

Примітки. Реалізаційна ціна та рентабельність підраховувались у випадку реалізації підщеп.

Проводячи аналіз собівартості різних типів підщеп, що наведені в даній таблиці відмічаємо пряму залежність між збільшенням затрат на їх вирощування в залежності від висоти штамбу. Порівнюючи різні типи підщеп варто відмітити найвищу рентабельність у вегетативних, а саме 44,9% (укоріненні високо штамбові здерев'янілі живці) та 50,6% (укоріненні такі ж

зелені живці). Нижча рентабельність під час вирощування насіннєвих підщеп *M. alba* L. пояснюється довшим періодом їх вирощування.

Така ж тенденція зберігається і під час вирощування низькоштамбового підщепного матеріалу – відповідно 14,8 та 24,1%. Калькуляцію собівартості вирощування садивного матеріалу декоративних форм *M. alba* L., проводили з урахуванням виробничих витрат і витрат на вирощування підщеп.

Дані калькуляції собівартості вирощування садивного матеріалу – щеплених на низькоштамбових сіянцях декоративних форм *M. alba* L., а саме *M.a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Contorta', *M. a.* 'Macrophylla', *M. a.* 'Tatarica' та *M. a.* 'Platanoides') наведено в табл. 5.5.

Таблиця 5.5

Собівартість вирощування садивного матеріалу декоративних форм *M. alba*

№ п/п	Садивний матеріал декоративних форм *M. alba*	Прямі затрати на 1 рослину, грн.	Непрямі затрати, на 1 рослину, грн.	Реалізаційна ціна, за 1 рослину, грн.	Рентабельність, %
1	На насіннєвих підщепах: низькоштамбові; високоштамбові	 42,5 77,0	 12,8 23,1	 100,0 150,0	 80,3 49,8
2	На вегетативних підщепах (зелені укоріненні живці): низькоштамбові; високоштамбові	 49,5 62,5	 14,9 18,8	 100,0 150,0	 55,3 84,6
3	На вегет. підщепах (здерев'янілі укорінені живці): низькоштамбові; високо штамбові	 49,5 71,5	 14,9 21,5	 100,0 150,0	 50,6 84,6

Аналізуючи отримані дані варто відмітити більш рівномірні показники рентабельності вирощування декоративних форм *M. alba* L. на низькому штамбі (насіннєвих та вегетативних підщеп). У даних рослин рентабельність на насіннєвих підщепах становила 80,3%. та вегетативних укорінених здерев'янілих живцях склала 50,6%.

Відносно низька рентабельність садивного матеріалу (декоративних форм, щеплених на низькому штамбі із зелених укорінених живців – 55,3% пояснюється великою кількістю загиблих під час пересаджування на дорощування в перший рік рослин та більшою тривалістю їх росту. Стосовно декоративних форм *M. alba* L., які вирощують на високоштамбових підщепах відбуваються інші коливання показника рентабельності.

У декоративних форм на вегетативних високоштамбових підщепах рентабельність становить 84,6 %, а у вирощених на сіянцевих відповідно 49,8%, що пояснюється збільшенню на кілька років тривалістю вирощування. Встановлено, що рентабельність вирощування декоративних форм на насіннєвих підщепах (низький штамб) складає 80,3; а на високому – 49,8%.

Рентабельність вирощування формового різноманіття *M. alba* L. на вегетативних підщепах (зелені живці на низькому штамбі) становила 55,3%, а високому – 84,6%. За використання в якості підщеп укорінених здерев'янілих живців показники рентабельності наступні: на низькому штамбі – 50,6 а на високому – 84,6%.

Висновки до розділу

1. Наведені показники рентабельності вирощування садивного матеріалу (саджанців *M. alba* L. та її декоративних форм).
2. Рентабельність садивного матеріалу (декоративних форм, щеплених на низькому штамбі із зелених укорінених живців – 55%.
3. Відмічено найвищу рентабельність у вегетативних, а саме 44,9% (укоріненні високо штамбові здерев'янілі живці) та 50,6% (укоріненні такі ж зелені живці).

4. Відносно низька рентабельність садивного матеріалу (декоративних форм, щеплених на низькому штамбі із зелених укорінених живців – 55,3% пояснюється великою кількістю загиблих під час пересаджування на дорощування в перший рік рослин та більшою тривалістю їх росту.

5. У декоративних форм на вегетативних високоштамбових підщепах рентабельність становить 84,6 %, а у вирощених на сіянцевих відповідно 49,8%, що пояснюється збільшенню на кілька років тривалістю вирощування.

РОЗДІЛ VI

МОДЕЛЮВАННЯ ТРАВМОНЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ ПІД ЧАС РОБОТИ НА ДОСЛІДНИХ ДІЛЯНКАХ ДЕНРОПАРКУ

Під час проведення робіт пов'язаних із вирощуванням садивного матеріалу (вкорінюваних та здерев'янілих живців) велику увагу необхідно приділяти правилам техніки безпеки.

При проведенні будь-якого технологічного процесу безпека праці виконавця має найважливіше значення [98-99].

Можливими травмонебезпечними чинниками при внесенні мінеральних добрив є: 1) механічне ураження рухомими частинами машини; 2) несправність органів керування, гальм; 3) недотримання правил поведінки з отрутохімікатами; 4) несправність системи вентиляції кабіни; 5) відмова одного з вузлів енергозасобу; 6) несправність або відмова вузлів обприскувача; 7) недотримання правил техніки безпеки при обприскуванні; 8) алкогольне сп'яніння виконавця (-ців). Одним із методів оцінки реальності небезпеки є метод моделювання процесу виникнення травм та аварій. Метод логічного моделювання процесів формування, виникнення небезпечних ситуацій та їх наслідків доцільно застосовувати для аналізу існуючих або потенційних небезпек, що виявлені при обстежені робочих місць, окремих марок машин, агрегатів, а також різних споруд будівель, виробничих процесів і технологій. Але, як показали дослідження, будь-яка аварія може бути наслідком однієї або багатьох потенційно небезпечних ситуацій. Тому метод логічного моделювання не може бути застосований для моделювання складних аварій і катастроф (рис . 6.1). Аналіз моделей процесів формування й виникнення аварій, травм показав, що вони повністю імітують усі процеси та явища, що беруть участь у їх зародженні й виникненні. У зв'язку з цим, моделі, що отримали назву „дерево відмов техніки і помилок оператора" можна назвати імітаційними.

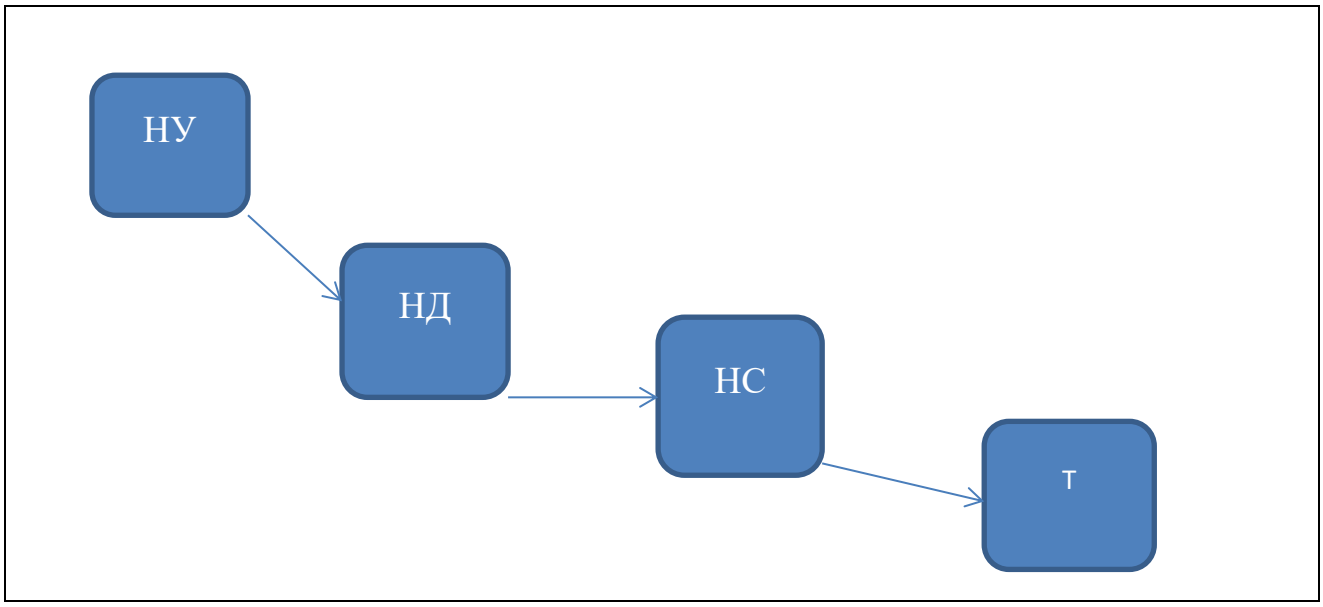


Рис. 6.1. Схема моделювання небезпечної ситуації під час внесення добрив на дослідну ділянку дендропарку

Оскільки виникнення кожної наступної події знаходять шляхом логічного аналізу попередніх, то для кращого розуміння суті таких моделей, їх також називають логічно-імітаційними.

Під час руху машинно-тракторного агрегату по криволінійній траєкторії виникає доцентрова сила Рв, що діє на нього у напрямку від центра повороту. Якщо вчасно не знизити швидкість, то внаслідок бічного заносу коліс може виникнути перекидання. В результаті цього тракторист може отримати травму.

Висновки до розділу

1. Проведено моделювання процесів небезпечні ситуації під час внесення добрив на дослідній ділянці дендропарку «Софіївка».

2. Відзначено необхідність ретельного дотримання правил техніки безпеки під час роботи на різноманітних дослідних ділянках даного дендропарку.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Висновки

1. Відмічено, що в умовах стаціонарних досліджень (дендропарку «Софіївка») декоративні форми *M. alba,* мають короткий період вимушеного спокою, який під дією зовнішніх чинників (низької температури повітря, зниження освітлення і т. д.) переходить у вимушений тривалий.

2. Досліджено зимостійкість *M. alba* L. та її декоративних форм *M. a.* 'Pendula' та *M. a.*'Tatarica' віднесено до групи морозостійкі (2 бали), а *M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Contorta' та *M. a.* ´Macrophylla´ до групи помірно морозостійкі (3 бали).

3. Виявлено, що дефіцит води в листках *M. alba* та її декоративних форм становить у: *M. alba* – до в'янення 5,53%, а після в'янення збільшується до 24,47%; *M. a.* ´Pendula´ – 6,81% до в'янення та 27,96% після; *M. a.* ´Globosa´ – 4, 96% до і 23,44% після в'янення; *M. a.* ´Macrophylla´ – 7,37% до та 30,84% після; *M. a.* ´Pyramidalis´ – 5,15% до і 22,71% після; *M. a.* ´Contorta´ – від 7,04% до 29,11%; *M. a.* ´Tatarica´ – відповідно від 5,91% до в'янення і 25,17% після;

4. Визначено, що посухостійкість *M. alba* та її декоративних форм є доброю: *M. alba* та *M. a.* ´Tatarica´ – 5 балів; *M. a.* ´Pendula´, *M. a.* ´Globosa´ та *M. a.* ´Pyramidalis´ – 4 бали; *M. a.* ´Contorta´ і *M. a.* ´Macrophylla´ – відповідно 3 бали.

5. Визначено, що для квітування і плодоношення в умовах району досліджень *M. alba* необхідна освітленість в день від 25400 до 60000 люксів, в ранкові години – від 12000 до 21500, а в вечірні – відповідно 12600-31500 люксів.

6. Відмічено високу пластичність *M. alba* L. при зростанні на різних за вологістю ґрунтах. Найбільшої висоти досягли дворічні сіянці *M. alba* L., у варіанті, де дерновий ґрунт утримувався у вологому стані (максимальна висота становила біля 92 см, мінімальна – 68 см, а середня – 80 см).

Рекомендації виробництву

1. Висаджування декоративних форм шовковиці білої краще проводити весною, до початку росту та розвитку бруньок.

2. Формування крони декоративних форм шовковиці білої проводять впродовж усього періоду вегетації, адже лінійний ріст пагонів у цих деревних рослин триває до настання низьких позитивних температур.

3. Враховуючи, що всі без винятку декоративні форми шовковиці білої є світлолюбними рослинами їх висадку необхідно проводити на відкритих місцях.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Глухов О. З., Костирко Д. Р. , Мітіна Л. В. Плодова шовковиця *Morus alba* L. на південному сході України (інтродукція, біоморфологія, використання) // Донецьк. ботан. сад НАН України. Донецьк: Лебідь, 2003. 140 с.

2. Клімат Азії. [Електронний ресурс] http://webdesign. vntu.edu.ua /work/ lizun/%D1%81ontent/v/azia/cn.html.

3. Вітенко В.А. Підсумки інтродукції *Morus alba* L. в умовах Правобережного Лісостепу України // Озеленення та благоустрій садово-паркових об'єктів: матеріали щ-46 всеукраїнської інтернет-конференції. Умань: «Візаві» (Видавець «Сочинський»), 2014. 166 с.

4. Молчанов Є. Ф., Рубцов М. І. / Нікітський ботанічний сад. Київ: Наук. думка, 1986. 145 с.

5. Петрова В. П. Біохімія дикоростучих плодово-ягідних рослин. К.: Вища школа, 1986. 287 с.

6. Шайтан І . М., Мороз П. А., Клименко С. В. Інтродукція і селекція південних і нових плодових рослин. К.: Наук. думка, 1983. 216 с.

7. Кочетов В. Звіт по шовківництву професора Кочетова представлений пану управителю Харківським учбовим повітом // Сільське господарство: Журн. С.-г. тов-ва. 1855. № 3. С. 37-62.

8. Мульов Т. В., Козікова Р. К. Новий сорт шовковиці Українська-510 // Шовківництво. К.: 1972. Вип. 9. С. 11-14.

9. Agroforestree Database:a tree reference and selection guide / C. Orwa, A. Mutua, R. Kindt, R. Jamnadass, S. Anthony. 2009. P. 235.

10. Thnobotanical survey of plants from Neelum, Azad Jammu & Kashmir, Pakistan. / A. Mahmood, R. Malik, Z. Shinwari, A. Mahmood. Pak. J. Bot, 2011. V. 43: 105–110.

11. Uprety Y., Boon E. K., Poudel R. C. Traditional Use of Plant Resources by Bankariya Ethnic Group in Makwanpur District, Central Nepal / Germany: GRIN Publisher. 2008. P. 257-261.

12. Duhamel M. Za physigue des arbres / M. Duhamel. Paris, 1758. P. 75-87.

13. Назарова Л. М. Сорти шовковиці селекції Української дослідної станції шовківництво // Шовківництво. К.: Урожай, 1990. Вип. 18. С. 3-5.

14. Козікова Р. К. Виявлення мутаційної мінливості у шовківництві F1 // Шовківництво. К.: Урожай, 1978. Вип. 12. С. 11-16

15. Г. І Бабаєва , Н. О. Олексійченко, О. І. Богач. Плодова шовковиця в Україні. Харків: Нове слово, 2006. 44 с.

16. Олексійченко Н. О., Галанова О. В. Генофонд шовковиці в Україні та перспективи його використання. К.: ННЦ ІАЕ, 2008. 140 с.

17. Олексійченко Н. О., Бабаєва Г. І. Новий плодовий сорт шовковиці // Сільський журнал. Х., 2003. № 2. С. 29.

18. Мітіна Л. В. Вивчення життєздатності пилку *Morus alba* L. // Тез. доп. конф. молодих вчених. Херсон: Б. в., 1988. С. 82–83.

19. Клименко Ю. О., Кузнецов С. І. Загальне парконавство (історичні, біолого-екологічні, ландшафтно-лісівничі підходи та методи): [Монографія]. К.: Вид-во ЦП «Компринт», 2015. 415 с.

20. Вітенко В. А. Вегетативне вирощування підщеп для декоративних форм *Morus alba* L. // Науковий вісник національного лісотехнічного університету: Актуальні проблеми лісового та садово-паркового господарства. Львів: РВВ НЛТУУ України, 2013. Вип. 23.5. С. 281-286.

21. Вітенко В. А. Колекція декоративних форм *Morus alba* L. Уманського НУС // Матеріали наукової конференції: «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства». Умань, 2014. С. 222-223.

22. Вітенко В. А. Визначення морозо- та зимостійкості *Morus alba* L. та її декоративних форм в умовах // Збірник науково-технічних праць. Львів: НЛТУУ, 2011.Вип. 21.3. С. 11-20.

23. Колесников О. І. Нове в інтродукції і селекції деревних рослин для цілей зеленого будівництва // Зап. Харків. ін-ту коммун. гоз-ва, 1936. № 1. С. 18-24.

24. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія:[Навч. посіб.]. К.: Вища шк.,

2003. 199 с.

25. Злотіна А. Л. Вплив попередників на зберігання захворювання кореневої шийки // Шовківництво. Київ: Урожай, 1978. Вип. 12. С. 48-49

26. Олексійченко Н. О. Про сучасний розвиток шовківництва в Китаї та результати інтродукції китайських порід шовковичного шовкопряда і гібридів шовковиці в Україні // Шовківництво. Х., 2003. Вип. 24. С. 3-8.

27. Вітенко В. А. Історія введення в культуру та використання *Morusalba* L. // Інтродукція рослин. К.: «Академперіодика»,2011. № 1. С. 103-106.

28. Гладун Г. Б., Лохматов М. О. Лісові меліорації: моногр. Х.: Нове слово, 2007. 574 с.

29. Харкевич С. С. Корисні рослини природної флори Кавказу і їх інтродукція на Україні. Київ: Наук. думка, 1966. 300 с.

30. Вітенко В. А. Прогноз можливості масового пошкодження тутовою щитівкою (*Pseudaulacaspis pentagona* Targioni Tozzetti) рослин родини *Moraseae* L. на території України //Збірник науково-технічних праць. Львів: РВВ НЛТУ України, 2008. Вип. 18.9. С. 37-42.

31. Бреус М. М. Загальна характеристика ґрунтового покриву України // Атлас ґрунтів Українской РСР. КиЇв: Врожай, 1979. С. 14-39.

32. Бутило М. Д., Дениско І. С., Дениско І. Л. Лікарські рослини Лісостепу України, їх раціональне використання і збереження. Умань: Уманське ВПП, 2008. С. 559-560.

33. Бондарчук В. Г. Геологія України. К.: Вид-во АН УРСР, 1979. 357 с.

34. Кушніренко М. Д., Гончарова Є. О., Бондар Є. М. Методи вивчення водного обміну і посухостійкості плодових рослин. Кишинів, 1970. 80 с.

35. Шелковиця плакуча [Електронний ресурс] http: //proxima. net.ua/ shelkovica-belaja-plakuchaja-morus-alba-pendula.html.

36. Козікова Р. К. Виявлення мутаційної мінливості у шовківництві F1 // Шовківництво. К.: Урожай, 1978. Вип. 12. С. 11-16.

37. Вітенко В. А. Колекція декоративних форм *Morus alba* L. Уманського НУС

// Матеріали наукової конференції: «Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства». Умань, 2014. С. 222-223.

38. Шелковица плакучая [Електронный ресурс] sh.com.ua/ garden /fruits/ mulberry/morus-alba-pendula/.

39. [Електронний ресурс] http: //www. backyardgardener. com/plantname/pda_cb16.html.

40. Клімат Китаю [Електронний ресурс] http: // www.geograf.com.ua/china/620-china-climate.

41. І. М. Шматкова [і ін.] Клімат Китаю [Електронний ресурс] http: //www. geograf. com.ua/china/620-china-climate.

42. Шелковиця пірамідальна [Електронний ресурс] http: //www.vdberk. co.uk/ tree/morus-alba-pyramidalis.

43. Шлапак В. П., Логвиненко І. І. Чигиринський бір. Львів: Престиж ін форм, 1999. 88 с.

44. Якубенко Б. Є. [та ін.]. Геоботаніка: [Навч. посіб]. К.: Фітосоціоцентр, 2011. 420 с.

45. Нестеров С. Я. Період спокою плодових культур. К.: Вид-во с.-г. літ-ри, , 1962. 152 с.

46. Доспехов Б. О., Васильєв І. П., Туліков О. М. Практикум поземлеробству. К.:Наук.думка, 1987. С.59.

47. Качинский М. О. Вивчення фізіологічних якостей ґрунту і кореневих систем. К.: Вид-во Сільськог0 госп-ва , 1931. 110 с.

48. Корміліцин А. М. Ботаніко-географічні закономірності в інтродукції дерев і кущів на півдні СРСР. 1964. 35-56 с.

49. Кузнецов С. І. [та ін.]. Екологічні передумови оптимізації вуличних насаджень Києва // Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗДУ, 1998. № 3. С. 57–64.

50. Арутюнян Г. О. Тезиси доп. сесії Ради бот. садів Закавказзя з 0питань інтродукції рослин, лісомеліорації, декоративного, садівництва і захисту

рослин. Тбілісі, 1971. С. 15–16.

51. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія:[Навч. посіб.]. К.: Вища шк., 2003. 199 с.

52. Лапін П. І., Сіднева С. В. Оцінка перспективності інтродукції деревних рослин за даними візуальнихспостережень. К.: Вид-во Бот. Саду АН СРСР, 1973. С. 7-67.

53. Кохно М. А., Курдюк О. М. Теоретичні основи і досвід інтродукції деревних рослин в Україні. Київ: Наук. думка, 1994. 184 с.

54. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень у плодівництві, овочівництві, виноградарстві та технології зберігання плодоовочевої продукції. Київ: НМКВО, 1992, 362 с.

55. Работнов Т. А. Методи вивчення насіннєвого розмноження трав'янистих рослин в угрупованнях // Польова геоботаніка. К.; Л., 1960. Т. 2. С. 20-40.

56. Проценко Д. Ф. Морозостійкість плодових культур СРСР. Київ: Вид-во КНУ, 1958. С. 47-52.

57. Леопольд А. К. Ріст і розвиток рослин. Світ, 1968. 496 с.

58. Клячко М. Л., Жукова Л. А. Онтогенез и цикли відтворення рослин // Журн. заг. біол. М., 1983. Т. 44/3. С. 361-374.

59. Новіков В. А. Фізіологія рослин. Сільхозіздат, 1961. 416 с.

60. Молчанов Є. Ф., Рубцов М. І. / Нікітський ботаний сад. Київ: Наук. думка, 1986. 145 с.

61. Агафонов М. В., Пономарьов В. І. Зимостійкість плодових і ягодних культур. К.: ВНІШ інформації і техніко-економічних досліджень по сільському господарству, 1973. 65 с.

62. Некрасов В. І. Актуальні питання розвитку теорії акліматизації рослин. К.: «Наука», 1980. 101 с.

63. Лавринчук В. С., Попов В. П. Матеріали обстеження пошкоджень плодових дерев на Україні зимою 1928-1929. Київ: Вид-во НІЇ південно-плодово-ягідного

господарства, 1932. 135 с.

64. Сергеєв Л. И., Сергеєва К. А. Органічний) спокій деревних рослин // Симпозиум по фізіології глибокого спокою деревних рослин. Уфа, 1969. С. 5-8.

65. Генкель П. А. Сучасний стан проблеми посухостійкості рослин і подальші шляхи її вирішення. – В кн.: Фізіологія стійкості рослин. К.: Вид-во АН УРСР, 1960. С. 385-401.

66. Кулагин Ю. З. Про зимостійкість деревних рослин в період вимушеного спокою // Симпозіум по фізіології глибокого спокою деревних рослин. Уфа, 1969. С. 25-28.

67. Собченко В. Ф. Щеплення в ранньовесняний період листопадних рослин та його модифікація // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. Львів: РВВ НЛТУ України. 2008. Вип. 18. 1. С. 46-48.

68. Вітенко В. А. Визначення морозо- та зимостійкості *Morus alba* L. та її декоративних форм в умовах // Збірник науково-технічних праць. Львів: НЛТУУ, 2011. Вип. 21.3. С. 11-20.

69. Генкель П. А. Сучасний стан проблеми посухостійкості рослин і подальші шляхи її вивчення. – В кн.: Фізіологія посухостійкості рослин. Вид-во АН УСР, 1960. С. 385-401.

70. Максимов М. А. Водний режим і посухостійкості рослин, 1952. 57 с.

71. Марченко І. П., Остроухова С. М. Вказівки по тутівництву для районів шовківництва УРСР. КиЇв-ХаркІв: Нац. вид-во літ. УРСР, 1972. 159 с.

72. Марченко І. П. Використання шовковиці в захисних смугах і озеленювальних лісонасадженнях // Праці Української дослідної станції шовківництва. К., 1960. Т. 3. С. 77-79.

73. Іванченко Т. В. Типи кормових насаджень шовковиці // Шовківництво. 1982. Вип. 7. С. 32-35

74. Ананьєв П. П., Богач А. І. Шовковиця в полезахисних смугах та плантаціях // Лісівництво та агромеліорація. 2002. Вип. 101. С. 75-78.

75. Ананьєв П. П., Богач А. І. Шовковиця в полезахисних смугах та плантаціях // Лісівництво та агромеліорація. 2002. Вип. 101. С. 75-78.

76. Аналіз таксономічного складу деревних та кущових рослин паркової території Херсонського державного аграрного університету / М. І. Федорчук [та ін.] // Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. Херсон: Грінь Д.С., 2012. Вип. 80. Ч. 2. С. 132-138.

77. Милосердов М. М. Ефективність полезахисних лісових смуг. К.: Урожай, 1971. 192 с.

78. Кондратюк Є. М., Костирка Д. Р. Нові продовольчі ресурси. К.: Наук. думка, 1993. 209 с.

79. Гречаник Р. М., Гузь М. М., Олексійченко Н. О. Особливості введення в культуру in*vitro* шовковиці білої (*Morus alba* L.) // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. Львів: РВВ НЛТУ України, 2011. Вип. 21.17. С. 9-21.

80. Клименко Ю. О., Кузнецов С. І. Загальне парконавство (історичні, біолого-екологічні, ландшафтно-лісівничі підходи та методи): [Монографія]. К.: Вид-во ЦП «Компринт», 2015. 415 с.

81. Кузнецов С. І. [та ін.]. Екологічні передумови оптимізації вуличних насаджень Києва // Питання біоіндикації та екології. Запоріжжя: ЗДУ, 1998. № 3. С. 57-64.

82. Черняк В. М. Екологічні і дендрологічні дослідження в старовинних парках Вінницької області // Наук. записки Терн. держ. пед-го ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Серія 4: Біологія. Тернопіль, 1999 б. №1 (4). С. 21-27.

83. Adaptogenic effect of *Morus alba* on chronic footshock-induced stress in rats / V. S Nade, L. A. Kawale, R. A. Naik, A. V. Yadav. Indian Journal of Pharmacology 2009. 41:6

84. Boschini C. F. Establishment and management of mulberry for intensive fodder production C. F. Boschini //Mulberry for Animal Production FAO Animal Production and Health Paper 147. Rome, 2002. P. 115-122.

85. Mbuvi D. The livelihood potential of on-wood forest products: The case of Mbooni division in Makueni District, Kenya / D. Mbuvi, E. Boon // Environment, Development and Sustainability, Vol. 11, 2009. P. 989-1004.

86. Waugh T.Stailing of the stem tessue of plants triphenyltetrazolium chloride / T. Waugh. Sciense, 1948. P. 107.

87. Yang X. Hypolipidemic and antioxidant effects of mulberry (*Morus alba* L.) fruit in hyperlipidaemia rats / X. Yang, L. Yang, // Zheng Food and Chemical Toxicology, 2010. V. 48: 8-9. P. 2374-2379.

88. Zhengyi Wu."*Morus alba* var. alba" / Wu Zhengyi, Zhou Zhe-Kun, G. Gilbert // (Missouri Botanical Garden, St. Louis, MO Harvard University Herbaria, Cambridge, MA). Retrieved 27. June 2013.

89. Boschini C. F. Establishment and management of mulberry for intensive fodder production C. F. Boschini //Mulberry for Animal Production FAO Animal Production and Health Paper 147. Rome, 2002. P. 115-122.

90. Shayo C. M. Uses, yield and nutritive value of mulberry (*Morus alba*) trees for ruminants in the semi-arid areas of central Tanzania.Tropical Grasslands/ C. M. Shayo, 1997. P. 599-604.

91. Lee P. Необычные фрукты достойны внимания / P. Lee. Addison-Wesley, 1991. C. 173-183.

92. Facciola, Cornucopia: a Source Book of Edible Plants. – Kampong Publications, 1990. P. 391-392.

93. Yang X. Hypolipidemic and antioxidant effects of mulberry (*Morus alba* L.) fruit in hyperlipidaemia rats / X. Yang, L. Yang, // Zheng Food and Chemical Toxicology, 2010. V. 48: 8-9. P. 2374-2379.

94. Бутило М. Д.,Дениско І. С., Дениско І. Л.Лікарські рослини Лісостепу України, їх раціональне використання і збереження. Умань: Уманське ВПП, 2008. С. 559–560.

95. Олексійченко Н. О., Галанова О. В. Генофонд шовковиці в Україні та перспективи його використання. К.: ННЦ ІАЕ, 2008. 140 с.

96. Петрова В. П. Біохімія дикорастучих плодово-ягідних рослин. К.: Вища школа, 1986. 287 с.

97. Остапко І. М., Осавлюк С. М. Елементний склад плодів *Lonicera kamtchica* (Sevast) Pojark в умовах південного-сходу України // Бюл. Гол. ботан. саду.

Ялта. 1999. С. 99-102.

98. Жидецький В.Н., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Львів: Афіша, 2001. 349 с.

99. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві / С.Д. Лахман, В.І. Рубльов, Б.І. Рябцев. Київ : Урожай, 1993. 272с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Таблиця 1

Кліматичні показники Лісостепу України

Показники	Лісостеп					
	Західний	Подільський	Придністровський	Правобережний	Лівобережний	Східний
Річна сума опадів, мм	660	575	550	500	510	511
Сума опадів за теплий період , мм	480	435	376	370	360	360
Тривалість безморозного періоду, днів	180	167	172	167	165	157
Тривалість вегета-ційного періоду, днів	220	210	220	210	210	200
Тривалість періоду з середньодобовою темп-рою $+15^0$C, днів	90	100	130	112	115	110
Середня температура повітря за липень, ^{0}C	18	18	20	19	20	20
Середня температура повітря за січень, ^{0}C	-4	-6	-4	-6	-7	-8
Сер. з абсол. мінім. температури за рік, ^{0}C	-21	-25	-23	-25	-26	-27
Абсолютний мінімум температури повітря, ^{0}C	-33	-35	-31	-35	-35	-36
Число днів із сніговим покривом	80	90	80	85	100	100

Додаток Б

Таблиця 2

Дати настання фенофаз і суми активних температур вище 10°С декоративних форм *M. alba* в умовах м. Умані (2022-2023 рр.)

Фаза розвитку	Дата	Сума активних температур, ºС
Початок вегетації	10.04 20.04	106 168
Закінчення вегетації	20.10 26.10	2784 2848
Початок росту пагонів	10.05 19.05	353 421
Закінчення росту пагонів *	29.07 06.08	1697 1977
Початок квітування	16.05 23.05	462 545
Закінчення квітування	26.05 02.06	569 648
Масове достигання плодів	15.07 26.07	1257 1415

Примітки. У чисельнику найраніша дата настання фази, а у знаменнику – найпізніша. Лінійний ріст пагонів *M. alba* та її декоративних форм припиняється за зниження температур (нижче 10 °С) та настанні перших приморозків.