

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет агротехнологій та природокористування
Кафедра садово-паркового та лісового господарства

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

підпис

ПІБ

«_____» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти

на тему: **«ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО
МАТЕРІАЛУ *MACLURA POMIFERA* ТА ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО В
СТВОРЕННІ РЕКРЕАЦІЙНИХ ОБ'ЄКТІВ»**

Виконав:

Іван ПОСТНИКОВ

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Група:

ЗЛІС 2001

Науковий керівник

Володимир ТОКМАНЬ

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

Рецензент

Олена ТИХОНОВА

Ім'я ПРІЗВИЩЕ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *агротехнологій та природокористування*
Кафедра *садово-паркового та лісового господарства*
Ступень вищої освіти – *бакалавр*
Спеціальність – *205 «Лісове господарство»*

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри садово-паркового
та лісового господарства

_____ ПІБ
 «_____» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу

Постникову Івану Юрійовичу
прізвище, ім'я, по батькові

1. Тема кваліфікаційної роботи «Особливості вирощування садивного матеріалу *Maclura pomifera* та використання його в створенні рекреаційних об'єктів»
2. Керівник кваліфікаційної роботи к. с.-г. н., доцент Токмань В. С.
3. Строк подання здобувачем закінченої роботи 15.05. 2025р
4. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи літературні джерела та інтернет ресурси, результати власних досліджень
5. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які необхідно опрацювати) – проаналізувати досвід вирощування посадкового матеріалу *M. pomifera* на основі літературних джерел; – оцінити вплив глибини заробки насіння на його ґрунтову схожість; - розглянути вплив типу субстрату на ріст та розвиток сіянців; - вивчити вплив гормональних сполук на лабораторну схожості насіння; - розглянути можливі варіанти використання *M. pomifera* в благоустрої території.
6. Перелік графічного матеріалу (з точною вказівкою обов'язкових креслень)

Керівник кваліфікаційної роботи _____ / Володимир ТОКМАНЬ
 підпис _____ Ім'я, ПРИЗВИЩЕ

Завдання прийняв до виконання _____ / Іван ПОСТНИКОВ
 підпис _____ Ім'я, ПРИЗВИЩЕ

Дата отримання завдання «20» 05 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назви етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Вибір теми і об'єкта досліджень	5-й семестр	
2.	Розробка завдання до кваліфікаційної роботи; складання календарного плану; формування змісту розрахунково-пояснювальної записки (формування переліку питань, які необхідно опрацювати в роботі). Підбір методик для проведення досліджень	5-й семестр	
3.	Виконання кваліфікаційної роботи		
3.1.	Підбір та аналіз літературних джерел з теми кваліфікаційної роботи	5-й семестр	
3.2.	Збір вихідних даних (проведення польових досліджень) для написання експериментальної частини кваліфікаційної роботи	6-й семестр	
3.3.	Підготовка загального варіанту кваліфікаційної роботи (розділ 1-3, висновки)	7-й семестр	
3.4.	Апробація результатів дослідження	За 40 днів до дати захисту	
4.	Перевірка роботи науковим керівником і допуск до попереднього захисту	За 35 днів до дати захисту	
5.	Перевірка кваліфікаційної роботи на унікальність	За 30 днів до захисту	
6.	Рецензування	За 15 днів до захисту	
7.	Попередній захист кваліфікаційної роботи	За 10 днів до захисту	
8.	Прилюдний захист кваліфікаційної роботи перед екзаменаційною комісією	Відповідно наказу ректора	

Керівник кваліфікаційної роботи _____ / Володимир ТОКМАНЬ
підпис *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

Здобувач _____ / Іван ПОСТНИКОВ
підпис *Ім'я, ПРІЗВИЩЕ*

АНОТАЦІЯ.

Постніков І. Ю. Тема кваліфікаційної роботи: «Особливості вирощування садивного матеріалу *Maclura pomifera* та використання його в створенні рекреаційних об'єктів». Освітній ступінь - «Бакалавр». Спеціальність - 205 «Лісове господарство». Сумський національний аграрний університет. Суми. 2025 рік.

Недостатня кількість садивного матеріалу *M. pomifera* (Rafin.) Scheid в розсадниках нашої держави - пов'язана з малою обізнаністю спеціалістів щодо ефективних способів розмноження цієї культури та відсутністю інформації про адаптивні можливості в районах інтродукції її.

Мета роботи полягала у вивченні агротехнічних заходів щодо вирощування садивного матеріалу *Maclura pomifera* в умовах північно-східного Лісостепу. Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання: – проаналізувати досвід вирощування посадкового матеріалу *M. pomifera* на основі літературних джерел; – оцінити вплив глибини заробки насіння на його ґрунтову схожість; - розглянути вплив типу субстрату на ріст та розвиток сіянців; - вивчити вплив гормональних сполук на лабораторну схожість насіння; - розглянути можливі варіанти використання *M. pomifera* в благоустрої території.

Об'єктом дослідження є *Maclura pomifera*.

Предметом дослідження є технологія вирощування садивного матеріалу *Maclura pomifera*.

Кінцевим результатом дослідницької роботи є: обґрунтовані висновки та пропозиції виробництву. Насіннєве розмноження є головним для *M. pomifera*, оскільки для насіння її властивий високий показник схожості. В умовах культиваційної споруди максимальна ґрунтова схожість насіння спостерігалася у випадку заробки його на глибину 10-20 мм, а за умов висіву на глибину 60-70 мм проросло лише 6 % посівного матеріалу. Приріст рослин *M. pomifera* впродовж вегетаційного періоду становив 24,7 см. Інтенсивний ріст рослин відмічався протягом червня – серпня. Оптимальною

грунтосумішшю для росту та розвитку сіянців досліджуваного виду виявилася суміш польової землі та перегною. Лабораторна схожість насіння знаходилася в межах 88-93%. Експериментальний культивар володіє достатніми декоративними характеристиками (габітус крони, оригінальні листя та супліддя) і є перспективним таксоном для ландшафтного дизайну: формування алей, композиційних груп, поодиноких насаджень та живих огорож.

Ключові слова: *Maclura pomifera*, посадковий матеріал, насіння, глибина заробки, сіянець, ґрунтова та лабораторна схожість, регулятори росту рослин.

ABSTRACT.

Postnikov I. Y. Topic of qualified work: “Peculiarities of development of gardening material *Maclura pomifera* and its viability in created recreational objects.” Higher level - “Bachelor”. Specialty - 205 “Forest State”. Sumy National Agrarian University. Sumi. 2025.

The lack of quantity of gardening material *M. pomifera* (Rafin.) Scheid in the nurseries of our country is due to the lack of knowledge among specialists of effective methods of propagating this crop and a full range of information about adaptive capacity in the areas of its introduction.

Meta-robots were used at advanced agrotechnical approaches to develop gardening material *Maclura pomifera* in the soils of the soil-shaded Forest Steppe. To achieve the designated mark, the following main tasks have been identified: – analyze the evidence for the growth of planting material *M. pomifera* based on literary sources; – evaluate the inflow of clay from the soil according to its soil similarity; - look at the flow of the substrate at the growth and development of seedlings; - detect the influx of hormonal effects on the laboratory similarity of the present day; - look at possible options for the growth of *M. pomifera* in a landscaped area.

The object of investigation is *Maclura pomifera*.

The subject of research is the technology of growing gardening material *Maclura pomifera*.

The final result of the last work is: primed bases and pre-production. The current breeding is the main one for *M. pomifera*, as for the current one there is a strong high level of similarity. In the soils of the cultivated plant, the maximum soil similarity was observed when the seedlings fell to a depth of 10-20 mm, and in the soils hanging at a depth of 60-70 mm, only 6% of the seed material sprouted. The growth of *M. pomifera* during the growing season reached 24.7 cm. The intensive growth of the shoots was driven by the stretch of worms and sickles. The optimal soil mixture for the growth and development of seedlings to the desired species was a mixture of field soil and humus. Laboratory similarity today was in

the range of 88-93%. The experimental cultivar has sufficient decorative characteristics (crown habit, original leaves and suppositories) and is a promising taxon for landscape design: the formation of alleys, compositional groups, single plantings and living gardens.

Key words: *Maclura pomifera*, planting material, planting material, soil depth, seedling, soil and laboratory similarity, plant growth regulators.

ЗМІСТ

ВСТУП		8
РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ		10
1.1.	Таксономічний склад родини <i>Moraceae</i> в Україні	10
1.2.	Лікувальні властивості <i>Maclura pomifera</i>	15
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ		20
2.1.	Об'єкт, предмет та методи проведення експерименту	20
2.2.	Умови проведення досліджень	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ		26
3.1	Вплив чинників на процес проростання насіння та ріст сіянців <i>Maclura pomifera</i>	26
3.2	Використання <i>Maclura pomifera</i> в ландшафтному дизайні	29
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ		33
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ		
ДОДАТКИ		

ВСТУП

Декоративні та лікарські властивості *Maclura pomifera* (габітус, красиве листя, плоди) висувають її як одного з перспективних таксонів для використання в нетрадиційній медицині та ландшафтному дизайні [4, 7, 8-10, 12]. Вона використовується у різноманітних композиціях у вигляді солітерних насаджень, живих огорож, захисних смуг. В європейських країнах із плодів згадуваного культивару виготовляють лікарські засоби, а в народній медицині використовують настоянку для лікування болі в суглобах та ревматизму. Із деревини виробляють меблі, а листя йде на корм шовкопрядам, а з кори та коріння виготовляють цінну фарбу [11]. Станом на 2020 р. на посадковий матеріал згаданої цінної лікарської та декоративної рослини попит був практично відсутній.

Актуальність. Недостатня кількість садивного матеріалу *M. pomifera* (Rafin.) Scheid в розсадниках нашої держави - пов'язана з малою обізнаністю спеціалістів щодо ефективних способів розмноження цієї культури та відсутністю інформації про адаптивні можливості в районах інтродукції її.

Мета роботи – вивчення агротехнічних заходів щодо вирощування садивного матеріалу *Maclura pomifera* в умовах північно-східного Лісостепу.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання:

- проаналізувати досвід вирощування посадкового матеріалу *M. pomifera* на основі літературних джерел;
- оцінити вплив глибини заробки насіння на його ґрунтову схожість;
- розглянути вплив типу субстрату на ріст та розвиток сіянців;
- вивчити вплив гормональних сполук на лабораторну схожість насіння;
- розглянути можливі варіанти використання *M. pomifera* в благоустрої території.

Об'єктом дослідження є *Maclura pomifera*.

Предметом дослідження є технологія вирощування садивного матеріалу *Maclura pomifera*.

Методи дослідження. У процесі виконання пошукової роботи викорис

тано такі методи: біометричні, статистичні, лабораторні, польові.

Наукова новизна дослідження зводиться до того, що вперше розглянуто особливості насінневого розмноження *Maclura pomifera* в умовах північно-східного Лісостепу, що залежно від варіантів, дало змогу визначити схожість насіння цієї рослини в лабораторних умовах, яка становить від 88 до 93 %.

Практична значущість отриманих результатів полягає в можливості масового насінневого розмноження *Maclura pomifera* у розсадниках нашої країни.

Особистий внесок дипломника. Здійснено пошук та аналіз наукової інформації по темі кваліфікаційної роботи, проведені відповідні дослідження, статистично оброблено результати та виконано їх системний аналіз.

Апробація результатів досліджень. Результати кваліфікаційної роботи обговорювалися на розширеному засіданні кафедри садово-паркового та лісового господарства факультету агротехнологій та природокористування.

Публікації. Результати науково-дослідної роботи щодо виконання кваліфікаційної роботи оприлюднено в доповіді на науковій конференції студентів Сумського НАУ. Постніков І. Ю. Лікувальні властивості *Maclura pomifera*. *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів* (14-18 квітня 2025 р.). Суми, 2025. С. 85.

Структура та обсяг експериментальної роботи. Кваліфікаційну роботу викладено на 39 сторінках. Робота включає 2 таблиці та 31 рисунок, складається зі вступу, 3 розділів, висновків, рекомендацій виробництву. Список використаних джерел включає 61 найменування.

РОЗДІЛ 1. ВИРОЩУВАННЯ ПОСАДКОВОГО МАТЕРІАЛУ

1.1. Таксономічний склад родини *Moraceae* в Україні

Родина *Moraceae* включає в себе 55-60 родів і 1400-1650 таксонів листопадних або вічнозелених дерев, ліан, чагарників, одно- та багаторічних рослинних організмів [17-20]. Багато її культиварів культивує людина. В Україні вирощують рослини роду *Morus*, а в Криму - таксони роду *Maclura* та *Ficus* [20]. Для представників родини характерні поліморфізм, спеціалізація багатьох органів, відсутність чітких відмінностей від інших родин, що при значній кількості видів утруднює їх класифікацію. У родині виділяють шість триб: власне Шовковицеві (*Moraceae*), Фікусові (*Ficeae*), Артокарпові (*Artocarpaeae*) та інші [17, 23-24]. Триба Шовковицевих відрізняється від інших триб одностатевими квітками, зібраними в волоте-, сережко- та колосоподібних суцвіттях. У трибі налічують десять родів і близько 70 видів одно- і дводомних рослин з дуже широким ареалом. Представники роду Шовковиця (*Morus* L.) приурочені до теплопомірного поясу [18, 34].



Рис. 1.1. Ареал розповсюдження *Maclura* [53]

Рід *Maclura* належить до родини *Moraceae* та налічує 11 таксонів [18, 23, 29-30]. Це дерева, кущі, виткі рослини з сильно розвинутими пазушними колючками. Поширені вони в субтропічній та тропічній зонах Африки, Америки, Азії (рис. 1.1). Використовують їх для створення колючих живоплотів, в декоративних насадженнях (солітерних та групових) [14, 27-28], а деревину - в столярній справі та будівництві. Окрім всього, з кореневої системи *Maclura tinctoria* виготовляють жовту фарбу. При цьому, лише

Maclura pomifera, достатньо широко використовують як декоративно-листяну культуру, а супліддя застосовується в нетрадиційній медицині.



Рис. 1.2. *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid [55]

M. pomifera - однодомне колюче дерево висотою до 20 м та діаметром до 0,50 м (рис. 1.2). Крона яйцеподібна, у старих дерев розлога, густа. Сильно розвинута коренева система, яка глибоко проникає у ґрунт. У перші 8-10 років володіє надзвичайно інтенсивним ростом, який з віком уповільнюється. Рослини стійкі до літніх посух, а також до низьких температур у зимовий період до $-32,2^{\circ}\text{C}$. Вегетаційний період складає 180-195 днів, а період спокою - 170-180 днів. Всі частини рослини містять сік молочного кольору [46-48].

Свою назву рослини, отримала на честь знаменитого американського геолога, картографів та філантропа Вільяма Маклура (1753 - 1830) [20].

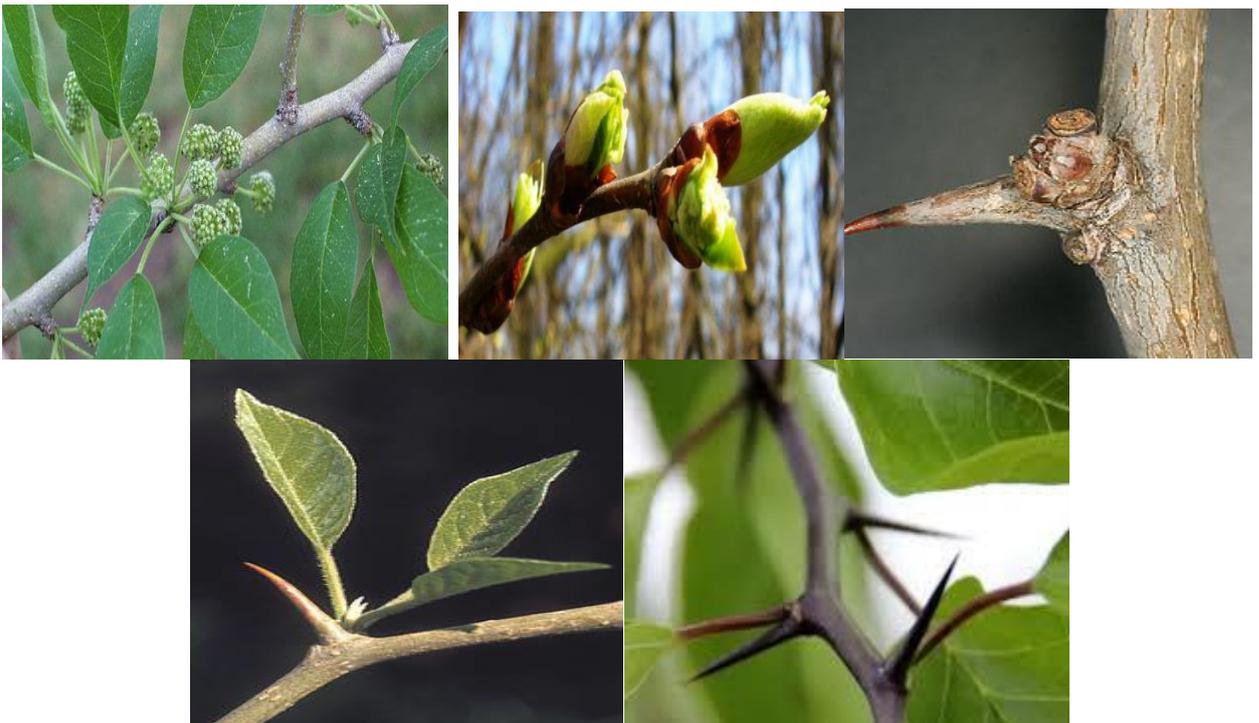


Рис. 1.3. Гілка *M. pomifera* [52, 56]

Молоді пагони зелені, опушені, а здерев'янілі - голі, коричневі, блискучі. Кора у рослин темна (рис. 1.3), бурого кольору з борознами та тріщинами. Властиві для згадуваного таксону колінчасто-вигнуті гілки, пагони колючі. Колючки до 24 мм злегка зігнуті, формуються в пазухах листків. Бруньки 1,7-2,3 мм довжиною, луски численні, округлі (рис. 1.3) [47].



Рис. 1.4. Листя *M. pomifera* [54]

Листкова поверхня (рис. 1.4) яйцеподібної витягнутої форми, темно-зеленого кольору, блискуча, довжиною 8 - 14 см, і до 7 см шириною. Листя цілокрає. Розташування чергове. Осіннє забарвлення жовте [50-51].



Рис. 1.5. Суцвіття *M. pomifera* [53, 56]

Квіти роздільностатеві, дрібні, пазушні, кулясті, зеленого забарвлення (рис. 1.5). У квітці тичинок 4, чашолистків 4. Тичинкові квітки зібрані в сережки довжиною 30-40 мм, а жіночі – в кулясті головки (до 30 мм в діаметрі) (рис. 1.4). Цвітіння відбувається у травні-червні. Квіткування рослин відбувається протягом 15-20 діб [17, 51]. При цьому, зафіксовано щорічне цвітіння й плодоношення дерев в умовах Криму [24].



Рис. 1.6. Супліддя *M. pomifera* [53]

Плоди - продовгуваті горішки, ребристо-округлі, світло-бурі, розміром 10 x 1 мм, обгорнуті соковитими чашолисточками. Рослина формує великі кулясті неїстівні супліддя (рис. 1.6) (400-600 г) діаметром 12-15 см золотисто-зеленуватого кольору з молочним соком, покритих клейкою рідиною [13, 50]. При досяганні змінюється забарвлення на помаранчевий. Досягання суплідь відбувається з другої половини вересня. Усередині плодів міститься молочний сік, який виділяється при розрізанні. Запах при розрізанні нагадує свіжий огірок. Особливо ефектні дерева в період плодоношення. Урожайність з одного дерева становить близько 60 кг плодів.



Рис. 1.7. Насіння [56]

Вони містять до 400 шт. насінин (рис. 1.7), зберігаються до 7 місяців. Маса 1000 насінин - 27,9 г, а середня їх чисельність у плодах - 120 – 150 шт.

[5-6]. Зберігати насіння більше 3 років не рекомендують з причини суттєвої втрати його посівної придатності (з 90 до 10%). Оптимальним терміном збирання насіння *M. pomifera* у Правобережному Лісостепу є третя декада вересня - перша декада жовтня, а оптимальний період висіву його у відкритий ґрунт - перша декада травня.

Для розмноження використовують свіжозібране насіння. Виявлено, що посівні якості насіннєвого матеріалу адамового яблука та його розміри знаходяться в залежності від кількості вологи у вегетаційний період.



Рис. 1.8. Спил *M. pomifera* [53]



Рис. 1.9. Піломатеріали адамового яблука [53]

Деревина *Maclura* (рис. 1.8-9) щільна, міцна, і в цей же час гнучка та приваблива зовні [19, 25]. Вона має жовто-золотисте забарвлення (нібито наповнена сонячним світлом), використовується для виготовлення меблів та предметів домашнього побуту (рис. 1.10).



Рис. 1.10. Предмети побутового вжитку [54, 60]

За механічними та фізичними властивостями вона міцніша *Quercus*, а тому її застосовують для виконання гравірувальних робіт. Легко полірується, але складно піддається свердлінню [4, 18, 61].

Здійснювати теслярські роботи таким матеріалом достатньо складно. Вона погано пиляється і стругається. Американські аборигени використовували деревину *Maclura* для виготовлення зброї (кийків і луків). Мисливські та спортивні луки з її деревини за своїми якісними характеристиками перевершують, виготовлені з *Taxus* [60].

Проведений аналіз літератури щодо морозо- та зимостійкості адамового яблука в різних ґрунтово-кліматичних умовах створює можливість робити висновки про стійкість названого таксону до несприятливих факторів перезимівлі: витримує зниження температури до -30°C .

Окрім всього, її відносять до посухостійких видів рослин, у яких не відмічаються суттєві пошкодження листків і пагонів у літню спеку.

Культивар швидкорослий, тепло- і світлолюбивий, середньовибагливий до ґрунтового середовища та вологості. Досліджено, що адамове яблуко добре витримує як дефіцит вологи в ґрунті, так і надлишкову її кількість. При цьому, по відношенню до вологості ґрунтового середовища вона є мезоксерофітом. По відношенню до реакції ґрунтового середовища належить до індиферентних рослинних організмів. Найліпшим ґрунтом для росту та розвитку згадуваного таксону є опідзолений чорнозем.

Природно росте культивар у штатах Техас, Вірджінія, Джорджія США. *M. pomifera* культивують у південних та західних областях України.

Використовують її в зеленому господарстві та як лікарську рослину. Має чудову міцну деревину, що погано піддається гниттю. Також, рослину використовують як підщепу для *Cudrania tricuspidata* («полуничне дерево»), плоди якої смачні і достатньо поширені [20].

1.2. Лікувальні властивості *Maclura pomifera*

На сьогоднішній день, офіційною медициною *M. pomifera* вивчено мало, але вона визнала її як скарбницю цінних корисних сполук.



Рис. 1.11. Плоди *Maclura pomifera* [56]

Супліддя (рис. 1.11) *M. pomifera* містять осаджин та поміферин, які присутні у плодах у співвідношенні близько 1 : 2 за масою, і, в той же час, складають 5-7 % ваги сухих фруктів. Свіжі плоди включають у себе пектин (45 %), цукор (до 5 %), жир (6 %), смолу (16 %). Вміст води у супліддях становить приблизно 70 % [4, 59].

У плодах *M. pomifera* містяться:

- Флавоноїди - високоактивні антиканцерогени та антиоксиданти.
- Ізофлавоноїди – інтенсифікують і покращують процеси обміну речовин.
- Стерини – поліпшують засвоєння вітамінів різних груп (В, Е, С, А і D).
- Пектин. Необхідний для синтезу колагену. Мінімізує вміст холестерину. Забезпечує виведення шлаків, токсинів і солей з організму.
- Лимонна кислота корисна для суглобів, а також створює передумови для виведення сечової кислоти з організму.
- Біофлавоноїди володіють регенеруючою та знеболюючою дією. Покращують еластичність стінок судин.
- Сапоніни необхідні для засвоєння корисних сполук. Забезпечують відновлення сольового, мінерального і водного балансу організму.
- Жовчні кислоти. Оптимізують жировий обмін.
- Жирні кислоти позитивно діють на імунну систему.

Хімічний склад олії насіння *M. pomifera* містить лінолеву, олеїнову пальмітинову та стеаринову кислоти. Вміст плодів та екстрактів показує наявність кальцію, фосфору, калію, кремнію, магнію та натрію.



Рис. 1.12. *Sciurus vulgaris* ласує плодами *M. pomifera* [56]

Плоди згадуваного виду не отруйні, але не їстівні, бо мають сухий гіркуватий м'якуш. Їстівними ж є насіння плодів, якщо їх підсмажити, то трохи нагадують смаком насіння соняшника. Охоче поїдають насіння *Sciurus vulgaris* (рис. 1.12). Інформація про отруйність плодів є помилковою, можливо через недосконалий переклад. Доцільно пам'ятати, що концентрований сік є отруйним і при потраплянні на шкіру та слизові оболонки здатний викликати опіки [18].

M. pomifera, як лікарську рослину, широко і давно використовують у народній медицині багатьох держав світу. Зокрема, у Болівії кору та листя використовують при кровотечах внутрішніх органів, соком плодів лікують зубний біль, роблять примочки з відвару кореневої системи проти запалення очей.



Рис. 1.13. Лікарські препарати із плодів *M. pomifera* [56, 59]

У народній медицині із плодів *M. pomifera* виготовляють лікарські препарати (рис. 1.13): мазі, настойки, засоби для компресів та розтирань, відвари [17].



Рис. 1.14. Аптечні препарати на основі *M. pomifera* [56, 58]

Найбільш часто лікарські засоби із плодів *Maclura* застосовуються у вигляді розтирання, мазі або настоянки (рис. 1.14). Окрім всього, при виготовленні ліків здійснюють масляне екстрагування суплідь.

Настойка із супліддя *Maclura* вважається ефективною. Використовують її в якості ліків при наступних захворюваннях: варикоз; міома; гіпертонія; радикуліт і ревматизм; синці, болі в суглобах; застуда; поліартрит і подагра; остеохондроз; екзема; частковий параліч після інсульту; мастопатія; аденома простати; онкологія.

Настойку із *M. pomifera* використовують для розтирань при наступних захворюваннях: ревматизмі, радикуліті, остеохондрозі (натирають хворі ділянки тіла) [58]. Курс лікування складає до 7 днів з перервою протягом 30 діб.

При гаймориті з настоянки роблять компреси. Змочені тампони тримають 15 хв. в носі. Курс триває 5 днів (проводять двічі на день).

Дослідження довели, що спиртова витяжка плодів *Maclura* негативно впливає на активність ферментів колагенази, гіалуронідази та еластази, які безпосередньо впливають процес старіння людського організму. Таким шляхом було доведено, що сполуки згадуваної рослини необхідно застосовувати при виробництві косметичної продукції проти старіння.

Мається інформація про достатню ефективність екстракту насіння із

адамового яблука проти юнацьких вугрів, пігментних плям та інших хвороб шкіри.

Незважаючи на цілющі властивості плодів *Maclura*, доцільно не забувати про отруйність його [57]. У процесі виготовлення лікарських засобів необхідно, чітко дотримуватися пропорції, і застосовувати у відповідних дозах. Окрім всього, перед вживанням засобів доцільно отримати консультацію лікаря.

У літературі є відомості про ефективність рослини в лікуванні раку молочної залози, геморою, безпліддя і простатиту.

Супліддя *M. pomifera* багаті на флавоноїди: кемпферол та ізофлавоон. Дійсно, названі сполуки володіють протипухлинним ефектом і є основою терапії, при лікуванні онкохворих. Супліддя *Maclura* при такій патології людського організму можуть бути використані, як для лікування злоякісних, так і доброякісних утворень. Це засіб володіє здатністю уповільнювати ділення ракових клітин [59]. При такому захворюванні його використовують всередину і зовні. Зокрема, для вагінального лікування використовують свічки. Лікарські засоби із рослин *M. pomifera* впливають на ріст злоякісних новоутворювань. Може здійснюватися профілактика онкології, а також терапія на різних фазах захворювання, під час прогресуючої фази рекомендують збільшувати дозу лікарських засобів.

Лікарські засоби із *M. pomifera* протипоказані до їх застосування у період вагітності, лактації, дітям до 12 років, алергійна реакція, цукровий діабет і одночасний прийом антибіотиків. Окрім всього, настоянку заборонено поєднувати із вживанням алкогольних напоїв, але допустиме поєднувати її із трав'яними відварами та фруктовими соками [56]

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Предмет, об'єкт та методи проведення експерименту

Об'єктом дослідження є *Maclura pomifera* (рис. 2.1)

Предметом дослідження є технологія вирощування садивного матеріалу *Maclura pomifera*.



Рис. 2.1. *M. pomifera* [53]

M. pomifera (рис. 2.1) – листопадне дерево, яке може досягати 20 м у висоту з коротким штаблом. У віці 40 років має висоту 15 м та 40 см у товщину. Крона широка, округла, гілляста та розлога, пагони колючі. Центральний провідник прямостоячий, покритий коричнево-бурою, тріщинуватою та лускатою корою. Рослина характеризується добре розвиненим стрижневим коренем, який приликає на глибину 8,0 м.



Рис. 2.2. Листя *M. pomifera* [54]

Листя яйцеподібної форми (рис. 2.2), довжиною від 7 до 13 см, тверде і товсте, світліше знизу та блискуче зверху, восени набуває жовтого забарвлення.



Рис. 2.3. Жіночі та чоловічі суцвіття [55]

Квітування у *Maclura* спостерігається в травні-червні дрібними квітами зеленуватого забарвлення і розтягується до 10 діб, розкриваючись бутони, утворюються квіти непоказного вигляду. При цьому, вони є однодомними. Чоловічі квіти (рис. 2.3) зібрані в суцвіття довжиною 35-45 мм, а жіночі – формують компактні, округлі, густі голівки в діаметрі до 25 мм.



Рис. 2.4. Супліддя *M. pomifera* [53]

Після того, як відбудеться запилення жіночих квіток, формуються плоди (рис. 2.4), які і є справжньою джерелом цінних лікарських сполук. Вони представляють собою зрощені між собою в кульку дрібні плоди. Такі

супліддя подібні за формою із зеленими апельсинами. Окрім всього, на перших етапах забарвлення плодів зелено-жовтувате, але до осені воно змінюється на помаранчеве. Плодами є горішки світло-коричневого кольору довжиною до 1 см. При цьому, оточує їх вісь суцвіття, яка стала м'ясистою і сильно розрослася. З'єднуючись з горішками, вісь утворює зморшкувате супліддя світло-зеленого відтінку. Плоди адамового яблука великі, до 15 см у поперечному розрізі. Зовні вони покриті клейкою речовиною, а тому збір урожаю здійснюють у рукавичках. При розрізанні виділяється отруйний сік білого кольору і по запаху нагадує огірок. Технічна стиглість плодів настає в листопаді. Плоди містять отруйні сполуки, а тому їх не можна вживати в їжу. А у вигляді мазі або настоянки, ці плоди здавна використовуються в нетрадиційній медицині.

У фармацевтичній промисловості багатьох Європейських держав із плодів *M. pomifera* виготовляють медичні препарати (антибіотики, для стимулювання серцевої діяльності) [5, 8]. Екстракт суплідь адамового яблука є ефективним при лікуванні раку тварин [1].

Доцільно пам'ятати, що супліддя *Maclura* - отруйні і не варто займатися самолікуванням. Це може бути небезпечним для здоров'я.

Плоди цього виду в стародавні часи була улюбленою їжею мастодонтів - викопних ссавців, подібних на слона. Бивні таких тварин були пристосовані для струшування плодів з дерева. Скорочення ареалу *M. pomifera* стало мабуть головною причиною вимирання мастодонтів, які не перейшли на новий корм. А ті, що перейшли, у процесі еволюції перетворилися в слонів.



Рис. 2.5. Спил дерева *M. pomifera* [53]

Деревину *Maclura* цінують за міцність і гарний бурштиновий колір, виготовляють меблі (рис. 2.5). Із кори та коріння виробляють жовту фарбу.

За даними С. Я. Соколової [6], *M. pomifera* здатна розмножуватися насінням, кореневими паростками, відсадками і мікропагонами (здерев'янілими або зеленими).

Досвід щодо інтродукції рослин свідчить, що генеративне розмноження поліпшує стійкість нащадків до несприятливих чинників оточуючого середовища. Це дуже важливо для теплолюбних таксонів, яким є *M. pomifera* [8]. В умовах південних регіонів України вона вступає в фазу плодоношення на 13-15 рік і характеризується щорічним квітуванням і плодоношенням.

Насіннєве розмноження *M. pomifera* серед інших заходів щодо збільшення кількості садивного матеріалу відіграє головнішу роль, тому що сіянці місцевого виробництва, будуть ліпше пристосованими до умов району інтродукції, а в умовах північного Лісостепу визначається наступними компонентами: доцільністю підготовки насіннєвого матеріалу до висіву, терміном зберігання насіння та економічною ефективністю виконання робіт.

Говорять, що в райському саду Єву спокусило не яблуко, а плід *Maclura*. Імовірно, саме тому його друга назва – боже дерево або адамово яблуко – служить нагадуванням людям про гріхопадіння.

Уперше дерево адамового яблука виявили у 18 столітті в Північній Америці, на берегах річки Міссурі. На сьогоднішній день *M. pomifera* широко вирощують по багатьох країнах світу, а також і в східній Європі.

На початку 18 століття саджанці згадуваного культивару французькі мореплавці завезли з Америки в Європу. В 1825 році вона потрапила у Нікітський ботанічний сад (м. Ялта).

В експериментальній роботі були використані наступні методи: спостереження, аналіз, вимірювання, опис.

2.2. Умови проведення досліджень

Дослідження щодо насіннєвого розмноження *M. pomifera* проводили в навчальній лабораторії каф. садово-паркового та

лісового господарства в 2024 році. Треба зазначити, що насіннєвий матеріал збирали із плодоносних насаджень Полтавського аграрно-економічного коледжу (рис. 2.6-7). На кожний варіант брали по 100 шт. насінин.



Рис. 2.6. Плоди *M. pomifera* [власне фото]



Рис. 2.7. Насіння *M. pomifera* [власне фото]

В Україні лабораторним методом визначення якості посівного матеріалу є пророщування. Названий метод забезпечує можливість визначити кількість пророслого насіння і якісний стан проростків. Якісні показники насіннєвого матеріалу визначали у відповідності до ГОСТ 13056.6-97 [15, 17, 37]. При цьому, визначають схожість насіння.

Перед пророщуванням його замочують на 20 годин при температурі 18-20°C. Після цього насіння промивали і розкладали в чашки Петрі.

Для вивчення впливу гормональних сполук на висоту сіянців *Machura pomifera* насіння, оброблене регуляторами росту, висівали в умовах споруди закритого ґрунту.

Насіння висівали у другій декаді квітня (15.04). Для формування ґрунто

суміші змішували ґрунт лісовий та пісок річковий.

Виконувалася кваліфікаційна робота за наступною схемою:

Фактор А – біологічно активні речовини: 1) епін; 2) байкал; 3) контроль (вода); 4) чаркор. Фактор Б – вплив глибини заробки насіння на схожість: 1) контроль (10-20 мм); 2) 20-30 мм; 3) 30-40 мм; 4) 40-50 мм; 5) 50-60 мм; 6) 60-70 мм. Фактор В – вплив субстрату на ріст садивного матеріалу: 1) земля + пісок (2 : 1); 2) земля + перегній (2:1); 3) земля + торф (2:1); 4) контроль (польовий ґрунт).

Після видалення насіння із плодів його промивали у воді. Насіннєвий матеріал зберігали в кімнатних умовах у паперових пакетах. Експеримент закладали в 3-х повторностях, де висівали по 80 шт. насінин.

Протягом вегетаційного сезону за сіянцями здійснювали агротехнічні заходи: догляди та полив.

Кваліфікаційна магістерська робота виконана згідно методики [15, 32, 42]. Статистичну обробку даних здійснювали [36].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вплив чинників на відновлювальний процес у мікропагонів

За думку Соколова С. Я. [6, 49], *M. pomifera* можна розмножувати насінням, відсадками та живцевим матеріалом (зеленими і здерев'янілими) [35, 38, 40].

Досвід щодо інтродукції нових таксонів пересвідчує, що генеративне розмноження поліпшує стійкість нового покоління до несприятливих екологічних чинників. Це особливо важливо для теплолюбних культиварів, до яких належить згадуваний таксон [46, 48].

Насіннєва розмноження (рис. 3.1), а особливо порівняльний її аналіз, є важливим показником успішності інтродукції.



Рис. 3.1. Сіянци *Maclura pomifera*

Таблиця 3.1

Якісні показники сіянців *Maclura pomifera*

	Варіант	Висота, см	± до контролю	Товщина, мм	± до контролю
1.	Земля + пісок (2:1)	19,5	-0,2	2,2	- 0,1
2.	Земля + перегній (2:1)	22,3	+ 2,6	2,4	+ 0,2
3.	Земля + торф (2:1)	21,0	+ 0,3	2,6	+ 0,3
4.	Контроль (польовий ґрунт)	19,7	-	2,3	-
НІР ₀₅		2,14			

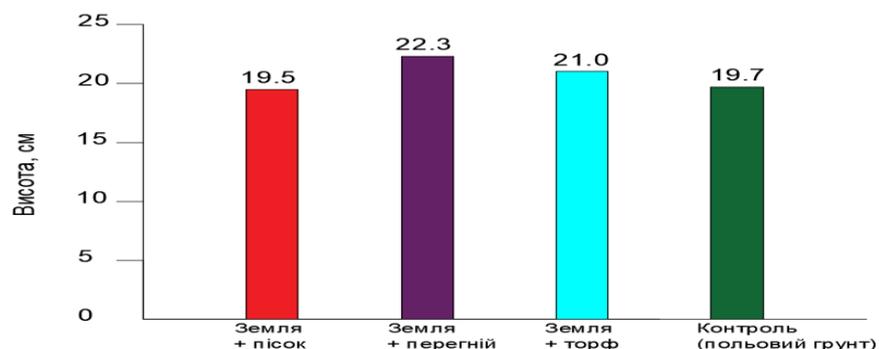


Рис. 3.2. Вплив типу субстрату на висоту однорічних сіянців

Спостереження за ростом та розвитком сіянців *M. pomifera* на різних ґрунтових сумішах (табл. 3.1, рис. 3.2) дали можливість виявити, що найліпше вони росли у другому варіанті (земля+перегній). Висота сіянців у згаданому варіанті становила 22,3 см, що на 2,6 см більше від контролю.

Товщина кореневої шийки в експериментальних варіантах знаходився в межах 2,2-2,6 мм.

Окрім всього, у процесі виконання кваліфікаційної роботи розглядали вплив глибини заробки насінневого матеріалу на ґрунтову схожість (рис. 3.3).

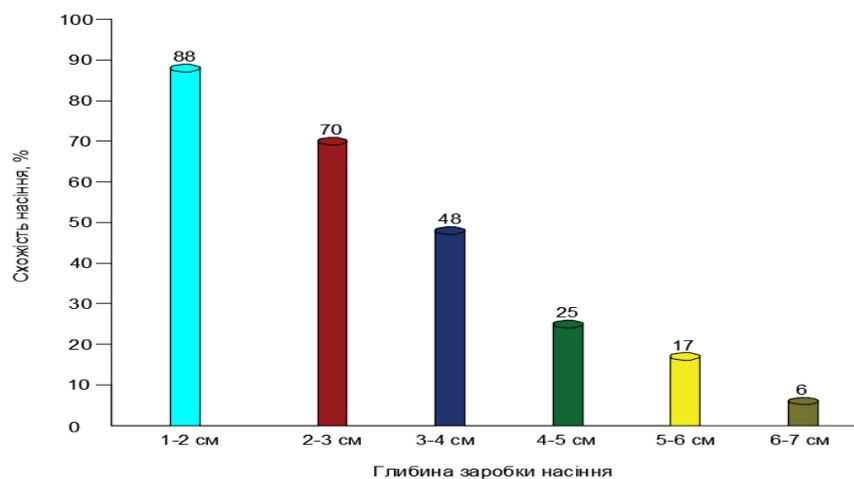


Рис. 3.3. Схожість насіння *Maclura pomifera*

Відповідно отриманих результатів в умовах закритого ґрунту максимальна схожість посівного матеріалу (88 %) була у варіанті висіву його на глибину 10-20 мм. При цьому, при заробці насіння на глибину 30-40 і 40-50 мм отримали суттєво гірший результат – схожість склала відповідно 48 і 25 %. За умов висіву насінневого матеріалу на глибину 60-70 мм отримали мінімальний результат – 6 %. Через 25 днів після появи перших сходів з'явилися справжні листочки.

Таким чином, дослідницьким шляхом було виявлено оптимальну глибину висіву насіння в умовах культиваційної споруди (10-20 мм), що забезпечує максимальну польову схожість його.

Дослідження динаміки ростових процесів у сіянців за вегетаційний період

од здійснювали в лабораторії ландшафтного дизайну в умовах закритого ґрунту (рис. 3.4).

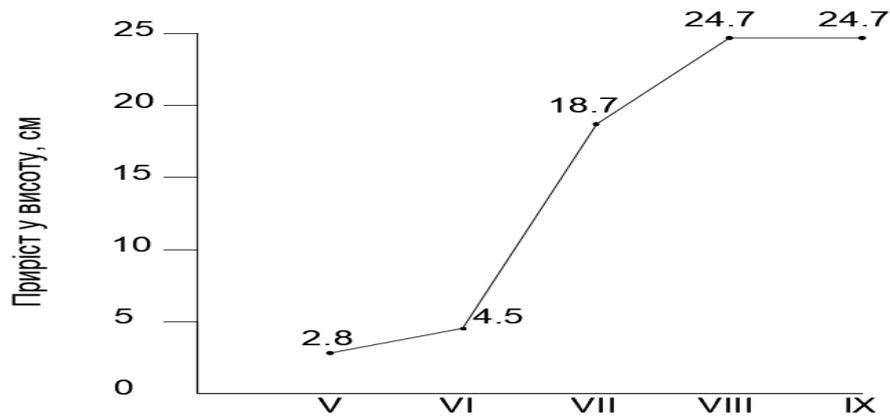


Рис. 3.4. Динаміка росту сіянців *M. pomifera*

Аналізуючи отримані результати, акцентуємо увагу на те, що максимальна інтенсивність росту сіянців відмічалася на протязі червня-серпня (4,5 до 24,7 см). При цьому, середня висота сіянців за вегетаційний періоду становив 24,7 см.

Для відновлення біохімічної активності тканин насіння і забезпечення росту зародку необхідно створити умови для його проростання. Цього досягають шляхом намочування, скарифікації, снігування тощо [2, 28, 45, 51]. При цьому, названі заходи підготовки насінневого матеріалу до висіву забезпечують тільки подолання стану вимушеного спокою у насіння, але не впливають на приживлюваність та ріст сіянців. Відомо, що передпосівна підготовка насіння скорочує терміни вирощування посадкового матеріалу.

На сьогоднішній день в Україні і за кордоном, широко використовують регулятори росту при виробництві посадкового матеріалу як для потреб лісового господарства, такі для садово-паркового [1, 3, 21-22, 33-34, 37]. При цьому, приділяють увагу сполукам, які виготовлені на основі природної сировини [43-44].

Для визначення впливу дії фізіологічно активних сполук на процеси проростання насіння *M. pomifera* нами були виконані експериментальні дослідження по визначенню схожості його (табл. 3,2, рис. 3.5).

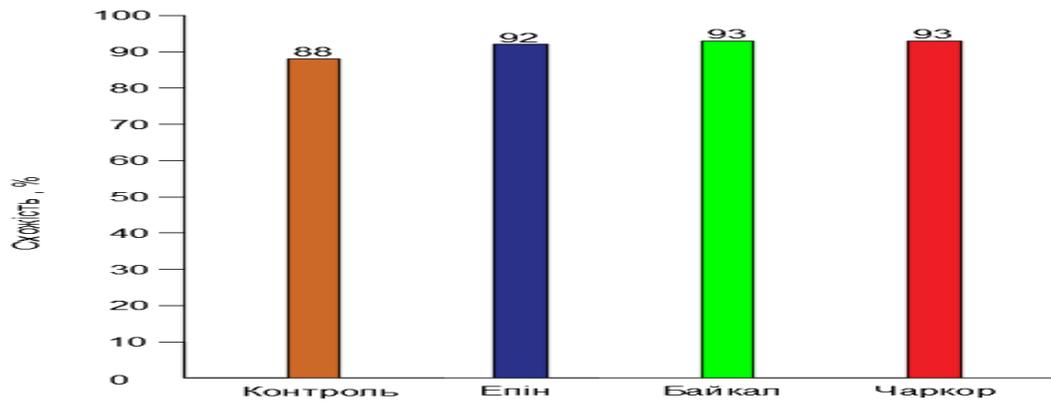


Рис. 3.5. Вплив регуляторів росту на схожість насіння *M. pomifera*

Перші сходи *M. pomifera* з'явилися в дослідних варіантах на 15-17 день, а на контрольному - на 22 день після закладки на пророщування. Максимальна інтенсивність проростання у контрольному варіанті відмічалася на 31 день, а в експериментальних варіантах – на 21-22 день. Схожість насінневого матеріалу на контрольному варіанті склала 88%, що на 4-5% менше, ніж в пошукових варіантах.

3.2. Використання *Maclura pomifera* в ландшафтному дизайні



Рис. 3.6. *M. pomifera* [52-53]

M. pomifera (рис. 3.6) є чудовим декоративним деревом, з неїстівними плодами. Його висаджують у парках та садах. Завдяки декоративній красивій широкій кроні, блискучим та довгим листкам і оригінальним плодам її використовують у ландшафтному дизайні. Колючки дають можливість використати її для створення захисних смуг. Дерево *M. pomifera* здатне виростати до 18 метрів у висоту, що робить його чудовим матеріалом для створення тіні або живих огорож. Воно інтенсивно росте, що дає можливість

швидко досягти відповідного декоративного ефекту на садовій ділянці.



Рис. 3.7. Поодинокі насадження *Maclura* [52]



Рис. 3.8. Солітерні насадження *Maclura* [52]



Рис. 3.9. Групові на садження *Maclura pomifera* [52]

У декоративному садівництві паркових культур практикується висаджувати *M. pomifera* у вигляді солітерних (рис. 3.7-8) і групових посадок (рис. 3.9), ошатних галявин, що створюють півтінь для тіньовитривалих чагарників і низькорослих дерев.



Рис. 3.10. Полезахисні посадки *Maclura pomifera* [52]

M. pomifera широко використовується в протиерозійних насадженнях, полезахисних смугах і меліоративних посадках (рис. 3.10). У приватному господарстві використовується для створення живих ошатних огорож, які захищають присадибні ділянки від непроханих гостей, включаючи зайців.

Згадуваний культивар добре зростає на сонці, терпить легку тінь. Віддає перевагу родючому та добре аерованому ґрунтовому середовищу, але він невибагливий і може рости на будь-яких ґрунтах. Навіть засолені ґрунти для нього придатні. Завдяки добре розвиненій кореневій системі, дерево здатне поглинати елементи живлення та воду з глибоких ґрунтових горизонтів, що забезпечує йому стійкість до посушливих умов. Рослина стійка до морозів (-30°C) та вітрів. Добре переносить антропогенні умови. Для інтенсифікації ростових процесів, у молодому віці доцільно проводити обрізку.

Висаджування садивного матеріалу із відкритою кореневою системою рекомендують здійснювати навесні, коли минуть заморозки. Посадкову яму бажано підготувати завчасно, сформувавши дренажну систему. У перший вегетаційний сезон після висаджування саджанця необхідно регулярно поливати, а пристовбурний круг мульчувати. Підживлення рослин не обов'язкові. Санітарну обрізку крони виконують щорічно, а формуючу один раз в три роки. Надземну частину молодих рослин в холодну пору року захищають агроволокном.

Maclura pomifera придатна для озеленення урбанізованих територій та

формування декоративних насаджень. Її плоди, не їстівні, але є компонентом для виготовлення лікарських засобів, які користуються популярністю в нетрадиційній медицині.

Чудові властивості названого виду, можливість використання в побуті і лікуванні, висока декоративність заслуговують не тільки інтересу, а й бажання мати на присадибній ділянці таку цінну культуру.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Насіннєве розмноження є головним для *Maclura pomifera*, оскільки для насіння його властивий високий показник схожості.

2. В умовах культивацийної споруди максимальна ґрунтова схожість насіння 88 % спостерігалася у випадку заробки його на глибину 10-20 мм, а за умов висіву на глибину 60-70 мм проросло лише 6 % посівного матеріалу.

3. Приріст рослин *M. pomifera* впродовж вегетаційного періоду становив 24,7 см. Інтенсивний ріст рослин відмічався протягом червня – серпня.

4. Оптимальною ґрунтосумішшю для росту та розвитку сіянців досліджуваного виду виявилася суміш польової землі та перегною.

5. Лабораторна схожість насіння знаходилася в межах 88-93%.

5. Експериментальний культивар володіє достатніми декоративними характеристиками (габітус крони, оригінальні листя та супліддя) і є перспективним таксоном для ландшафтного дизайну: формування алеї, композиційних груп, солітерних насаджень та живих огорож.

Для вирощування садивного матеріалу *M. pomifera* пропонуємо використовувати насіннєвий спосіб розмноження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Балабак А. Ф., Варлащенко Л. Г., Балабак О. А., Опалко О. А., Тисячний О. П. Ефективність ростових речовин для укорінювання стеблових живців малопоширених плодових рослин. *Ефективність хімічних засобів у підвищенні продуктивності сільськогосподарських культур*. Збірник наукових праць УДАА. Умань: Уманська державна аграрна академія, 2001. Вип. 51. С. 151–154.
2. Балабак А. Ф. Розмноження малопоширених плодових і ягідних культур: монографія. Умань: Оперативна поліграфія, 2003. 109 с.
3. Батигіна Т. Б., Васильєва В. Є. Розмноження рослин. Київ, 2002. 232 с.
4. Вітенко В. А. Маклюра апельсиновидна (*Maclura aurantiaca* Nutt.) в Правобережному Лісостепу України. *Збірник наукових праць*. Умань, 1999. С. 520–522.
5. Вітенко В. А. Морфологічна характеристика та схожість насіння *Maclura aurantiaca* Nutt. *Інтродукція рослин*. 1999. № 3–4. С. 101–103.
6. Вітенко В. А. Порівняльна оцінка способів розмноження *Maclura pomifera* (Rafin.) Schneid. *Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва*. Умань, 2002. С. 74–76.
7. Вітенко В. А. Фази розвитку маклюри в умовах дендропарку „Софіївка” НАН України та Синицького дендрарію. *Науковий вісник Чернівецького університету*. Чернівці, 2002. Вип. 144. С. 58–64.
8. Вітенко В. А. Перспективи інтродукції *Maclura pomifera* (Rafin.) Schneid. в умовах степу України. *Роль ботанічних садів в зеленому будівництві міст, курортних та рекреаційних зон*. Одеса, 2002. С. 40–43.
9. Вітенко В. А. Зимостійкість та морозостійкість маклюри в умовах Правобережного Лісостепу України. *Старовинні парки та проблеми їх збереження*. Біла Церква, 2003. С. 108–112.
10. Вітенко В. А. Історія інтродукції *Maclura pomifera* (Rafin.) Schneid на території України та використання її в озелененні садів та парків. *Теоретичні та прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва*. Біла Церква

, 2003. С. 24–26.

11. Вітенко В. А. Біолого-екологічні особливості *Maclura pomifera* (Rafin.) Schneid. при інтродукції в умовах Правобережного Лісостепу України: Автореф. канд. с.-г. наук. Київ: НАУ, 2004. 17 с.

12. Вітенко В. А. Біолого-екологічні особливості *Maclura pomifera* (Rafin.) Schneid. при індукції в умовах Правобережного Лісостепу України. *Автохтонні та інтродуковані рослини України* : зб. наук. пр. Національна академія наук України, Національний дендрологічний парк "Софіївка". Київ: Академперіодика, 2005. С. 171-183.

13. Вітенко В. А. Маклюра плодоносна в Правобережному Лісостепу України. Умань: Вид-во АЛМІ, 2006. 132 с.

14. Власюк С. Г. Бондаренко А. О. Основи декоративного садівництва *Садівництво і виноградарство*. Київ, 2020. С. 351-365.

15. Гордієнко М. І., Маурер В. М., Ковалевський С. Б. Методичні вказівки до вивчення та дослідження лісових культур. Київ, 2000. 101 с.

16. Єленевський А. Г., Соловійова М. П., Тихомиров В. М. Ботаніка. Систематика вищих рослин. Київ: Академія, 2004. 432 с.

17. Заячук В. Я. Дендрологія: підручник. Львів: Апріорі, 2008. 656 с.

18. Заячук В. Я. Дендрологія: підручник Львів: Сполом, 2014. 675 с.

19. Заячук В. Я. Дендрологія: підручник. Київ: Вища школа, 2019. 675 с.

20. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія: навч. посіб. Київ: Вища школа, 2003. 199 с.

21. Кобилецька М. С., Терек О. І. Біохімія рослин: навч. посіб. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 270 с.

22. Косенко Ю. І. Сучасний стан та агротехнологічні засади удосконалення декоративного розсадництва України: автореф. дис. на здобуття наукового ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація». Київ, 2015. 22 с.

23. Кохановський В. М., Коваленко І. М. Декоративна дендрологія: навч. посібник. Суми: "Сумський національний аграрний університет", 2013. 283 с.

24. Кохановський В. М., Мельник Т. І., Коваленко І. М., Мельник А. В. Декоративна дендрологія: навч. посіб. Суми: ФОП Цьома С. П., 2020. 263 с.
25. Кохно М. А. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Київ: Вид-во "Фітосоціоцентр", 2002. 448 с.
26. Кривко Н. П. Практикум по розсадництву садових культур. Київ: Лань, 2018. 288 с.
27. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць: підруч. Львів: Світ, 2005. 456 с.
28. Кучерявий В. В., Кучерявий В. С. Озеленення населених місць, Львів: Новий світ- 2000, 2019. 224 с.
29. Лапчик В. Ф. Декоративні рослини. Київ: Вища школа, 2011. 232 с.
30. Лукашук Г. Б. Дендрологія. Львів: Львівська політехніка, 2020. 348 с.
31. Маринич І. С., Пушкар В. В. Декоративна дендрологія: навч. посіб. Київ: ДАКККіМ, 2007. 168 с.
32. Маурер В. М., Кушнір А. І. Методичні рекомендації з розмноження деревних декоративних рослин Ботанічного саду НУБіП України. Київ: НУБіП, 2008. 55 с.
33. Маурер В. М., Пінчук А. П., Косенко Ю. І., Бобошко-Бардин І. М. Сучасні технології лісового насінництва та деревного розсадництва: навч. посіб. Київ: НУБіП України, 2018. 188 с.
34. Маурер В. М., Пінчук А. П., Косенко Ю. І., Бобошко-Бардин І. М. Декоративне розсадництво: підручник. Київ: Профкнига, 2019. 296 с.
35. Меженський В. М., Меженська Л. О., Якубенко Б. Є. Нетрадиційні ягідні культури: рекомендації з селекції та розмноження. Київ: ЦП «Компринт», 2014. 119 с.
36. Меженський В. М. Основи наукових досліджень у садівництві. Розрахунки в Microsoft Excel. Київ: Ліра-К, 2018. 212 с.
37. Роговський С. В., Масальський В. П., Лавров В. В. Сучасні технології в розсадництві навчально-методичний посібник до вивчення дисципліни для студентів агробіотехнологічного факультету. Біла Церква, 2018. 192 с.

38. Сікура А. О. Насіннєве розмноження *Maclura pomifera*. (Rafin.) Schneid. в умовах Правобережного Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. 2002. № 1. С. 77–85.
39. Слюсарев А. О., Самсонов О. В., Мухін В. М. Біологія: навч. посіб. Київ: Вища шк., 2002. 622 с.
40. Сударікова Юлія. Екзотичні дерева, кущі та ліани в ландшафтах України. Київ, 2019. 336 с.
41. Терек О. І. Ріст рослин: навч. посіб. Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. 248 с.
42. Ушкаренко В. О., Вожегова Р. А., Голобородько С. П., Коковхін С. В. Методика польового дослідження: навч. посібник. Харків: Грінь Д.С., 2015. 448 с.
43. Eresinska M. Regulation of cellular energy metabolism. *Membr. Biol.* 1982. 70, № 1. P. 1 – 14.
44. Hochachka P.W. Biochemical adaptation. Princeton Univ. Press, 1984. 537 p.
45. Szabla K., Pabian R. Szkółkarstwo kontenerowe. Nowe technologie i techniki w szkółkarstwie leśnym. Warszawa: Centrum Informacji Lasów Państwowych, 2003. – 212 s.
46. Vitenko, V. A. (2001). Evaluation of the success of the introduction of *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid in the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine. *Introduction of plants*, (No. 3-4, pp. 31–36). Kyiv: Akadempriodika.
47. Вітенко В. А. Порівняння росту та розвитку *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid. у Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України та Синицькому дендрарії Уманського лісництва методом моделювання. *Інтродукція рослин*. 2000. № 2. С. 127-129. [Електронний ресурс] Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/IR_2000_2_29
48. Вітенко В. А. Оцінка успішності інтродукції *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid в умовах Правобережного Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. 2001. № 3-4. С. 31-36 [Електронний ресурс] Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/IR_2001_3-4_5.
49. Вітенко В. А. Насіннєве розмноження *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid. в

- умовах Правобережного Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. 2002. № 1. С. 77-82. [Електронний ресурс] Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/IR_2002_1_13
50. Вітенко В. А., Шлапак В. П. Підсумки інтродукції *Maclura pomifera* (Rafin.) Schneid в умовах Правобережного Лісостепу України. *Інтродукція рослин*. 2006. № 1. С. 17-22. [Електронний ресурс] Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/IR_2006_1_4
51. Вітенко Д. В., Шлапак В. П., Вітенко В. А., Баюра О. М. Екологічна пластичність *Maclura pomifera* (Rafin.) schneid в умовах України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2020. Т. 30, № 1. С. 74-78 [Електронний ресурс] Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2020_30_1_14
52. Використання *Maclura pomifera* в озелененні [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/formuvannya-kroni-morus-alba-l-ta-yiyi-dekorativnih-form/viewer>
53. *Maclura pomifera* [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://seedling.shop/ua/p1048347067-maclura-pomifera-maklyura.html>
54. Адамове яблуко [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://dmscompany.com.ua/ua/p1325069300-maslo-maklyury-100.html> цікаво
55. *Maclura pomifera* [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.asienda.ru/ekzoticheskie-rasteniya/kak-vyrastit-adamovo-yabloko/>
56. Адамове яблуко [Електронний ресурс] Режим доступу: https://www.picturethisai.com/ru/landscaping/Maclura_pomifera.html
57. *Maclura pomifera* [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://aquagradus.com/uk/adamovo-yabloko-maklyura-recepty-nastoeck-i-ih-lechebnye-svojstva?srsltid>
58. Лікувальні властивості *Maclura pomifera* [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://fitomarket.com.ua/ua/fitoblog/makljura-adamovo-jabloko-i-ee-lechebnie-svojstva>.
59. *Maclura pomifera* [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%BB%D1%8E%>

60. Використання *Maclura pomifera* [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://baltech.com.ua/frukt-adamove-yabluko-shho-likuye-yak-vikoristovuyetsya-i-de-mozhna-pridbati/>

61. Використання *Maclura pomifera* [Електронний ресурс] Режим доступу: https://med-magazin.ua/ua/item_n15991.htm