МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра біології

Допущено до захисту
«___» _____ 2025 року
Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____Лариса РОЗБОРСЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ КАТАЛЬПА (*CATALPA* SCOP.) В УМОВАХ м. УМАНЬ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-б
спеціальності Е1 Біологія та біохімія
СОКОЛОВ Тарас Назарович

Керівник: к. б. н., доцент
ПАРУБОК Маргарита Іванівна

Умань – 2025

ЗМІСТ

ВСТУП 3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ 6
1.1 Ботанічна характеристика родини *Bignoniaceae* Pers. та видів роду *Catalpa* Scop. 6
1.2 Філогенез роду *Catalpa* Scop.. 19
1.3 Природні ареали видів роду *Catalpa* Scop.. 22
1.4 Історія і досвід інтродукції видів роду *Catalpa* Scop. 26
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ 28
2.1 Характеристика об'єктів досліджень 28
2.2 Методики досліджень 28
2.3 Кліматичні умови регіону досліджень 30
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ КАТАЛЬПА (*CATALPA* SCOP.) 32
3.1 Ріст та розвиток видів роду Катальпа 32
3.2 Особливості квітування і плодоношення. 38
3.3 Посухостійкість та довговічність 43
3.4 Зимостійкість та відношення до вологості і родючості ґрунту. 47
3. 5 Світловибагливість та тіневитривалість 50
3.6 Стійкість проти атмосферних забруднень та біотичних факторів 52
ВИСНОВКИ 56
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ 58
ДОДАТКИ 61

ВСТУП

Збільшення різноманіття флори будь-якої кліматичної зони можливе головним чином завдяки введенню інтродуцентів. На сучасному етапі в Україні для озеленення населених пунктів, закладання садів, парків і скверів використовується понад 500 видів деревних та чагарникових рослин. Вибір конкретного виду для озеленення визначається насамперед його біолого-екологічними властивостями, фізіологічними особливостями та умовами середовища, що в сукупності впливають на життєздатність і декоративність насаджень. Серед численних інтродукованих дерев і кущів, які культивуються у ботанічних садах великих міст України, важливе місце займають представники роду *Catalpa*.

З огляду на необхідність розширення асортименту декоративних видів для міського озеленення та створення виразних ландшафтних композицій, усе частіше застосовуються інтродуковані рослини. До таких належать і катальпи, які цінуються завдяки своїй стійкості до несприятливих урбанізованих умов, пізньому цвітінню, схожості суцвіть із гіркокаштаном звичайним, відсутності опадаючих плодів та декоративності листя, яке зберігає привабливий вигляд до перших морозів.

Питання дослідження представників цього роду неодноразово порушувалося у наукових працях протягом останнього століття. У літературі наведено відомості щодо фенології розвитку катальп у різних умовах, проте здебільшого вони стосуються лише одного виду і окремих фаз його розвитку. У зв’язку з цим актуальним є детальне дослідження біолого-екологічних характеристик катальп у насадженнях загального користування й спеціального призначення, що дозволить оцінити перспективи та доцільність їх застосування в озелененні.

Катальпи належать до високодекоративних деревних рослин і заслуговують ширшого використання не лише як колекційні екземпляри у ботанічних садах, але й як цінні елементи озеленення вулиць, парків та приватних садів.

У нашій роботі узагальнено сучасні дані щодо стану, біолого-екологічних та декоративних особливостей чотирьох видів катальпи, які успішно пройшли акліматизацію в умовах України. Комплексне дослідження фактичного стану насаджень у м. Умань, рівня стійкості катальп до негативних факторів, декоративності в умовах садово-паркових ландшафтів, а також технологічних прийомів передпосівної підготовки, сівби насіння та вирощування садивного матеріалу дозволить визначити можливості ширшого застосування цих рослин у садово-парковому господарстві.

Мета дослідження – оцінити перспективність використання найбільш декоративних і життєстійких інтродукованих видів роду *Catalpa* Scop. у зелених насадженнях м. Умань.

Актуальність теми зумовлена зростаючою потребою у використанні рослинних ресурсів України в озелененні, паркобудівництві та лісовому господарстві. Особливе значення мають інтродуценти, серед яких катальпи (*Catalpa* Scop., родина Bignoniaceae), що вирізняються високими декоративними властивостями, особливо в період цвітіння, коли рослини вкриті рясними суцвіттями. Саме ця особливість зумовлює їхнє провідне місце серед паркових дерев.

Незважаючи на значний декоративний потенціал, у міському озелененні Умані катальпи використовуються обмежено. Асортимент, який пропонують декоративні розсадники, включає катальпу бігнонієву (*Catalpa bignonioides* Walt.), катальпу прекрасну (*Catalpa speciosa* Ward.), катальпу гібридну (*Catalpa hybrida*) та катальпу овальну (*Catalpa ovata* G. Don).

Мета роботи – дослідити біолого-екологічні властивості інтродукованих видів роду *Catalpa* Scop., що зростають у зелених насадженнях м. Умань, зокрема їхні фенологічні ритми, репродуктивну здатність, посівні якості насіння, біологічну стійкість та можливості вирощування садивного матеріалу для застосування у зеленому будівництві.

Об’єкт дослідження – інтродуковані види роду *Catalpa* Scop., процеси їх росту й розвитку в умовах Уманщини, а також плоди, насіння і садивний матеріал.

Апробація результатів – основні результати дослідження були представлені на засіданні наукового гуртка кафедри біології, а також доповідалися на секційному засіданні Всеукраїнської наукової інтернет-конференції «Сучасні проблеми біології в умовах змін клімату» (27 червня 2025 р.). Тези опубліковані у збірнику матеріалів конференції.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Ботанічна характеристика родини *Bignoniaceae Pers.* та видів роду *Catalpa Scop.*

Родина бігнонієвих *(Bignoniaceae Pers.)* належить до порядку *Scrophulariales* і представлена понад 120 родами та приблизно 900 видами. Переважна більшість їх поширена в тропічних зонах обох півкуль, тоді як лише окремі представники здатні зростати в умовах помірного клімату. У Південній Америці ця родина охоплює значну кількість ліан (що становлять найбільшу частку), а також дерева й чагарники, які відіграють важливу роль у формуванні тропічних екосистем. Трав'янистих форм небагато і вони зустрічаються переважно в гірських районах [5].

Усі представники бігнонієвих є однодомними рослинами з двостатевими квітками. Квітки здебільшого п'ятичленні, зигоморфні, зібрані у верхівкові суцвіття, рідше – в пазушні, які часто мають форму дихазію. Чашечка зрослопелюсткова, від майже правильної до глибоко двогубої, іноді – покривалоподібна. Віночок трубчастої або дзвоникоподібної форми, найчастіше забарвлений у відтінки рожевого, фіолетового чи червоного, білі квітки трапляються рідко [13].

Для багатьох видів властива зміна кольору пелюсток під час цвітіння від більш насичених тонів до світлих. Часто оцвітина нагадує губоцвіті завдяки вираженій двогубості. У видів, що запилюються довгохоботковими метеликами, трубка оцвітини значно видовжена і може сягати 25 см [23].

У катальп з чотирьох тичинок повністю розвинені лише дві, їх пиляки розкриваються поздовжньою щілиною та мають спеціалізовані пристосування (шпороподібні чи мішковидні вирости), що забезпечують ефективніше запилення. Гінецей ценокарпний, утворений двома плодолистками з верхньою зав'яззю, найчастіше двогніздою, інколи – одногніздою або чотиригніздою. Плід – суха коробочка, яка розкривається двома стулками, рідше – соковитий. Великі, видовжені плоди часто надають рослині своєрідного декоративного вигляду [11].

Запилення у більшості видів перехресне, зумовлене насамперед комахами; у деяких випадках його здійснюють птахи (колібрі) або рукокрилі. Важливим механізмом, що сприяє перехресному запиленню, є протандрія. Насіння зазвичай поширюється вітром завдяки наявності крилець, однак у видів із соковитими плодами поширювачами виступають тварини, а в окремих випадках – течії води [23].

Характерною особливістю бігнонієвих є позаквіткові нектарники, розташовані на листках, у вузлах чи на чашечці. Вони виділяють солодку рідину, що приваблює мурах, які водночас виконують захисну функцію.

У флорі Китаю та Японії зустрічаються деревні види роду Catalpa із великим серцеподібним листям та білими квітками з фіолетовими елементами у середині. Вузькі видовжені плоди, схожі на стручки, добре помітні протягом осінньо-зимового періоду [8].

Представники роду Catalpa – це листопадні або напівлистопадні дерева, рідше кущі (наприклад, *C. tibetica Forrest*) [4]. Квітки у них великі, з двогубою трубчасто-дзвоникоподібною оцвітиною, пофарбованою у білі, рожеві чи жовті тони зі смугами або плямами іншого кольору. Суцвіття здебільшого мають дихотомічне галуження. Із чотирьох тичинок функціонують дві, зав’язь верхня, стовпчик дволопатевий [17].

Плід – довга вузька коробочка (30–50 см завдовжки), яка розкривається двома стулками. Насіння пласке, видовжене, з пучками білих волосків на кінцях. Листки яйцеподібно-серцеподібні чи видовжено-яйцеподібні, великі (до 25×20 см), розташовані супротивно або мутовчасто, при розтиранні часто виділяють неприємний запах. Крона у катальп широка, розлога [3].

Рід *Catalpa* був вперше описаний Дж. А. Скополі у 1770 році. Відповідно до систематики А. Л. Тахтаджяна він відноситься до родини *Bignoniaceae Pers.***,** порядку *Scrophulariales*, надпорядку *Lamiane*, підкласу *Asteridae*, класу *Magnoliatae* та відділу *Magnoliophyta*.

Особливістю цього роду є висока схильність до міжвидової спонтанної гібридизації, що ускладнює ідентифікацію інтродукованих видів у ботанічних садах та парках [1]. Найбільших розмірів сягає C. speciosa (до 30 м заввишки),

тоді як інші види зазвичай не перевищують 15–20 м. У Китаї *C. bungei var. heterophylla* іноді досягає висоти 30 м [2].

Кора катальпи у молодих дерев гладка, зелена, світло-бура або сіра, часто з опушенням, з віком темнішає й розтріскується. Коренева система на першому році життя формується у вигляді стрижневого кореня завдовжки до 30 см з кількома бічними відгалуженнями. На другий рік головний корінь сягає глибини 0,8–1,2 м, тоді як бічні активно поширюються горизонтально.



а) *б*)

Рис. 1.1 **Коренева система катальпи: *а)* 1-річного; *б)* 2-річного сіянця**

Для видів *Catalpa hybrida* та *C. ovata* характерна відсутність добре розвиненого стрижневого кореня. Замість нього формується кілька основних коренів, які заглиблюються на три метри і більше. У *C. speciosa* головні корені сягають 3,8–4,5 м. Бічні відгалуження, що виконують функцію головного кореня, розростаються горизонтально на відстань до 3–4 м від стовбура, після чого змінюють напрямок і прямують у глибину на 2,5–3 м, утворюючи густо розгалужену систему. Коренева система дорослих особин *C. ovata* за будовою подібна до *C. speciosa*, проте у надмірно зволожених умовах значна частина коренів відмирає.

На заболочених ділянках, де ґрунтові води залягають на глибині близько 0,5 м, у *C. speciosa* розвивається лише поверхнева система, розташована у

верхньому півметровому шарі ґрунту. Підвищення рівня ґрунтових вод призводить до загибелі нижніх ярусів горизонтальних коренів. Відсутність великої кількості мичкуватого коріння у представників роду Catalpa пояснюється їхньою природною здатністю зростати на берегах річок, де забезпечується постійна вологість. У випадках, коли рівень ґрунтових вод знижується, від горизонтальних коренів відходить багато відгалужень, спрямованих донизу.

Крона дерев роду *Catalpa Scop.* може мати різну форму: пірамідальну (*C. Speciosa*), парасолеподібну (*C. Ovata, C. Hybrida*) або кулеподібну (*C. Bignonioides, C. fargesii C. Bungei*). Навесні з бічних бруньок на верхівках утворюється по 5–6 молодих пагонів. Один із них продовжує ріст у висоту, формуючи продовження стовбура, тоді як решта відходить убік і утворює бічні гілки. Щороку на них формується нова мутовка пагонів.



а) б)

Рис. 1.2 **Розвиток бруньки катальпи: *а* – апікальної, *б* – бічної**

Зимуючі бруньки катальпи мають напівкулясту форму й майже не виступають над поверхнею пагона. Їх верхня частина вкрита 6–10 округлими бурими лусками. У *C. ovata* бруньки більш виражені й помітно піднімаються над пагоном, тоді як у *C. speciosa* та *C. bignonioides* вони менш помітні.

Листки характеризуються довгими черешками, довжина яких дорівнює або трохи менша за довжину пластинки. Форма листкової пластинки надзвичайно

варіює залежно від виду та положення на пагоні. У *C. hybrida* на ювенільній стадії листки яйцеподібні з дрібнопилчастим краєм; у процесі росту з'являються листки з рівними краями, інколи з однією чи двома лопатями. У різних видів форма листкової пластинки може змінюватися від ланцетної (на молодих пагонах) до видовжено-яйцеподібної, яйцеподібної чи серцеподібної (рис. 1.3). Розміри листків коливаються в межах до 30 см завдовжки та 25 см завширшки, при цьому верхівка завжди залишається загостреною.



а) *б)* *в)*

Рис. 1.3 **Варіаційні форми листкової пластинки *C. speciosa* на ювенільному етапі: *а* – середній ярус, *б* – нижній ярус, *в* – верхній ярус**

Основа листкової пластинки у катальпи може набувати різних форм – від округлої чи видовженої до серцеподібної. Загалом листки зеленого кольору, проте трапляються декоративні форми з червоно-бурим, жовтим або плямистим забарвленням. Опушення зазвичай слабке: верхня поверхня майже гола, тоді як нижня вкрита густішими волосками. При низькому ступені опушення ворсинки зосереджуються переважно вздовж жилок.

У *C. ovata* волоски мають залозисту будову, тоді як у *C. speciosa* та *C. bignonioides* переважають прості волоски; у решти видів характерне змішане опушення. Жилкування листка перисте: головна жилка з відгалуженнями доходить майже до краю пластинки, у зубчастих листках жилки входять у зубці. На нижньому боці, у місці з'єднання головної жилки з великими бічними, часто розташовані залозки.

Характеристика видів роду *Catalpa Scop.*Катальпа звичайна (бігнонієвидна, бузковолиста) – *C. bignonioides* (рис. 1.4). Природний ареал охоплює Північну Америку, найбільше поширення вид отримав у східних регіонах басейну річки Міссісіпі, зокрема в штатах Міссісіпі, Алабама та Джорджія.



а) б)

Рис. 1.4 **Катальпа бігнонієвидна: *а* – цвітіння, *б* – плодоношення**

Катальпа звичайна (*Catalpa bignonioides* Walt.) належить до середньорослих листяних дерев, висота яких зазвичай становить 6–8 м, хоча окремі екземпляри можуть досягати 15 м, а діаметр стовбура сягає 1,5 м. У віці 25–35 років дерева цього виду, за даними досліджень, досягають 14–16 м заввишки з діаметром стовбура на рівні грудей 25–40 см. Стовбур нерідко викривлений, крона формується сферичною або розкидистою. Кора має світло-буре забарвлення і характеризується розтріскану структурою. Молоді пагони зелені.

Листки розташовані супротивно або мутовчасто, за формою – широкі, овальні, з серцеподібною чи клиноподібною основою. Край листкової пластинки здебільшого рівний, іноді з однією або кількома лопатями, рідше з єдиним зубцем. Забарвлення листків світло-зелене; верхня поверхня майже без опушення, нижня – вкрита волосками. При розтиранні листя виділяє різкий неприємний запах. Черешки потовщені, довжиною до 15–16 см.

Суцвіття представлені широкопірамідальною волоттю або великою багатоквітковою китицею довжиною 20–25 см, що налічує до 120 квіток, проте зав’язь утворюється лише з 5–20 із них. Чашечка дволопатева, неопушена, зеленувата або світло-пурпурова. Віночок білий, завдовжки до 3,5 см і діаметром 3–4 см, усередині вкрита численними пурпуровими цяточками та двома жовтими смугами, які згодом також набувають пурпурового забарвлення.

Плід являє собою довгу та тонкоциліндричну пониклу коробочку (рис. 1.5), що розкривається двома темними, буро-чорними стулками, гладенькими зовні і розділеними всередині сплощеною плацентою.



а) б)

*Рис. 1.5***Катальпа бігнонієвидна: *а)* розкритий плід з насінням; *б)* насіння**

Довжина плодів *Catalpa bignonioides* варіює залежно від віку рослини, форми та положення у кроні й становить від 15 до 40 см при товщині 7–9 мм. Насіння подовжено-лінійне, завдовжки до 25 мм і завширшки 3–4 мм, з випукло-увігнутою формою, світло-сіро-бурого кольору. На обох кінцях насінини розміщені пучки коротких білих волосків (рис. 1.5). Дозрівання плодів відбувається в жовтні, а їх розкривання та поширення насіння триває з листопада поточного року до березня наступного. Оптимальним вважається збирання коробочок у листопаді, ще до моменту їх розтріскування, хоча насіння може зберігатися на деревах аж до весни. У європейській частині колишнього Союзу катальпа звичайна цвіте переважно у червні–липні, тоді як на півдні цей процес починається раніше – у травні й завершується в червні. Деревина характеризується м’якістю, широкозернистою структурою, достатньою

міцністю та високою стійкістю до гниття. Розмножується рослина здебільшого насінням, хоча можливе й вегетативне відтворення зеленими або здерев'янілими живцями [12].

Вид є світлолюбним, найкраще росте на глибоких, родючих і добре зволожених ґрунтах, хоча може витримувати й слабке їх засолення. На важких і сухих субстратах темпи росту істотно знижуються. При близькому заляганні ґрунтових вод коренева система розвивається переважно в горизонтальному напрямку, у верхніх шарах ґрунту, тоді як на посушливих територіях за умови додаткового зрошення відзначається інтенсивний приріст. Серед декоративних форм найбільш поширені:

– *Catalpa bignonioides* f. *umbra culifera Bur.* – невисоке дерево з пласкувато-кулеподібною кроною, яке розмножують щепленням на штамб основного виду на висоті 1,5–2 м;

– куляста форма *Catalpa bignonioides* «Nana» (*Globosa* C. A. Meri.) – дерево з повільним ростом, щільною кулеподібною кроною заввишки до 10 м і діаметром до 12 м. Листя в неї розташоване супротивно або мутовчасто (по три в мутовці), менших розмірів, ніж у типового виду, яскраво-зеленого кольору, восени – світло-жовте. Плоди формуються рідко.

Рослини цього виду характеризуються високою стійкістю до антропогенного навантаження, добре переносять забруднене міське повітря та високі температури. Декоративні форми *C. bignonioides* мають високу цінність для міського озеленення, як у вигляді солітерів, так і в алейних насадженнях у парках і садах.

Катальпа прекрасна (*Catalpa speciosa* Ward.) – це потужне листяне дерево, яке у природних умовах досягає 20–30 м заввишки при діаметрі стовбура до 1,5 м [2]. У місцях із надмірним зволоженням висота стовбура може сягати 30 м, а діаметр – 60–64 см. Дерево формує прямий стовбур та пірамідальну крону. На відкритих ділянках утворює широку, розлогу крону з міцними бічними гілками. Кора пластинчаста, червонувато-бурого кольору.

Листя розташоване супротивно. Листкові пластинки варіюють за формою від широкоовальної до видовжено-овальної, з довгим загостренням,

серцеподібною або притупленою основою, іноді з наявністю двох зубчиків по краю. Забарвлення світло-зелене; верхня поверхня листка гола, нижня – густоопушена. При розтиранні листя запах відсутній.



а) б)

Рис. 1.6 **Плодоношення катальпи прекрасної: *а*) фаза дозрівання плодів; *б*) розкриті плодові коробочки**

Розпускання листків у цього виду відбувається раніше, ніж у більшості інших. Листкова пластинка має довжину до 20 см і ширину до 15 см (рис. 1.7). Черешки округлі, злегка опушені, завдовжки 10–15 см. Суцвіття являє собою майже голу волоть, іноді з поодинокими простими волосками, що складається з 15–40 квіток (рис. 1.7). Діаметр окремої квітки становить близько 6 см.

Оцвітина має зигоморфну форму, забарвлена у білий колір, із численними темно-пурпуровими крапками всередині та двома жовтими смугами чи плямами, які після розкриття квітки набувають інтенсивно пурпурового відтінку. Квітка містить дві тичинки та три стамінодії. Плід представлений двостулковою коробочкою завдовжки 30–40 см і завтовшки до 12 мм, усередині якої проходить перегородка – плацента. Для виду *C. speciosa*

характерна плацента квадратної форми у перерізі. Насіння еліпсоподібне, довжиною близько 3 см і шириною до 7 мм, з густими пучками волосків по боках (рис. 1.8).



а) б)



в)

Рис. 1.7 **Катальпа прекрасна: *а)* форма листка; *б)* фактура кори; *в)* цвітіння**



а) *б)*

Рис. 1.8 **Катальпа прекрасна: *а)* розкриті коробочки; *б)* насіння**

У недозрілому стані насіннєва оболонка має біле забарвлення, тоді як зріле насіння набуває бурого кольору. У європейській частині колишнього СРСР катальпа прекрасна зазвичай цвіте в червні–липні, а в південних областях України – у травні–червні, тобто дещо пізніше, ніж катальпа бігнонієвидна. Деревина *C. speciosa* світлого відтінку, легка, міцна й стійка до гниття навіть у вологому ґрунті, що дає змогу використовувати її для виготовлення елементів підводних споруд. На батьківщині виду – у східній частині Північної Америки – вже через 12–15 років отримували деревину, придатну для виготовлення шпал, які могли служити до 30 років без ознак загнивання [13, 22]. Вид належить до світлолюбних і достатньо посухостійких, вирізняється найвищою морозостійкістю серед представників роду. Найкраще росте на родючих і свіжих ґрунтах [16, 18]. Добре переносить вплив забрудненого повітря, зокрема диму, пилу та промислових газів. Відзначається інтенсивним ростом і розмножується переважно насінням.

Катальпа овальна (*Catalpa ovata* G. Don) – відома також як катальпа японська овальнолиста, яйцеподібна або катальпа Кемпфера. Природно поширена у північно-східних районах Китаю, поблизу річки Янцзи, проте широко культивується і за межами країни. Молоді листки рослини є їстівними, а витяжки зі зрілого листя та пагонів застосовують у нетрадиційній китайській медицині та як природні пестициди [2, 7].

Це дерево сягає 6–10, іноді до 15 м заввишки, формує широку крону, що створює густу тінь. Листки мають широкояйцеподібну форму, звужуються до верхівки, біля основи серцеподібні; верхня поверхня гладенька, а нижня, між головною та бічними жилками, вкрита ворсинками. Їх розмір може досягати 20 см у діаметрі, іноді листки поділені на 3–5 гострих лопатей [9].

Суцвіття являє собою волоть завдовжки 10–15 см із численними запашними квітками. Оцвітина під час розкривання зеленувато-біла, згодом стає світло-жовтою, діаметром не більше 2,5 см. Плід – тонка, веретеноподібна коробочка довжиною 20–40 см і товщиною 5–7 мм, з відносно тонкими стінками. За результатами досліджень, насіннєві коробочки цього виду мають

меншу довжину, ніж у *C. speciosa* та *C. bignonioides*, але характеризуються більшою товщиною стінок.



а) *б)*



в) *г)*

Рис. 1.9 **Катальпа овальна: *а)* форма листка; *б)* фактура кори; *в)* цвітіння; *г)* насіння**

Насіння має продовгувато-лінійну форму, сірувато-буре забарвлення, злегка увігнуте з одного боку і випукле з іншого, з пучками білих волосків завдовжки близько 5 мм на обох кінцях. Загальна довжина насінини разом із волосками може досягати 30 мм, ширина становить 5–6 мм (рис. 1.9). Катальпа овальна цвіте з квітня по липень, хоча, за даними Холоденка, період її цвітіння триває з червня до серпня, що підтверджується фенологічними спостереженнями.

У природно-кліматичних умовах Правобережного Лісостепу України фаза цвітіння відбувається з початку червня до кінця липня. Рослина досить

вимоглива до родючості ґрунту. За даними Кохна М.А., C. ovata відзначається помірною зимостійкістю [21], проте, за твердженням Холоденка Б.Г., поступається в морозостійкості C. speciosa та C. bignonioides. У посушливі роки потребує додаткового поливу.

Вид поширений переважно на півдні колишнього СРСР, але за своїми ботанічними характеристиками дещо поступається іншим видам роду [2]. За декоративними властивостями C. ovata відрізняється лише нижчою висотою крони, що, однак, не зменшує її цінності як декоративної культури.

Деревина C. ovata використовується як цінна сировина завдяки помірній твердості, легкості, привабливій текстурі та блиску. Її застосовують у виготовленні прес-форм, меблів, лакованих виробів, художнього різьблення, сувенірів і деталей музичних інструментів.

Катальпа гібридна, або японська – Catalpa hybrida Spaeth. (C. bignonioides × C. ovata) var. japonica Rebd. – це порівняно невисоке дерево, яке за формою листків і квіток подібне до C. ovata, а за плодами – до C. bignonioides. Молоді пагони на початку вегетації мають темно-зелене забарвлення, яке до осені переходить у темно-пурпурове. Листки великі, з довгими черешками, листкова пластинка широкоовальна, із загостреною верхівкою та серцеподібною основою; іноді по краю трапляються дрібні зубці (8–10). Довжина листка сягає до 30 см, ширина – до 35 см, черешок має довжину до 15 см.

Квітки зібрані у великі волоті, за формою та розмірами оцвітина нагадує *C. bignonioides* [23]. Забарвлення віночка варіює від білого до світло-жовтого. Цвіте і плодоносить рясно, насіння відзначається високою схожістю та енергією проростання. Вид морозостійкий [22]. *C. hybrida Spaeth* має невисоку посухостійкість і повільно розвивається на малородючих ґрунтах, проте за умов регулярного поливу та удобрення росте швидко. За спостереженнями Кохна М.А., цей вид характеризується швидким ростом, доброю зимостійкістю і заслуговує на ширше використання в озелененні.

В Україні поширена форма *C. hybrida var. japonica*, яка вирізняється широкими, більш загостреними й майже гладкими знизу листками. Молоді пагони під час розпускання листків мають пурпуровий відтінок (рис. 1.10), який

згодом зникає. Цю особливість збережено у декоративному різновиді з пурпуровими листками – *C. hybrida var. atropurpurea Spaeth.*



а) б)



в)

Рис. 1.10 **Катальпа гібридна: *а)* розетка пагона; *б)* форма листкової пластинки, *в)* суцвіття.**

1.2. Філогенез роду *Catalpa* Scop.

Викопні рештки представників роду *Catalpa Scopoli* відносяться до третинного періоду. За даними англійських дослідників, залишки катальпи цього періоду виявлено у верхньо-еоценових відкладах Франції, нижньо-олігоценових шарах Англії, неогенових породах Японії та міоценових відкладах Сілезії [2].

Рештки рослин роду *Catalpa* також знайдено у верхньоміоценових шарах Північної Америки та третинних відкладеннях Китаю. Третинна флора, описана Чені та Ху в провінції Шаньдун (район Шаваньвань, Китай), мала найбільшу

подібність до флори Райчихи. На думку Криштофовича А. Н., верхньоміоценова флора штату Орегон, у складі якої зустрічалися види Catalpa, існувала в умовах теплого та вологого клімату.

Згідно з даними, опублікованими в American Journal of Botany, проведено комплексні молекулярні, морфологічні та біогеографічні дослідження, присвячені еволюції родини *Bignoniaceae* та роду *Catalpa*. У межах цих робіт було проаналізовано близько 110 гербарних зразків з різних континентів. Результати досліджень дозволили сформулювати гіпотезу, що найдавніші достовірні викопні рештки катальпи датуються пізнім еоценом Північної Америки [9], а поява насіння цієї рослини зафіксована вже на початку олігоцену в штаті Орегон.

Викопне насіння відзначається меншими розмірами порівняно з сучасними представниками роду *Catalpa*, що ускладнює визначення його видової належності. Проте належність цих решток до родини Bignoniaceae не викликає сумнівів [20]. Найвірогіднішим викопним свідченням існування родини Bignoniaceae вважають плід із насінням, знайдений у шарах раннього еоцену штату Вашингтон.

Встановлено, що мінімальний вік родини Bignoniaceae перевищує 49,4 млн років. Рід *Catalpa–Macrocatalpa* виник приблизно 35 млн років тому, а вид Macrocatalpa punctata – близько 25 млн років тому. Сучасні види, зокрема *C. speciosa ma C. fargesii*, з’явилися від 10 до 12 млн років тому [20].

У 1864 році французький ботанік E. Bureau опублікував огляд роду Catalpa *(Bignoniaceae)* під назвою «Revision du genre Catalpa», у якому описав 12 таксонів (видів і різновидів).

Пізніше, у 1950 році, J. Paclt розширив класифікацію, виокремивши 31 таксономічну одиницю: 11 видів, 2 гібриди, 5 різновидів (у тому числі один гібридний), а також 13 садових і природних форм [33]. За його систематикою рід *Catalpa* поділяється на дві секції – *Eucatalpa Paclt* (натуральні катальпи) і *Macrocatalpa Grisebach* (великі катальпи).

Загалом *Catalpa* є міжконтинентально поширеним родом, який, за різними класифікаціями, налічує від 10 до 11 видів, розподілених на дві основні секції:

два види походять з Північної Америки, чотири – зі Східної Азії та ще чотири – зі Східної Індії.

Секція *Macrocatalpa Griseb.* об'єднує кілька видів, серед яких *C. brevipes Urban., C. longissima Sims., C. macrocatalpa Ekman ma C. purpurea Griseb.* [21]. За результатами сучасних досліджень встановлено як міжродову, так і міжвидову спорідненість представників роду *Catalpa Scop.* родини *Bignoniaceae.*

Молекулярно-філогенетичний аналіз виявив тісні генетичні зв'язки між трьома азійськими видами – *C. duclouxii, C. bungei* та *C. fargesii*, тоді як *C. ovata* демонструє лише часткову схожість із ними. На основі морфологічних ознак було також підтверджено близьку спорідненість між родами *Catalpa* та *Chilopsis* [18].

Деякі дослідники відзначають морфологічну і фізіологічну подібність *Catalpa* і *Chilopsis*, зокрема у будові плодів, насіння, ембріонів, пиляків та інших структур. Русанов М. Ф. експериментально довів можливість утворення міжродових стерильних гібридів [22]. Подальші морфолого-анатомічні дослідження листкової пластинки, системи жилкування, нектарників та хлоропластів підтвердили схожість між відділами *Catalpa* і *Macrocatalpa.* Britton N. L. обґрунтував їхню філогенетичну спорідненість на основі морфології листків і географічного розповсюдження видів.

Для представників відділу *Catalpa* характерна наявність білих квіток, подібних за будовою суцвіть, зеленуватих пазушних бруньок та низки спільних морфологічних ознак. У південно-східній частині штату Міссурі, у межах перекриття ареалів *C. speciosa* та *C. bignonioides*, були зафіксовані природні гібриди цих північноамериканських видів. Однак відмінності у фенології цвітіння – *C. speciosa* цвіте в Бостоні та Массачусетсі в середині червня, тоді як *C. bignonioides* на 10–15 днів пізніше – зменшують імовірність утворення міжвидових гібридів.

Вид *C. ovata*, що має східноазійське походження, виявляє ближчі генетичні зв'язки з північноамериканськими видами *C. speciosa* та *C. bignonioides*, ніж із іншими азійськими представниками. Надалі було описано життєздатні гібриди,

утворені внаслідок схрещування C. ovata з північноамериканськими видами. Отримані гібридні форми відзначаються інтенсивнішим ростом і розвитком, а також підвищеною насіннєвою продуктивністю порівняно з материнськими рослинами. Для всіх трьох видів характерні листки з п’ятьма базальними первинними жилками та великі китиці суцвіть.

1.3 Природні ареали видів роду *Catalpa* Scop.

Види секції *Eucatalpa Paclt* поширені в умовах помірного клімату Північної Америки та Азії, охоплюючи частину Східно-Азійської (Японсько-Китайської) підобласті Голарктичного флористичного царства. Представники секції *Macrocatalpa Grisebach* трапляються переважно у Вест-Індії – на островах Мартініка, Гаїті, Ямайка та Куба.

Catalpa bignonioides Walt. (катальпа південна) природно зростає на території Північної Флориди, Південної Алабами, Східної Міссісіпі, Луїзіани та східного Техасу. *C. speciosa Warder ex Engelman* (катальпа західна) має ареал у басейні річки Міссісіпі, від Іллінойсу до Індіани, зустрічається також у Теннессі, Луїзіані, Міссурі та Арканзасі. Природне поширення C. speciosa розташоване північніше, ніж *C. bignonioides*, охоплюючи долину Міссісіпі та її притоки. В інших регіонах США ці види культивуються як декоративні породи для озеленення парків і садів [4].

Для ареалу *C. speciosa* характерні кліматичні умови центральних лісових районів США. Середньорічна температура становить близько +20 °C; у січні вона коливається від –1 °C у Кентуккі до –3 °C у Теннессі, мінімальні значення сягають –30 °C. У липні середня температура становить близько +25 °C, а максимальна піднімається до +42 °C. Клімат регіону, де поширені *C. speciosa* і *C. bignonioides*, має субконтинентальні риси – з теплою зимою, спекотним літом і тривалим вегетаційним періодом понад 200 днів [7].

Річна кількість опадів у межах ареалів цих видів варіює від 700 до 4000 мм. Безморозний період триває приблизно 170–210 днів, а середні мінімальні температури взимку становлять –16…–23 °C. На північному сході весна зазвичай тривала та волога, тоді як на рівнинних територіях – коротка. Улітку

середня температура липня на Атлантичному узбережжі перевищує +20 °C, поступово знижуючись на північ. Основна частина опадів припадає на літні місяці, тоді як восени кількість опадів мінімальна. На Тихоокеанському узбережжі літо переважно посушливе, а дощі трапляються зрідка. Осінній період у північних штатах теплий і м'який, проте вздовж океанічного узбережжя переважає хмарна та дощова погода.

Південна межа ареалу *C. bignonioides* прилягає до субтропічної зони з більш м'якою зимою та подовженим вегетаційним періодом, подібним до кліматичних умов Тихоокеанського узбережжя. У східних штатах немає регіонів, повністю захищених від низьких температур, за винятком незначної частини Південної Флориди. На Тихоокеанському узбережжі домінує циклонічний режим погоди. Зимові повітряні маси спочатку формуються на півночі, поступово зміщуючись на південь, тому у північних районах осінь швидко переходить у зиму, тоді як на півдні зберігається літній характер погоди [10].

Дендрологічний склад флори східної частини Північної Америки за видовим складом близький до флори Східного Китаю. Це підтверджується наявністю спільних родів – *Magnolia, Catalpa, Nyssa* тощо. Клімат Китаю має мусонний характер: узимку холодні повітряні маси з півночі досягають південних районів і навіть острова Хайнань, що зумовило поширення північних листопадних рослин у південних вічнозелених лісах. У літній період під впливом мусонів південний схід країни відзначається підвищеною вологістю, тоді як північний захід залишається посушливим.

Середньорічна температура коливається від +10 до +16 °C. У провінціях Шаньсі, півночі Ненсі та сході Ганьсу переважає більш континентальний клімат: середня температура січня нижча за 0 °C, а абсолютний мінімум сягає –20…–25 °C. У липні на рівнинних територіях температура підвищується до +28 °C, у горах – до +22…+24 °C. Пори року виражені чітко: зима триває 5–6 місяців, весна й осінь короткі, а безморозний період становить у середньому 180–210 днів, місцями – до 250.

На узбережжі Жовтого моря кількість опадів перевищує 500 мм на рік. У

рівнинних і гірських районах їхня кількість зменшується й зазвичай не перевищує цього показника. Близько 65–70 % річної суми опадів припадає на літній сезон, тоді як у січні спостерігається лише близько 10 % – переважно у вигляді дощу. Зими зазвичай малосніжні, а кількість опадів значно коливається залежно від року. Так, у Пекіні за рік може випадати від 242 до 1084 мм. Період підвищених температур збігається з фазою найбільшої кількості опадів, що створює сприятливі умови для росту рослинності. Водночас суха, холодна зима негативно впливає на рослини, а весна часто характеризується нестачею вологи.

C. ovata поширена в Китаї – у провінціях Ляонінь, Хебей, Шаньдун (на висоті близько 700 м над рівнем моря), Хенань, Хубей (600–1000 м), Хунань (до 560 м), Гуйчжоу, Ганьсу та Юньнань (до 2500 м). Аналіз літературних джерел дозволяє окреслити межі природного ареалу цього виду, який серед китайських катальп має найбільшу протяжність у напрямку з півночі на південь. Частина ареалу розташована на північ від гірського хребта Ціньлінь. У нижньому висотному поясі (750–850 м) C. ovata часто росте спільно з C. fargesii.

Південна частина ареалу виду належить до субтропічної зони. Тут рельєф більш складний, із перепадами висот від 400 до 2000 м. Середньорічна температура становить +14…+18 °C, у січні вона не опускається нижче 0 °C, а в північних районах абсолютний мінімум сягає -15 °C. У напрямку на південь температурний режим поступово підвищується. У липні середні температури становлять +28 °C на рівнинах і близько +20 °C у горах. Літо спекотне, іноді температура в долинах досягає +45 °C. Річна сума опадів коливається в межах 1000–2000 мм, більша їх частина випадає у вигляді інтенсивних дощів навесні та влітку. Зима тепла, без значних морозів, а опади протягом року розподіляються порівняно рівномірно. Сукупність таких кліматичних умов – відсутність різких холодів, рівномірне зволоження та помірна весняна посуха – є сприятливою для розвитку рослинності.

C. ovata також трапляється на північному сході провінції Юньнань, що належить до субтропічної зони вічнозелених лісів. Тут чітко виражені пори

року, а 77 % річної кількості опадів припадає на травень–жовтень. Середня температура січня перевищує +5 °С, а липня – не піднімається вище +20 °С. Завдяки мусонним вітрам і складному рельєфу, у Китаї північні види рослин часто поширюються на південь, а південні – трапляються північніше, що пояснює значну протяжність ареалів китайських видів катальпи. Для *C. ovata* це також пов'язано з різноманіттям її біологічних форм.

Крім Китаю, *C. ovata* зустрічається й на деяких японських островах. Клімат Японії формується під впливом її географічного розташування – між 45° і 24° пн. ш., уздовж східного узбережжя Азії, між різними океанічними басейнами. Значний вплив має і гірський рельєф, який простягається переважно з півночі на південь. Основна частина ареалу C. ovata в Японії лежить у субтропічних широтах, тоді як північ Хонсю та острів Хоккайдо належать до помірного поясу, а архіпелаг Рюкю наближається до тропіків. Зими тут холодніші, ніж у регіонах з подібними широтами, через вплив азійських повітряних мас. Літо спекотне й вологе, особливо на півдні, тоді як північні області охолоджуються морськими течіями. Для Японії характерні різкі сезонні контрасти температур.

Клімат країни відзначається великою кількістю опадів протягом року. Завдяки зволоженню повітря над Японським морем найвища їх кількість спостерігається на узбережжях Тихого океану та Японського моря. Надмірно сухих або тривалих морозних періодів тут практично не буває.

Вегетаційні періоди *C. speciosa, C. bignonioides* і *C. ovata* дещо відрізняються залежно від місця зростання – різниця може становити від одного до двох місяців. В ареалах *C. speciosa* та *C. bignonioides* кількість опадів не перевищує ту, що характерна для місць поширення C. *ovata, C. bungei* і *C. fargesii*, але в Північній Америці вони розподілені рівномірно, тоді як у Китаї максимум припадає на період активної вегетації.

Як китайські, так і північноамериканські види катальпи зазвичай ростуть уздовж берегів річок, ставків і водойм. Ґрунти тут формуються з родючих річкових намулів і періодично зволожуються, що забезпечує їх високу родючість. Серед представників роду *Catalpa* особливий інтерес для

досліджень становлять види помірної зони Азії та Північної Америки – C. ovata G.Don, C. bungei CAM, C. bignonioides Walt, C. speciosa Ward і C. hybrida, оскільки більшість із них добре пристосовуються до умов Правобережного Лісостепу України.

1.4 Історія і досвід інтродукції видів роду *Catalpa* Scop.

Історія інтродукції деревних порід на території України охоплює кілька тисячоліть. Її витоки сягають доісторичних часів, коли люди почали освоювати представників місцевої флори шляхом їх окультурення, формування нових культур деревних рослин та поступового перенесення видів із інших природних ареалів [16].

Перші достовірні згадки про інтродукцію представників роду Catalpa датуються 1726 роком. Саме тоді *C. bignonioides Walt.* була завезена з Північної Америки до Англії. У 1894 році в Європу вперше потрапила *C. ovata G. Don*, а через два роки – *C. japonica Dode*, яка була доставлена з Японії [21]. *C. bungei* була завезена до Англії з Китаю у 1905 році, тоді як *C. fargesii Bureau* потрапила до Франції наприкінці XIX століття. Її різновид, *C. fargesii f. duclouxii Gilmour*, з'явився в Англії у 1908 році. Крім того, *C. speciosa Ward*. була інтродукована до Англії у 1880 році.

Гібридний вид *C. hybrida Spath.*, створений у США в результаті схрещування *C. ovata ma C. speciosa*, був завезений до Європи в 1891 році [21]. Пізніше, у 1953 році, завдяки декоративним властивостям цього роду, *C. bignonioides, C. speciosa* та *C. ovata* поширилися й в Індії.

У 1950-х роках ботанічні сади республік Середньої Азії активно займалися інтродукцією деревних і чагарникових рослин. Так, у 1951 році в Ботанічному саду АН УРСР висівали насіння C. speciosa Ward., а також проводили спроби висіву C. ovata, плоди якої були отримані безпосередньо з Китайської Народної Республіки.

Під час спостережень за ростом *C. fargesii f. duclouxii*, отриманої з Нікітського ботанічного саду, у Ташкенті виявлено, що рослини щороку підмерзали до рівня ґрунту, а в суворі зими – гинули повністю. Натомість

дорослі дерева *C. speciosa* зростали в Ботанічному саду Таджикистану, поблизу Душанбе, у селищі Варзоб.

На сьогодні описано близько 25 таксонів роду *Catalpa Scop*. Дикорослі представники зростають переважно в Азії (Китай, Японія) та Північній Америці, а інтродуковані – поширені у багатьох регіонах світу. В Європі найчастіше зустрічаються *C. bignonioides, C. speciosa* та *C. ovata*, рідше – *C. bungei* і *C. hybrida*. У країнах південної Європи (Франція, Італія, Іспанія, Румунія) трапляється також *C. fargesii Bureau*.

Вагомий внесок у збагачення деревної флори України зробили ентузіасти садівництва та ботаніки. Зокрема, у 1809 році видатний український просвітитель І. М. Каразін біля хутора Основ'янка (нині м. Краснокутськ Харківської області) заснував парк, у якому було висаджено понад 400 видів дерев і кущів, багато з яких були новими для України. «Каразінський сад» зберігся до нашого часу з численними старими екзотами – буком, чорним горіхом та сосною веймутовою. Саме в цьому парку вперше в Україні була інтродукована катальпа прекрасна або західна (*C. speciosa Ward*.).

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА РЕГІОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика об'єктів досліджень

Об'єктами дослідження виступали три види роду *Catalpa*: північноамериканські – *Catalpa bignonioides Walt*. та *Catalpa speciosa Warder ex Engelman*, а також китайський вид – *Catalpa ovata G. Don*. Дослідження проводили на 26 екземплярах дерев, що зростають у вуличних, паркових та інших штучних насадженнях міста Умань.

Метою роботи було вивчення еколого-біологічних особливостей інтродукції представників роду *Catalpa* в умовах міського середовища Умані та розроблення рекомендацій щодо їх доцільного використання в культурі як декоративних елементів при озелененні урбанізованих територій, парків і ландшафтних композицій.

Дослідження проводили на об'єктах садово-паркового господарства – у парках, дендропарках, на вулицях та у зелених зонах міста. У процесі роботи вивчали сезонну динаміку розвитку, морфологічні особливості, морозо- та зимостійкість, посухостійкість і загальний рівень адаптації інтродукованих видів до місцевих умов.

Комплексному аналізу підлягала культивована дендрофлора міських парків, дендраріїв, розсадників, а також декоративні насадження населених пунктів і приватних садиб.

На основі отриманих результатів було визначено наукові підходи та практичні шляхи підвищення ефективності використання видів роду *Catalpa* у складі садово-паркових і вуличних насаджень, а також узагальнено наявні відомості щодо особливостей інтродукції цих видів в Україні та оцінено ступінь їх успішності в нових умовах зростання.

2.2 Методики досліджень

Виявлення представників роду *Catalpa* у міських зелених насадженнях (садах, парках, вуличних та придорожніх зонах) проводили шляхом опрацювання інформації, отриманої з баз даних ботанічних садів, наукових

публікацій та власних польових спостережень. Дослідження стану міських насаджень за участю катальпи здійснювали відповідно до методичних рекомендацій із вивчення інтродукованих деревних видів. Оцінювання росту та розвитку інтродуцентів проводили методом візуального обстеження протягом усього вегетаційного періоду.

У процесі дослідження аналізували основні біологічні й екологічні властивості рослин, зокрема динаміку росту, фази розвитку, цвітіння, плодоношення, морозо- та зимостійкість, а також декоративність. Рівень зимостійкості представників роду *Catalpa* визначали за шкалою О. В. Соколової, де 1 бал відповідає повній зимостійкості (без ушкоджень), а 8 балів – повній загибелі рослини. Проміжні бали відображали різні ступені пошкодження: підмерзання верхівок пагонів (2 бали), річних пагонів (3 бали), гілок останніх двох (4 бали) або трьох років (5 балів), відмерзання стовбура до рівня снігового покриву (6 балів), чи до кореневої шийки з подальшим утворенням порослі (7 балів).

Фенологічні спостереження за видами роду *Catalpa* проводили за методикою Бейдемана. Упродовж вегетаційного періоду фіксували послідовність основних фенофаз розвитку:

– набухання та розпускання бруньок;

– інтенсивний ріст пагонів і процес їх здерев’яніння;

– розгортання листків;

– початок і завершення цвітіння;

– формування та дозрівання плодів;

– зміну кольору листя, його опадання;

– початок і завершення висипання насіння.

Загальну декоративну оцінку представників роду *Catalpa* визначали розрахунковим шляхом за формулою:

D – інтегральний показник декоративності виду;

Σb – сумарна кількість балів за всі показники протягом року;

n – число облікових показників;

9 – коефіцієнт перерахунку.

Отримані результати слугували підставою для поділу досліджуваних видів за рівнем декоративної цінності:

– до 5 балів – види з низькими декоративними якостями, що не мають суттєвого значення для озеленення;

– 5–8 балів – декоративно привабливі, переважно поліморфні види, рекомендовані для використання в озелененні;

– 9 балів – високо декоративні, надзвичайно цінні види, придатні для створення різноманітних ландшафтних композицій, перспективні для селекційної роботи та виведення нових декоративних форм.

2.3 Кліматичні умови регіону досліджень

Місто Умань розташоване у центральній частині України, в західній зоні Черкаської області. Його географічні координати становлять 48°45′ пн. ш. і 30°14′ сх. д. В адміністративному відношенні Умань є центром однойменного району та виконує функції важливого промислового, освітнього й культурного осередку регіону. Вигідне економіко-географічне положення зумовлене розташуванням на перехресті міжнародних транспортних артерій – автомобільної траси Київ–Одеса (М05) та залізничної лінії державного значення.

Місто лежить у межах Придніпровської височини, що входить до складу Українського кристалічного щита. Рельєф території переважно хвилястий, із середніми висотами 210–270 м над рівнем моря. Поверхня має ерозійно-горбистий характер, завдяки чому тут сформувалася розгалужена яружно-балкова система. Центральна частина характеризується підвищеним рельєфом, а долини річок займають знижені ділянки.

Гідрографічно місто належить до басейну річки Південний Буг. Безпосередньо через Умань протікає річка Уманка – ліва притока Ятранки, яка створює вузьку заплавну долину. На її основі споруджено водосховища та ставки, що мають господарське й рекреаційне значення. Найвідоміший із них – Осташівський став, який є важливим елементом Національного дендрологічного парку «Софіївка».

Клімат Умані помірно континентальний – із теплим літом і відносно м’якою зимою. Середньорічна температура повітря становить +8,0…+8,5 °C. Найхолодніший місяць – січень (–5…–6 °C), найтепліший – липень (+20…+21 °C). Середньорічна кількість опадів коливається в межах 520–580 мм, більшість з яких припадає на літній період. Сніговий покрив нестійкий, утримується приблизно 70–80 днів на рік. Такі кліматичні умови є сприятливими для розвитку садівництва, овочівництва, вирощування технічних і декоративних культур.

Ґрунтовий покрив представлений переважно чорноземами опідзоленими та типовими, які відзначаються високою природною родючістю. У понижених місцях трапляються лучно-чорноземні, а в долинах річок – лучно-болотні ґрунти. Природна рослинність зазнала значних змін унаслідок урбанізації, однак у місті збереглися ділянки лісових насаджень, де домінують дуб, граб, клен, ясен. У паркових зонах створено численні штучні насадження, серед яких найвідомішим є Національний дендрологічний парк «Софіївка».

Завдяки розташуванню між Києвом та Одесою, Умань виконує роль важливого транспортного та логістичного вузла. Через місто проходять автошляхи державного значення і залізничні сполучення, що поєднують його з Черкасами, Вінницею та Одесою. Це створює передумови для розвитку промисловості, освіти, туризму й аграрного сектору.

Поєднання сприятливого клімату, родючих ґрунтів і зручного транспортного положення визначає Умань як перспективний центр аграрного виробництва, наукових досліджень і рекреаційної діяльності. Завдяки цим чинникам місто має значний потенціал для розвитку садово-паркового мистецтва, зеленого туризму та ландшафтної архітектури, що підтверджується всесвітньою відомістю парку «Софіївка».

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ РОДУ КАТАЛЬПА (*CATALPA* SCOP.)

3.1 Ріст та розвиток видів роду Катальпа

Вивчення закономірностей росту й розвитку інтродукованих рослин, а також накопичення й аналіз інформації щодо особливостей їх вирощування мають важливе значення як у теоретичному, так і в прикладному аспектах. Важливою складовою цих досліджень є сезонний ритм розвитку рослин, який формується в процесі філогенезу як адаптивна реакція на періодичні зміни кліматичних умов. На перебіг фенологічних процесів впливають як ендогенні (генетичні, філогенетичні особливості роду), так і екзогенні фактори (умови середовища району інтродукції).

Попередні спостереження за динамікою проходження фенофаз у представників роду *Catalpa* в умовах м. Умань проводилися лише для окремих видів і в обмеженому обсязі. Тому у нашому дослідженні було поставлено за мету розширити наявні дані та здійснити порівняльний аналіз із результатами попередніх робіт.

Упродовж 2024–2025 років проведено фенологічні спостереження за різними видами роду *Catalpa* у складі вуличних і паркових насаджень міста Умань. Отримані результати наведено у таблиці 3.1. Дослідження проводили на деревах віком 15–45 років, які зростають у зелених насадженнях міста.

Початок вегетації у представників роду *Catalpa Scop.* фіксується тоді, коли максимальна середньомісячна температура повітря сягає +17…+19 °C, середня – +7,9…+12,3 °C, а мінімальна – від –0,7 до +2,3 °C. Збільшення об’єму бруньок у всіх досліджених видів відбувається протягом осінньо-зимового періоду. Фенологічна фаза набубнявіння бруньок триває від моменту помітного збільшення їх розмірів до початку розкривання. У катальп, інтродукованих в умовах Уманщини, розкриття бруньок зазвичай спостерігається через 1–1,5 тижня після інтенсивного набубнявіння, тобто з другої–третьої декади квітня до першої декади травня. За сприятливих погодних умов ця фаза може наставати раніше, що зумовлено підвищенням температури повітря.

Таблиця 3.1

Ритм розвитку видів роду Катальпа в умовах м. Умань (2025 рік)

№ п/п	Фази росту і розвитку	Дата настання фази у катальпи		
		бігноніє-видної	овальної	прекрасної
1	*Розвиток бруньок*:			
	набубнявіння бруньок	21.04	22.04	15.04
	розпускання бруньок	30.04	28.04	26.04
2	*Розвиток листків*:			
	початок облиствлення	10.05	07.05	07.05
	кінець облиствлення	13.08	12.07	18.07
	початок пожовтіння	14.09	18.09	15.09
	кінець пожовтіння	28.10	28.10	25.10
	початок опадання	07.11	04.11	30.10
	кінець опадання	30.11	26.11	21.11
3	*Закладання верхівкових бруньок*	27.07	23.07	20.07
4	*Цвітіння*:			
	початок	11.06	17.06	04.06
	масове	16.06	22.06	10.06
	кінець	26.06	06.07	23.06
5	*Дозрівання плодів*:			
	початок дозрівання	21.10	17.10	20.10
	кінець дозрівання	30.10	28.10	30.10
6	*Ріст пагонів*:			
	початок	05.05	28.04	29.04
	кінець	19.09	24.07	26.07
7	*Період вегетації, днів*	*183*	*184*	*186*

Початок фази розпускання бруньок визначали в період масового розходження покривних лусок (рис. 3.1–3.4).

За результатами наших спостережень, у інтродукованих видів роду *Catalpa Scop*. ця фаза настає переважно в другій – третій декаді квітня та триває до першої – другої декади травня, після чого спостерігається активне розгортання листків.



Рис. 3.1 **Фаза розкривання набубнявіння покривних лусок *C. speciosa***



Рис. 3.2 **Фаза бруньок *C. speciosa***



Рис. 3.3 **Фаза розпускання бруньок розокремлення *C. speciosa***



Рис. 3.4 **Фаза листків *C. speciosa***

Початок лінійного росту пагонів у представників роду *Catalpa Scop.* спостерігався відразу після розпускання бруньок і початку розвитку листків, переважно в першій – другій декаді травня (рис. 3.5).

Фаза розділення листків фіксувалася у той період, коли серед переважної більшості молодих розгорнутих листків на пагонах ще траплялися окремі нерозкриті листки. Для всіх досліджуваних видів ця стадія характерна для першої декади травня.

Повне розгортання листків відзначалося тоді, коли вся листкова маса була сформована, але листкові пластинки ще не досягли типових для виду розмірів. Ця фаза спостерігалася в другій – третій декаді травня.

Завершення росту листкової поверхні визначали за моментом появи в кроні повністю сформованих листків із характерними розмірами та забарвленням, що припадало на кінець третьої декади травня.

Активний ріст пагонів у катальп тривав з першої декади травня до третьої декади серпня. Основними чинниками, що визначають інтенсивність ростових процесів, є сума активних температур і наявність достатньої кількості вологи у ґрунті протягом періоду інтенсивного розвитку.

Встановлення строків максимального приросту пагонів та їх динаміки має важливе значення для процесу інтродукції, оскільки ці показники є ключовими при оцінюванні зимостійкості інтродукованих видів.



Рис. 3.5 **Лінійний ріст пагона катальпи овальної**

Встановлено, що у досліджуваних видів роду *Catalpa* інтенсивний приріст пагонів спостерігається у першу половину вегетаційного періоду – з II–III декади травня до I декади липня. Така закономірність характерна переважно для дорослих рослин. У молодих особин та порослі фаза активного росту є більш тривалою і охоплює період з II декади травня до I декади серпня.

Кожен вид *Catalpa* вирізняється власною динамікою росту пагонів та термінами досягнення максимального приросту протягом вегетації. Встановлено, що у *C. speciosa* та *C. bignonioides* інтенсивний ріст пагонів триває протягом усього вегетаційного періоду, що пов'язано з відсутністю суцвіть на їхніх верхівкових пагонах, на відміну від *C. ovata*. У катальпи овальної (*C. ovata*) завершення росту пагонів легко визначити за формуванням суцвіття на верхівці.

Максимальний приріст пагонів у *C. speciosa* та *C. bignonioides* фіксувався з II декади травня до I декади серпня. Отримані експериментальні дані приросту пагонів трирічних сіянців досліджуваних видів роду *Catalpa Scop.* в умовах м. Умань наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Інтенсивність приросту пагонів 3-річних сіянців видів роду *Catalpa* (2025 р.)

Дати проведення замірів	Вид		
	C. ovata	*C. speciosa*	*C.bignonioides*
	Приріст, см		
10. 04	5,8	4,9	3,4
20. 04	7,3	4,7	4,1
30. 04	7,1	6,2	6,4
10. 05	12,9	14,3	11,3
20. 05	7,4	18,5	13,1
30. 05	3,2	13,3	7,5
10. 06	7,3	15,2	8,6
30. 06	10,8	12,8	6,1
30. 07	5,4	11,3	5,3
30. 08	-	6,3	-

Порівняльна характеристика інтенсивності приросту пагонів досліджуваних видів роду *Catalpa* подана в таблиці 3.3.

Встановлено, що максимум приросту пагонів у видів роду *Catalpa* зі збільшенням віку рослин зміщується з червня–липня на більш ранні строки, тоді як загальна тривалість періоду росту у дорослих особин порівняно з молодими істотно скорочується. Такі вікові зміни в динаміці росту катальп в умовах інтродукції зумовлені процесом поступової акліматизації дерев до нових екологічних умов і пристосуванням їхніх біоритмів до агрокліматичних особливостей регіону інтродукції.

У південних районах, де сума активних температур за вегетаційний період перевищує показники природного ареалу, а рослини перебувають під впливом регулярного зрошення, спостерігається подібне зміщення періоду інтенсивного росту пагонів у бік ранньовесняного часу.

Таблиця 3.3

Динаміка приросту пагонів видів роду *Catalpa*
за вегетаційний період 2025 р.

Вид	Період					
	квітень	травень	червень	липень	серпень	вересень
	Приріст, см					
C.bignonioides	4,1	12,6	16,6	10,1	7,7	1,7
C. speciosa	6,2	14,2	18,1	13,3	11,2	2,3
C. ovata	3,5	15,3	19,2	18,7	12,5	2,1

Різниця інтенсивності росту пагонів між дорослими та молодими особинами пояснюється особливостями розподілу пластичних речовин у рослин. Молоді сіянці спрямовують основну частину поживних речовин на формування та ріст пагонів, тоді як у дорослих дерев значна частина асимілятів витрачається на утворення генеративних органів – квітів, плодів і насіння. Саме це, ймовірно, є головною причиною зміщення періоду максимального приросту пагонів у дорослих особин на більш ранні строки.

Передчасне припинення росту пагонів у зрілих дерев сприяє кращому дозріванню деревини, що підвищує їхню стійкість до осінньо-зимових знижень температур порівняно з молодими рослинами.

Отже, максимальна інтенсивність росту пагонів у дорослих особин досліджуваних видів роду *Catalpa* спостерігається у першій половині вегетаційного періоду. У сіянців, навпаки, ріст пагонів відбувається хвилеподібно, з кількома періодами активного наростання протягом літа. Унаслідок цього їхня деревина не встигає повністю визріти, що зумовлює ураження молодих пагонів ранньоосінніми приморозками. Такий характер ростових процесів у дорослих дерев забезпечує своєчасне здерев'яніння пагонів більшості видів і сприяє їх ефективному загартуванню перед зимовим періодом.

3.2 Особливості квітування і плодоношення

Катальпа *(Catalpa L.)* – гермафродитна рослина. Квітки двостатеві, зібрані в суцвіття типу волоті або китиці (рис. 3.6). Забарвлення оцвітини варіює залежно від виду – від білого та жовтого до блідо-рожевого чи пурпурового (рис. 3.7–3.8). Тичинки прикріплені до основи трубки оцвітини в місці зростання пелюсток; з п'яти тичинок дві є фертильними, а три – стерильними, недорозвиненими.



Рис. 3.6 ***C. Ovata***



Рис. 3.7 ***C. Bignonioides***



Рис. 3.8 ***C.speciosa***

Квітки катальпи зигоморфні, мають чашечку та зрослопелюсткову оцвітину. Чашечка двороздільна, іноді злегка опушена. Оцвітина трубчастої форми, з двома меншими верхніми та трьома більшими нижніми лопатями, поверхня яких, залежно від виду, прикрашена жовтими, фіолетовими або бурими плямами (рис. 3.10). Тичинки прикріплені до основи трубки оцвітини в місці зростання пелюсток. Зав'язь верхня, двогнізда; стовпчик закінчується дволопатевою приймочкою.

Успішність інтродукції та рівень пристосованості катальпи до нових умов середовища значною мірою залежать від узгодженості органогенезу з ритмом кліматичних факторів району інтродукції. Здатність рослин формувати повноцінне, життєздатне насіння є показником їхньої акліматизації та високої адаптаційної спроможності до нових екологічних умов.



а) *б)*

Рис. 3.9 **Квітки: *а)* катальпи прекрасної; *б)* катальпи бігноніївидної**

Встановлено, що поодиноке цвітіння у катальпи спостерігається вже на другому році вегетації, тоді як масове – на третьому. За вегетативного розмноження (здерев'янілими або зеленими живцями) цвітіння у всіх досліджуваних видів також починається на другому році, супроводжуючись утворенням життєздатного насіння.

У природно-кліматичних умовах Уманщини формування змішаних бруньок у катальпи розпочинається навесні, після завершення цвітіння. Спочатку утворюються покривні лусочки, зачаткові вегетативні пагони та зародкові листки. Диференціація генеративних органів відбувається з кінця

серпня до початку вересня, а наприкінці жовтня – на початку листопада завершується формування зачаткових суцвіть. Сформована змішана брунька містить пару вегетативних пагонів із 4–5 листками та зачаткове суцвіття.

Суцвіття найчастіше утворюються на верхівках пагонів поточного року, однак у випадках, коли верхівкові пагони не визрівають або підмерзають, вони можуть формуватися із бічних пазушних бруньок попереднього року. Усі досліджувані види катальпи утворюють змішані бруньки, у яких одночасно розвиваються генеративні (суцвіття) та вегетативні (пагони) зачатки. У деяких випадках, особливо в *C. ovata*, у верхівкових бруньках формується кілька суцвіть.

Зимуючі бруньки мають напівкулясту форму й майже не виступають над поверхнею пагонів, зверху вкриті 6–10 бурими загостреними лусочками. У *C. ovata* вони більш помітно виступають над поверхнею, ніж у *C. speciosa* та *C. bignonioides*.

Цвітіння катальпи триває з першої декади червня до третьої декади серпня, за винятком C. speciosa, у якої воно починається дещо раніше. У деякі роки, особливо сприятливі за погодними умовами, поодинокі суцвіття (зокрема в гібридних форм) можуть утворюватися навіть до середини вересня, проте насіння з таких квіток не встигає визріти. Тривалість цвітіння залежить від температури та вологості повітря: у прохолодну вологу погоду воно може тривати 6–8 тижнів, а за спекотних умов скорочується до 12–13 днів.

Для початку цвітіння необхідна середньодобова температура повітря в межах +20…+22 °C. Так, у Сухумі *C. bignonioides* зацвітає при +20,6 °C (близько 15 червня), а в Казахстані – за температури не нижче +20 °C [2, 14]. За результатами багаторічних спостережень встановлено, що серед досліджуваних видів першою зацвітає *C. speciosa*, за нею – *C. ovata* і *C. bignonioides*. Тривалість цвітіння у *C. speciosa* становить 8–15 днів, тоді як у *C. bignonioides* та *C. ovata* – 25–40 днів.

Згідно з літературними даними, у США C. ovata цвіте в травні, *C. bignonioides* – у червні–липні, а *C. speciosa* – у липні. В інших регіонах періоди цвітіння можуть зміщуватися: у Північній Америці – на травень–

липень, у Душанбе – з 15 травня до 15 червня, в Алма-Аті – з 20 червня до 20 липня [12, 19]. В умовах Києва цвітіння починається у другій–третій декаді червня: спочатку *C. speciosa*, через тиждень – *C. bignonioides*, ще через тиждень – *C. ovata* [11].

Встановлено, що старші дерева катальпи зацвітають раніше, ніж молоді: трирічні рослини вступають у фазу цвітіння на 15–20 днів пізніше, ніж 20–40-річні особини за однакових умов вирощування. У нижній частині крони утворюється менше зав'язей – 2–3 на суцвіття, тоді як у середній і верхній частині – 15–25.

Плід катальпи – циліндрична, довга двостулкова коробочка, розміри якої варіюють залежно від виду, віку рослини та агроекологічних умов. Довжина плодів коливається від 20 до 40 см і більше (рис. 3.10). У 15–25-річних дерев коробочки, як правило, довші, ніж у старших особин. У кожній коробочці міститься 50–280 насінин, у середньому 120–140. У центрі плода розташована плацента (рис. 3.11). Форма плаценти, а також розміри плодів і насіння залежать від виду. Насіння еліпсоподібне, з пучками тонких волосків на обох кінцях, що полегшує його поширення.



Рис. 3.10 **Плід *C. Bignonioides***



Рис. 3.11 **Будова коробочки *C. bignonioides***

Дозрівання плодів відбувається, залежно від погодних умов, у період з кінця вересня до початку листопада. Встановлено, що частина плодів *C. ovata* після достигання відразу розкривається, висипаючи насіння, проте більшість залишається закритими на деревах аж до весни.
Під час перших зимових морозів, особливо у суху й вітряну погоду, спостерігається розтріскування коробочок і масове висипання насіння. Навесні

на деревах зазвичай залишаються вже порожні плоди. Зимове розповсюдження насіння представників роду *Catalpa* відзначають також інші дослідники [12, 16]. У ході наших експедиційних спостережень було зафіксовано природне самосівне відновлення *C. ovata* та *C. bignonioides* на відстані до 50 м від материнських дерев (рис. 3.12).



Рис. 3.12 **Самосів дерев катальпи бігнонієвидної**

Виявлення природного самосіву свідчить про успішну інтродукцію окремих досліджуваних видів, що дає підстави припускати їхню часткову натуралізацію.

Дослідження показали, що з одного дорослого дерева катальпи можна отримати від 2,5–3,0 до 4,0–5,3 кг насіння. У 10–15-річному віці дерева дають у середньому 0,3–0,5 кг, тоді як 30–40-річні особини – від 1,0 до 3,5 кг. Продуктивність катальпи залежить насамперед від віку, умов зростання та рівня зволоження ґрунту. Наприклад, дерева віком 10–15 років здатні утворювати до 2–2,5 кг насіння, а 20–40-річні – до 4,0–4,5 кг.

У Правобережному Лісостепу України встановлено, що з одного суцвіття може формуватися від 5 до 25 коробочок, що свідчить про високу насіннєву продуктивність катальпи прекрасної (*Catalpa speciosa*) та катальпи бігнонієвидної (*C. bignonioides*). Катальпа овальна (*C. ovata*) відзначається значно нижчою врожайністю: її суцвіття містять 12–20 квіток, з яких формується лише 5–10 плодів.

3.3 Посухостійкість та довговічність

Посухостійкість є однією з ключових біологічних характеристик рослин, що сформувалася в процесі філогенетичного розвитку видів. Вона визначає здатність рослин переносити дефіцит вологи в ґрунті та повітрі без суттєвих ушкоджень. Це властивість, яка забезпечує протидію зневодненню й перегріванню завдяки формуванню адаптивних механізмів у процесі онтогенезу та філогенезу рослинного організму [14].

Для більшості деревних видів рівень посухостійкості тісно пов’язаний із морфологічними особливостями – будовою кореневої системи, крони, листків, квіток і плодів, а також інтенсивністю ростових процесів.

На природних ареалах досліджувані види катальп отримують приблизно однакову кількість опадів протягом вегетаційного періоду. Представники роду Catalpa Scop. у природі зазвичай зростають поблизу річок, струмків та інших водойм, де можливе періодичне підтоплення під час паводків. Рівень ґрунтових вод у таких місцях зазвичай невеликий, однак у посушливі періоди він може істотно знижуватися. Унаслідок цього коренева система катальпи, яка пристосована до надмірного зволоження, змінює напрям росту й морфологічну структуру.

У посушливих регіонах річна кількість опадів коливається в межах 141–547 мм, причому основна їх частина припадає на осінньо-зимовий період. Тому в умовах вегетації саджанці інтродукованих видів катальпи потребують додаткового поливу, що узгоджується з висновками інших дослідників [19, 20].

Максимальний приріст молодих рослин катальпи спостерігається у травні–червні. У дорослих особин активний ріст відзначається на початку вегетації, тоді як нагромадження поживних речовин у насінні та визрівання деревини відбувається у липні–серпні. Отже, у природних умовах Уманщини види роду *Catalpa Scop*. потребують найбільшої кількості вологи з травня по липень.

Сіянці *C. speciosa* та *C. bignonioides* характеризуються швидшими темпами росту й активним формуванням кореневої системи, що, ймовірно, зумовлено більшим запасом поживних речовин у насінні. У свою чергу, сіянці *C. ovata*, які формують корені повільніше, частіше гинуть у перші роки розвитку.

Дослідження показали, що дорослі дерева катальпи здатні добре переносити періоди нестачі вологи завдяки глибокій кореневій системі, що сягає 3–4 м. Вона має добре розвинену мережу провідних коренів, а максимальний приріст таких рослин відбувається навесні, коли забезпечення вологою є найвищим.

У дорослих дерев кількість мичкуватих коренів незначна, однак у *C. speciosa* їх виявлено значно більше, ніж у *C. bignonioides* та *C. ovata*.

Під час визначення посухостійкості протягом вегетаційного періоду досліджували втрати води листками за лабораторним методом в'янення. Суть методу полягає у визначенні водного дефіциту та водоутримувальної здатності листків. Для досліду використовували свіжозрізане листя, яке витримували протягом 1,5 години в термостаті за температури +35 °С.

У ході спостережень протягом вегетаційного періоду зафіксовано незначні коливання інтенсивності транспірації: від 17,1–19,3 % у період 15–18 травня до 13,5–17,2 % у період 15–18 вересня (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Втрати води (%) на 100 г зелених листків за 1,5 год. видів роду *Catalpa*

Вид	(15-18 травня)	(15-18 липня)	(15-18 вересня)
C. speciosa	17,1	12,78	13,5
C. bignonioides	16,4	10,9	12,5
C. ovata	16,4	11,7	12,4

Проведений аналіз отриманих результатів дозволяє зробити висновок, що представники роду *Catalpa* характеризуються високою адаптивністю до посушливих умов. Це пояснюється повільною втратою води через листки (зниженою інтенсивністю транспірації), завдяки чому рослини добре переносять помірне водозабезпечення кліматичних умов Уманщини. Таким чином, катальпи можна віднести до групи деревних видів із достатньо високим рівнем посухостійкості.

Листки досліджуваних видів катальп втрачали життєздатність при температурі близько +60 °С. При цьому істотних відмінностей у показниках жаростійкості між молодими (трирічними) та старшими (35–40-річними)

деревами не виявлено. Отже, за межами стійкості до критичних температур листки різновікових особин виявляють подібну реакцію.

Під час дії посухи у посухостійких рослин переважають синтетичні процеси над гідролітичними, тоді як у вологолюбних видів спостерігається зворотна залежність [6, 9].

Результати, наведені в таблиці 3.5, свідчать, що у 2024–2025 роках види роду *Catalpa* Scop. переносили посушливі періоди без суттєвих пошкоджень, зберігаючи високий тургор листків та молодих пагонів. Загалом види катальпи продемонстрували високий рівень посухостійкості – у межах 4,8–5,0 бали.

Таблиця 3.5

Посухостійкість видів роду *Catalpa* в умовах інтродукції

Види	Посухостійкість, бал			Екологічна група рослин
	2024	2025	середнє	
Catalpa speciosa	4,8	4,8	4,8	ксеро-мезофіт
Catalpa bignonioides	5,0	4,9	5,0	ксеро-мезофіт
Catalpa ovata	4,8	5,0	4,9	ксеро-мезофіт

Отже, досліджувані види катальп, попри певні відмінності у ставленні до рівня зволоження, виявляють значну подібність у морфологічній будові листків, що, відповідно, зумовлює близькі показники їхньої посухостійкості. Порівняльний аналіз маси 1000 насінин, проведений в умовах Уманщини та зіставлений із даними літературних джерел [12, 15], дав змогу отримати результати, наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Маса 1000 насінин (*г*) досліджуваних видів роду *Catalpa*

Вид	Умань	Львів	Кишинів
Catalpa speciosa	9,7	5,0	18,0
Catalpa bignonioides	8,2	4,0	12,0
Catalpa ovata	6,8	1,9	4,0

Аналізуючи дані таблиці 3.6, можна зазначити, що маса 1000 абсолютно сухих насінин *C. bignonioides* в умовах Уманщини становила 8,2 г, тоді як у Львові цей показник дорівнював 4 г, а в Кишиневі – 12 г, тобто значно перевищував показник для м. Умань. Такі відмінності пояснюються різницею кліматичних умов, насамперед кількістю опадів і температурним режимом у період вегетації. Подібна тенденція щодо маси насіння спостерігається й у інших видів роду *Catalpa* Scop.

Дані про інтенсивність транспірації мають важливе практичне значення, адже дозволяють здійснювати добір видів із мінімальними витратами води. У той же час, у фітомеліораційних насадженнях іноді необхідно, навпаки, забезпечити підвищену транспірацію, щоб зменшити вологість ґрунтів або знизити вплив близьких ґрунтових вод. Значний інтерес становить біологічне регулювання водного режиму дерев, що здійснюється кількома способами.

Під дією посушливих умов у рослин відбувається фізіологічна й анатомічна перебудова листкового апарату. Відомо, що листки молодих саджанців і порослі за формою та розміром суттєво відрізняються від листків на старших пагонах чи у верхній частині крони. Верхівкове листя, як правило, дрібніше, з більш розвиненими покривними тканинами, густішою сіткою судинно-волокнистих пучків і більшою кількістю продихів на одиницю поверхні. Подібна будова, що формується під впливом нестачі вологи, називається ксероморфною.

Для представників роду *Catalpa* характерна саме така анатомічна перебудова листків – ксероморфність у них проявляється дуже виразно. Такі листки мають вищий осмотичний тиск, більшу всисну силу, а також активніші процеси фотосинтезу й дихання.

Ще одним способом пристосування дерев до посухи є зменшення площі листкової поверхні, яке іноді досягається частковим або повним листопадом. Опадання листя може мати як сезонний характер, так і бути реакцією на зниження вологості ґрунту чи повітря [6, 9].

У досліджуваних видів *Catalpa*, що ростуть в умовах міста Умань, спостерігалося інше явище – під час посухи листки в’янули, але не опадали.

Таке в’янення зазвичай не минає без наслідків для дерев, проте у катальп воно не викликає суттєвих пошкоджень, хоча в окремих випадках може спричинити підсихання верхівки крони.

У процесі створення лісозахисних смуг і декоративних насаджень важливим є правильний добір порід, здатних адаптуватися до конкретних кліматичних умов. Тому вивчення екологічних особливостей і життєвості деревних видів має велике значення для зеленого будівництва.

У степових умовах у *C. speciosa* максимальний приріст і найактивніше формування крони відбуваються приблизно у 10-річному віці. Після цього спостерігається помітне зниження фізіологічної активності: дерева поступово всихають і гинуть. У просторих декоративних насадженнях катальпа прекрасна зберігає добрий стан протягом близько 15 років, тоді як у загущених насадженнях – до 12 років [17].

За результатами спостережень, у просторих зелених зонах (зокрема в Національному дендрологічному парку «Софіївка» та в алейних насадженнях м. Умань) окремі 40–70-річні дерева роду *Catalpa* перебувають у відмінному стані. Встановлено, що довговічність цих видів значною мірою залежить від густоти насаджень: зріджені деревостани виглядають декоративніше та мають кращий стан, ніж загущені. Водночас суттєвої різниці в тривалості життя між досліджуваними видами не виявлено.

Отже, на основі польових спостережень, проведених на території Уманщини, можна стверджувати, що інтродуковані види роду *Catalpa* Scop. є довговічними та перспективними для тривалого використання в озелененні населених пунктів і лісомеліоративних насадженнях.

3.4 Зимостійкість та відношення до вологості і родючості ґрунту

Деревні породи, які використовуються у створенні штучних насаджень, характеризуються значним різноманіттям за географічним походженням та екологічними особливостями. Водночас більшість із них мають достатній рівень стійкості до низьких температур зимового періоду. Їх практична цінність

у лісовому, декоративному та садово-парковому господарстві визначається здатністю витримувати зимові умови в регіонах інтродукції.

Основними чинниками, що спричиняють ушкодження рослин узимку, є екстремальні температурні коливання. До найважливіших параметрів належать максимальна та мінімальна температура, амплітуда і швидкість її змін. Рівень зимостійкості визначається відповідністю між динамікою термостійкості органів і тканин рослин упродовж осінньо-зимового періоду та коливаннями температурного режиму. Реакція деревних видів на пониження температури залежить від властивостей протоплазми живих клітин, характерних для кожного виду. Здатність рослин протистояти холоду змінюється як протягом річного циклу розвитку, так і з віком.

Для оцінки стійкості деревних порід до низьких температур застосовують показники морозо- та зимостійкості. Морозостійкість – це властивість рослин витримувати без пошкоджень як короткочасні заморозки, так і тривалі морози. Вона є одним із ключових факторів, що визначає загальну зимостійкість [21]. Цей показник може суттєво варіювати навіть у межах одного виду. Рослини, вирощені з насіння, зібраного з різних географічних регіонів (північних і південних), часто істотно різняться за морозостійкістю. При цьому навіть серед морозостійких особин можуть траплятися варіації з низькою здатністю до витримування низьких температур.

Рівень морозостійкості визначається також станом рослин на початку зимівлі. Підготовка до неї включає три етапи: перехід у стан спокою та дві стадії загартування. Перша стадія проходить за температур +5…–5°С при достатньому освітленні й триває кілька тижнів. У цей час сповільнюються ростові процеси, змінюється метаболізм, накопичуються розчинні вуглеводи, відбувається перебудова ферментних систем і мембранних білків. Друга стадія загартування розпочинається при зниженні температури до –10…–15°С і нижче. У цей період стабілізується цитоплазматична структура клітин, що забезпечує їхню стійкість до дегідратації мембранних систем [19].

Важливу роль у зимостійкості відіграє період вимушеного спокою, коли рослина має високий рівень готовності до відновлення росту, але він

стримується низькими температурами. У цей час знижується загальна стійкість до несприятливих умов зимівлі.

Під зимостійкістю розуміють здатність рослин тривалий час існувати в умовах обмеженого живлення та зниженого обміну речовин, використовуючи внутрішні запаси поживних речовин, необхідних для відновлення весняного росту. Вона пов'язана із завершенням росту пагонів, визріванням тканин, переходом у стан спокою та накопиченням захисних сполук, переважно цукрів. За характером сезонного розвитку можна орієнтовно оцінити ступінь зимостійкості та відібрати види, перспективні для інтродукції в певних кліматичних умовах.

Оцінку зимостійкості видів роду *Catalpa* у Правобережному Лісостепу України проведено за шкалою О. В. Соколової. Усі досліджені види катальпи показали високі показники зимостійкості. Найвищі бали отримали *Catalpa bignonioides* та *Catalpa ovata*, дещо нижчий – *Catalpa speciosa*.

Слід зазначити, що поділ видів за рівнем морозостійкості є умовним, адже на результат впливають метеорологічні фактори, вік рослин, рельєф і експозиція ділянки.

Катальпи в культурі невибагливі до ґрунтів: вони можуть рости поблизу водойм, на кам'янистих або скелястих місцях, хоча найсприятливішими є глибокі, свіжі, помірно вологі, переважно вапнякові ґрунти. За умов ґрунтової посухи потребують поливу. Згідно з екологічною класифікацією, представники роду *Catalpa* належать до мезо-мегатрофів за потребою в поживних елементах і до мезофітів за ставленням до вологості [23].

Отже, екологічні межі росту видів роду *Catalpa* охоплюють свіжі й вологі родючі ґрунти, а також бідні та сухі, за умови додаткового зрошення, що підтверджується результатами інших дослідників [1].

Дослідження впливу кислотності субстрату на проростання насіння проводили за методикою А. Ф. Іванова, що базується на пророщуванні насіння в розчинах із різним pH; контрольним варіантом була дистильована вода. У кожному варіанті висівали по 400 насінин у чотирьох повторностях (по 100 у кожній). Результати показали, що насіння катальпи може проростати в

широкому діапазоні кислотності – від pH 4,0 до 9,0. Проте в надто кислому середовищі проростки швидко втрачають життєздатність. Оптимальним для проростання виявився інтервал pH 6,5–8,5, а граничні межі, за яких можливий розвиток, становлять 4,5–8,5.

В умовах м. Умань інтродуковані види роду *Catalpa* добре ростуть на сірих опідзолених і чорноземних ґрунтах легкого та середньосуглинкового складу з pH 6,5–8,0. Водночас можливе вирощування й на слабокислих ґрунтах (pH близько 4,5) за умови попереднього вапнування.

3.5 Світловибагливість та тіневитривалість

Світло є одним із ключових екологічних чинників, який істотно впливає на ріст, розвиток, цвітіння та плодоношення рослин. Успішність інтродукції багато в чому залежить від урахування генетично обумовленої потреби виду у світловій енергії. За літературними даними, катальпа належить до світлолюбних рослин. Вона найкраще розвивається на добре освітлених місцях, тоді як під наметом високорослих дерев її насадження часто гинуть через нестачу сонячного світла [11, 16].

З метою визначення реакції катальпи на різний рівень освітленості та встановлення її належності до певної групи за відношенням до світла було проведено дослідження в таких варіантах:

- рослини, що ростуть як солітери;
- особини, розміщені під наметом клена та липи висотою близько 20 м;
- сіянці 1–2-річного віку, висаджені на відкритій ділянці у міжряддях.

Інтенсивність освітлення вимірювали люксметром Ю-16 у ясні сонячні дні 19–21 червня 2025 року. Показники фіксували з 9:00 до 18:00 через кожні три години, відзначаючи рівень освітленості на початку кожного проміжку. Паралельно досліджували вплив інтенсивності освітлення на однорічний приріст пагонів дорослих дерев, що зростають на відкритих територіях парку. У таких умовах було зафіксовано найвищі показники приросту.

Отримані результати свідчать, що рослини, які ростуть при достатній кількості сонячного світла, характеризуються активним ростом, рясним

цвітінням і плодоношенням, формують правильну видовою форму крону та зберігають типове забарвлення листків упродовж усього вегетаційного періоду. Такі особливості слід враховувати під час проєктування зелених насаджень у міських парках, скверах і під час озеленення територій загалом.

Катальпи, які ростуть у затінених умовах під пологом інших дерев, відзначаються меншим діаметром стовбура, меншою кількістю скелетних гілок, а форма їх крони втрачає видові ознаки. У таких рослин формуються поодинокі генеративні бруньки, що зумовлює нижчу плодючість і гіршу схожість насіння (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Ґрунтова схожість насіння видів роду *Catalpa* Scop. зібраного з особин, що ростуть при різній інтенсивності освітлення

Вид	Характеристика ділянки	Середньодобовий показник освітленості, тис. лк	Ґрунтова схожість насіння (середні показники), %
C. speciosa	відкрита	110	82,3
	напіввідкрита	82	52,3
	затінена	43	15,6
C. ovata	відкрита	107	87,6
	напіввідкрита	76	52,3
	затінена	39	15,6
C. bignonioides	відкрита	106	74,3
	напіввідкрита	79	53,8
	затінена	41	18,7

Додатковим підтвердженням світловибагливості представників роду *Catalpa* є суттєва різниця у ґрунтовій схожості насіння, зібраного з рослин, що ростуть за різної інтенсивності освітлення. Так, насіння, отримане від особин, які зростають під наметом дерев при освітленості близько 39 тис. лк, має

схожість лише 15–19%. За освітленості 82 тис. лк цей показник зростає до 50–55%, а при 110 тис. лк – досягає 74–87%.

Самосів *Catalpa speciosa* та *Catalpa bignonioides* може певною мірою переносити помірне затінення, проте за таких умов спостерігається зменшення приросту пагонів. Під час висіву насіння катальпи разом з іншими деревними породами сіянці здатні підніматися до верхнього ярусу, однак при розміщенні серед щільних насаджень інших саджанців відзначається їхнє пригнічення. Так, дворічні сіянці *C. speciosa*, вирощені на відкритій ділянці, були приблизно на 25 % вищими та на 50 % товщими, ніж ті, що росли серед дворічних ясенів, що підтверджується й даними інших дослідників [16].

Тривале вирощування *C. speciosa* і *C. bignonioides* (упродовж 5–10 років) у надмірно затінених умовах призводить до часткового відмирання стовбурів. Деревина особин, сформованих у сприятливих умовах освітлення, характеризується підвищеною стійкістю до гниття, хоча в окремих джерелах катальпу відносять до порід із середньою тіневитривалістю.

Порівняльний аналіз отриманих результатів щодо росту та розвитку представників роду *Catalpa*, які зростали під наметом 11–15-річних деревних насаджень, свідчить про близькість *C. speciosa*, *C. bignonioides* та *C. ovata* за реакцією на умови освітлення.

Підсумовуючи результати проведених досліджень, можна стверджувати, що види роду *Catalpa* належать до світлолюбних рослин-геліофітів, які для нормального росту та розвитку потребують повного сонячного освітлення. Недостатня кількість світла негативно впливає на інтенсивність ростових процесів і декоративність рослин, а розміщення їх під пологом інших дерев знижує репродуктивну здатність і життєздатність. Отже, при культивуванні та використанні катальп у зеленому будівництві доцільно враховувати їхню високу світловибагливість і уникати затінених ділянок.

3.6 Стійкість проти атмосферних забруднень та біотичних факторів

Унаслідок інтенсивного забруднення повітря промисловими викидами та автомобільними газами у XX–XXI століттях постала необхідність у

використанні рослинних насаджень, стійких до впливу шкідливих антропогенних чинників. Це особливо актуально для озеленення центральних вулиць і площ великих міст, де концентрація токсичних речовин у повітрі є надзвичайно високою. Проблема забруднення атмосфери залишається актуальною і сьогодні. Відомо, що за умов підвищеного забруднення довкілля газами, димом і пилом вміст пігментів у листках рослин може істотно змінюватися.

Для оцінки газостійкості та пилостійкості видів роду *Catalpa* в умовах Правобережного Лісостепу України застосовували п'ятибальну шкалу газостійкості деревних рослин, розроблену Г. М. Ількуном і В. Г. Антиповим. Отримані результати щодо стійкості інтродукованих видів *Catalpa* до антропогенних забруднень подані в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Газо- та пилостійкість видів роду *Catalpa* в умовах м. Умань (за Ількуном Г. М. Антиповим В. Г.)

Вид	Група стійкості
Catalpa speciosa	II
Catalpa bignonioides	I
Catalpa ovata	I

Результати проведених досліджень свідчать, що представники роду *Catalpa* характеризуються високою стійкістю до впливу антропогенних забруднень у межах центральних вулиць великих міст і парків. Найнижчу пилостійкість і газостійкість продемонструвала катальпа прекрасна, яку віднесено до II групи стійкості, що все ж є відносно високим показником.

Під час створення насаджень катальпи важливу роль відіграють не лише акліматизаційні чинники, а й належний догляд за деревами протягом усього періоду їх існування. Незважаючи на загальну стійкість, представники роду *Catalpa* можуть пошкоджуватися комахами-шкідниками та уражуватися

грибковими хворобами. Найчастіше від дії біотичних чинників потерпають ослаблені дерева, які ростуть у несприятливих умовах або за відсутності належного догляду. Висока культура агротехнічного догляду, проведення профілактичних заходів, спрямованих на запобігання появі шкідників і хвороб, а також своєчасна обробка проти них забезпечують успішне вирощування катальпи у насадженнях.

Основними шкідниками та збудниками хвороб катальпи є: тля (*Chromaphis juglandicola* Kalt), човникоподібний черв'як (*Lecanium persicol* (Fabr.) March.), фіолетова щитівка (*Parlatoria oleae* (Colv.) Ldgr.), черв'як Комстока (*Pseudococcus comstocki* Kuv.), павутинний кліщ (*Eotetranychus turkestani* Ugar. et Nix), а також грибкові хвороби – борошниста роса (*Leveillula bignoniacearum* Golov. f. *Catalpa* Feich.), гниль стовбура (*Fomes igniarius* Gill.) та плямистість листків (*Cercospora* sp.). Найпоширенішими шкідниками є черв'як Комстока, тля та павутинний кліщ. Серед хвороб найчастіше зустрічаються борошниста роса, гниль стовбура та плямистість листків. Зокрема, діяльність черв'яка Комстока призводить до руйнування кори й деревини, утворення пухлин і поздовжніх ран на гілках, що згодом викликає викривлення пагонів і їх поступове всихання. Для боротьби зі шкідником необхідне комплексне застосування карантинних, агротехнічних, профілактичних і знищувальних заходів.

Під час проведення візуальних обстежень у межах м. Умань масових пошкоджень дерев катальпи шкідниками чи хворобами не виявлено. Лише в розсадниках відзначено часте ураження сіянців попелицею та щитівкою, що вказує на необхідність регулярного моніторингу стану насаджень і своєчасного проведення профілактичних заходів.

Встановлено, що вегетація видів роду *Catalpa* розпочинається за умов, коли середньодобова температура повітря досягає +17…+19 °С. Цвітіння і плодоношення здебільшого починаються у віці 3–5 років, хоча в окремих випадках поодиноке цвітіння спостерігається вже на другий рік вегетації. Наявність самосіву катальпи бігонієвидної свідчить про повну акліматизацію виду та успішність його інтродукції. Урожайність катальпи залежить від віку

дерев, умов місцезростання, погодних особливостей вегетаційного періоду, попереднього періоду перед цвітінням і рівня вологозабезпечення.

Отже, результати досліджень підтверджують, що види роду *Catalpa* Scop., інтродуковані в умовах м. Умань, є антропогенно стійкими та можуть ефективно використовуватись для озеленення центральних частин міст, зокрема вулиць, площ та дитячих майданчиків, навіть у районах із високим рівнем забруднення повітря викидами транспорту та промислових підприємств.

ВИСНОВКИ

1. Інтродуковані в умовах м. Умань види роду *Catalpa* Scop. (*C. bignonioides*, *C. ovata* та *C. speciosa*) є малопоширеними та недостатньо вивченими у напрямі масового розмноження для потреб зеленого будівництва.

2. Серед видів, поширених у регіоні, найвищого рівня акліматизації досягли катальпа бігнонієвидна (*C. bignonioides*) та катальпа овальна (*C. ovata*), що підтверджується їх здатністю до природного поновлення насінним шляхом.

3. Інтродуковані види роду *Catalpa* є цінними декоративними породами, стійкими до впливу антропогенних і біотичних чинників. Вони характеризуються низькими вимогами до вологості та родючості ґрунту, що дозволяє ефективно використовувати їх для створення довговічних, високодекоративних насаджень.

4. Вегетаційний період катальп в умовах м. Умань триває за температур вище +7,6…+8,5 °С і становить 175–192 дні. Біоритми досліджених видів узгоджуються з еколого-біологічними умовами Уманщини, що зумовлено подібністю клімату регіону до природних ареалів їх поширення.

5. Репродуктивна зрілість настає у 4–6-річному віці. Плодоношення є регулярним, однак його інтенсивність може знижуватися через пошкодження верхівкових бруньок пізньовесняними заморозками. У зрілому віці (20–35 років) дерева формують до 500 і більше суплідь, кожне з яких складається з 3–15 коробочок, що містять 150–250 повноцінних насінин.

6. Морозостійкість катальпи бігнонієвидної, овальної та прекрасної є високою: дорослі дерева витримують зниження температури до –35 °С. Молоді рослини, однак, можуть ушкоджуватися ранньоосінніми та пізньовесняними заморозками.

7. Досліджувані види *Catalpa* відзначаються високою посухостійкістю. Навіть під час тривалих літніх посух вони зберігають життєздатність, проявляючи лише незначне зниження приросту й інтенсивності плодоношення. Види здатні рости на малородючих і помірно зволожених ґрунтах.

8. Оптимальні строки висіву насіння у відкритий ґрунт – I–II декади травня за середньодобової температури +16…+18 °С. Грунтова схожість насіння

становить 57–62 %. Оптимальна глибина загортання – 0,5–1,0 см. Насіння не потребує стратифікації, проте замочування у проточній воді протягом 12–24 годин підвищує енергію проростання. Заготівлю насіння доцільно проводити в листопаді–грудні; воно може зберігатися в коробочках на деревах до наступного вегетаційного сезону.

9. Озеленення міських територій слід здійснювати сформованими 4–5-річними саджанцями у пізньоосінній або ранньовесняний період. Для успішного приживлення пересадку необхідно поєднувати з інтенсивним поливом і систематичним доглядом у перший рік після висаджування.

10. За результатами оцінки успішності інтродукції види роду *Catalpa* Scop. належать до групи перспективних деревних порід. Їх доцільно широко використовувати в зеленому будівництві, садово-парковому господарстві та для озеленення населених пунктів. Завдяки високій декоративності, морозо- та посухостійкості, а також стійкості до антропогенних забруднень катальпи є придатними для створення ландшафтних композицій, алей та насаджень уздовж вулиць і доріг у межах Уманщини.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонюк Н. Є. Інтродукція рослин рівнинної частини України. К. Наук. Думка. 1972. 145 с.

2. Антонюк Н. Є., Бородіна Р. М., Собко В. Г., Скворцова Л. С. Рідкісні рослини флори України в культурі. Київ. Наукова думка, 1982. 216 с.

3. Голуб Н. П. Флора екосистем водойм і перезволожених територій Придніпровської височини та перспективи її використання в озелененні. Нац. дендрологічний парк «Софіївка». УДАУ. Умань, 2006. 139 с.

4. Голуб Н. П., Іщук Л. П., Величко Ю. А. Декоративні рослини Уманського державного аграрного університету. Дерева, кущі, ліани. Умань. Візаві Сочінський, 2009. 207 с.

5. Гордієнко М. І., Гузь М. М., Дебринюк Ю. М., Маурер В. М. Лісові культури. Львів. Камула, 2005. 608 с.

6. Деякі особливості впливу стрес-факторів на рослини інтродуценти / В. П. Шлапак та ін. *Старовинні парки і ботанічні сади – наукові центри збереження біорізноманіття та охорона історико-культурної спадщини* : матеріали міжнар. наук. конф. К. Академперіодика, 2006. С. 375–386.

7. Зарубенко А. У. Інтродукція рододендронів в Україну. *Квіти України*. 2022. № 1. С. 10–15.

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

9. Ковалевський С. Б., Кухарська М. О., Китаєв О. І. Показники електропровідності в листках і пагонах видів роду Catalpa Scop . *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія: Лісівництво та декоративне садівництво.* 2012. Вип. 171(2). URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_lis_2012_171(2)__25. (дата звернення 05.06.2025).

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

11. Кохно М. А., Гордієнко В. І., Захаренко Г. С., Колесниченко О. М.

Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева і кущі. Голонасінні: довідник. НАН України, Нац. бот. сад ім. М.М. Гришка. К. Вища школа, 2001. 207с.

12. Кульбіцький В. Л. Особливості квітування та плодоношення видів роду Катальпа (Catalpa Scop.) у Правобережному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Т. 23. № 6. С. 196–200. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2013/23_6/41.pdf. (дата звернення 05.06.2025).

13. Кульбіцький В. Л. Оцінка газостійкості катальпи прекрасної в умовах міста Умань. *Перспективи розвитку лісового та садово-паркового господарства : матеріали наук. практ. конф*., Умань, 23–24 берез. 2011 р. Умань, 2011. С. 83.

14. Кульбіцький В. Л. Оцінка успішності інтродукції катальпи в умовах культури Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2006. Т. 16, № 3. С. 21–25. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2006/16_3/21_Kulbicki_16_3.pdf. (дата звернення 05.06.2025).

15. Кульбіцький В. Л., Шлапак В. П. Коренетворна здатність здерев'янілих живців видів роду Catalpa Scop. В умовах Правобережного Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2015. Т. 25, №6. С. 58–64. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2015/25_6/12.pdf. (дата звернення 05.06.2025).

16. Кульбіцький В. Л., Шлапак В. П., Масловата С. А. Регенераційна здатність зелених живців видів роду Catalpa scop. у Правобережному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018. Т. 28, № 10. С. 9–12. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnltu_2018_28_10_3. (дата звернення 05.06.2025).

17. Кульбіцький В. Л., Шлапак В. П. Біологічні особливості видів роду Catalpa Scop. та використання їх в зеленому будівництві Правобережного Лісостепу України. *Досягнення та проблеми інтродукції рослин в степовій зоні України* : *матер*іали *міжнар. наук.-практ. конф*. Херсон. Айлант, 2006. С. 30–31.

18. Кухарська М. О. Індукція флуоресценції хлорофілу в листках представників роду Catalpa Scop. у вуличних насадженнях м. Київ.

Агробіологія. 2012. № 8. С. 93–97. URL:http://nbuv.gov.ua/ UJRN/agr_2012_8_26. (дата звернення 05.06.2025).

19. Кухарська М. О. Оцінювання морозостійкості представників роду Catalpa Scop. лабораторним методом прямого проморожування пагонів. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Т. 24. №9. С. 70–75. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2014/24_9/14.pdf. (дата звернення 05.06.2025).

20. Кухарська М. О. Річний цикл розвитку деяких видів роду CATALPA SCOP. в умовах м. Києва. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2014. № 6. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nd_2014_6_21. (дата звернення 05.06.2025).

21. Кухарська М. О., Китаєв О. І. Оцінка морозостійкості представників роду Catalpa Scop. методом диференційного термічного аналізу. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2009. Т. 19, № 15. С. 50–56. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2009/19_15/50_Kuch.pdf. (дата звернення 05.06.2025).

22. Леппік М. В. Характеристики плодоношення рослин Catalpa bignonioides Walt. за умов забруднення навколишнього середовища. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія : Біологія. Екологія*. 2008. Вип. 16, т. 1. С. 141–146.

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

Д О Д А Т К И

Додаток 1


а)

б)

Типи пошкоджень листків катальпи: *а* – Eotetranychus turkestani, *б* – Corcospora Sp

Додаток 2


а)

б)

Визначення лабораторної схожості катальпи бігнонієвидної: *а* – розви-ток зародкового корінця, *б* – розвиток листочків

Додаток 3



а) б) в)

Проростання насіння катальпи овальної у відкритому ґрунті:

а – винесення насіннєвої оболонки на поверхню, *б* – розвиток першої пари листочків, в – поява другої пари листочків

Додаток 4



Двомісячні сіянці катальпи овальної



Однорічні сіянці катальпи бігнонієвидної

Додаток 6



Утворення калюсу та початок процесу ризогенезу катальпи прекрасної



а) б)

Початок вегетації та формування кореневої системи катальпи бігнонієвидної: *а* – укорінений живець у субстраті; *б* – живець після відмивання кореневої системи

Додаток 8



Вегетація двомісячних живців катальпи овальної в закритому ґрунті

Додаток 9







Процес утворення та росту кореневої системи здерев’янілого живця катальпи овальної