

САДОВО-ПАРКОВЕ ГОСПОДАРСТВО

УДК 582.091: 635.9

Вплив фракції насіння на схожість та морфогенез сіянців *Catalpa bignonioides*Булат А.Г. 

Державний біотехнологічний університет

 Булат А.Г. E-mail: bulatandrey1977@gmail.com

Булат А.Г. Вплив фракції насіння на схожість та морфогенез сіянців *Catalpa bignonioides*. «Агробіологія», 2025. № 2. С. 283–292.

Bulat A. The effect of seed fraction on germination and morphogenesis of *Catalpa bignonioides* seedlings. «Agrobiology», 2025. no. 2, pp. 283–292.

Рукопис отримано: 25.09.2025 р.

Прийнято: 10.10.2025 р.

Затверджено до друку: 27.11.2025 р.

doi: 10.33245/2310-9270-2025-199-2-283-292

У 2025 році було проведено дослідження з вивчення впливу посівних якостей насіння *Catalpa bignonioides* залежно від його фракційного складу.

Для більш глибокого аналізу впливу морфологічних характеристик на посівні якості насіння катальпи, було здійснено фракціонування насіннєвого матеріалу за розміром та абсолютною масою. Виділено три фракції: дрібна; середня та крупна.

Виявлено пряму залежність між фракційністю насіння та тривалістю його проростання: чим менше насіння за розміром, тим довший період проростання.

У лабораторних дослідженнях фракції насіння різної крупності виявили різну енергію проростання. Найвищий показник (89 %) зафіксовано у варіанті з крупною фракцією. Середня фракція також продемонструвала відносно високу енергію проростання – 78 %. Натомість насіння дрібної фракції мали значно нижчий показник – лише 11 %.

Найвищий відсоток ґрунтової схожості визначено у варіанті з висівом насіння крупної фракції – 92 %. За рівнем схожості насіння цієї фракції наближається до нормативних вимог ДСТУ, відповідаючи першому класу якості. Високу ґрунтову схожість також продемонструвало насіння середньої фракції – 84 %. Найнижчий показник схожості спостерігався у насіння дрібної фракції – лише 47 %, що відповідає третьому класу якості насіння.

Застосування насіння найбільшої фракції забезпечувало інтенсивніший ріст надземної частини рослин, що супроводжувалося достовірним збільшенням площі фотосинтезуючої поверхні. Отримані дані свідчать про перспективність використання насіння максимально великої фракції у технологіях вирощування інтродукованих рослин, орієнтованих на підвищення продуктивного потенціалу рослин.

Під час проведення інвентаризації сіянців, отриманих із насіння середньої та крупної фракцій, встановлено істотно нижчий темп відпаду рослин на 30-ту добу досліду або повну його відсутність. Найбільш чітко ця тенденція простежується у варіанті з використанням крупної фракції насіння, де на 90-ту добу досліду відпад практично не спостерігався.

Отже, запропонована методика фракційного поділу насіння може бути рекомендована для впровадження у практику декоративного розсадництва.

Ключові слова: схожість, сіянець, енергія проростання, фракційність насіння, асимілююча поверхня, ґрунтова схожість, морфометричні показники.

Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень. На етапі розвитку сучасного зеленого будівництва неможливо собі уявити благоустрій без застосування інтродукованих видів рослин. Майже кожного року на «зеленому» ринку благоустрою з'являються нові види рослин, що раніше не зростали на території нашої держави зовсім або не використовувались в озелененні [1].

У Харківській області, в паркових зонах та алейних посадках все частіше з'являється катальпа бігніонієвидна (*Catalpa bignonioides* Walt) та к. прекрасна (*C. speciosa* Ward.). Фахівці ландшафтного мистецтва рослинам роду *Catalpa* надають одне з провідних місць серед дерев-екзотів, відмічаючи їх високі декоративні якості, які вирізняються рясним цвітінням, мальовничими квітками, що зібрані в ошатні суцвіття, великими насичено-зеленими декоративними листками [2]. Водночас надають рослинам надзвичайного вигляду дуже довгі стручкоподібні плоди (коробочки), які всю зиму залишаються на рослині [3–5].

Успішність інтродукції деревних декоративних рослин та перспектива їх використання в озелененні значною мірою обумовлена можливістю отримання посадкового матеріалу місцевої репродукції. Вирощування посадкового матеріалу *C. bignonioides* можна проводити як вегетативно, так і з насіння. За літературними даними, розмноження катальпи зеленими живцями є досить успішним, але трудомістким процесом. За даними [6, 7], встановлено, що види роду *Catalpa Scop.* характеризуються відносно низьким ступенем укорінення зелених живців без застосування стимуляторів коренеутворення – 19–23 %.

Цінність насінневого розмноження інтродуцентів полягає в тому, що вирощувані з насіння рослини краще пристосовуються до умов середовища, а також посилюється стійкість наступних поколінь до несприятливих умов навколишнього середовища. Насінневий спосіб розмноження є не лише простим, а й економічно вигідним [8].

Якість насіння інтродуцентів визначає успішність інтродукції в нові умови вирощування. Тому вивчення якості насіння, морфології плодів та насіння, а також закономірностей їх проростання в конкретних природно-кліматичних умовах має не лише теоретичне, а також вагомим практичне значення в насінництві інтродуцентів [9–11]. Особлива увага за інтродукції рослин має бути спрямована на вивчення можливості їх насінневого розмноження в нових умовах вирощування,

що є першочерговим показником успішності інтродукції та дозволяє оцінити їх адаптаційний потенціал [12].

Питанню насінневого розмноження катальпи присвячено роботи [13–18] та ін. Відомості про морфометричні особливості насіння інтродуцентів необхідні за вивчення загальних закономірностей адаптації рослин до нових умов зростання. Проте, наразі даних для порівняльних досліджень морфологічної мінливості насіння залежно від умов їх формування недостатньо, для більшості інтродукованих рослин вони відсутні або є фрагментарними [19].

Незважаючи на значну увагу дослідників до проблеми репродуктивної здатності рослин роду *Catalpa*, низка аспектів цього питання залишається недостатньо вивченою. Це, зокрема, позначається на обмежених обсягах виробництва власного посадкового матеріалу та недостатньому його використанні в озелененні. У зв'язку з цим постає необхідність у подальшому дослідженні чинників, що впливають на якість насіння і ростові показники сіянців, з метою збільшення виробництва високоякісного насінневого матеріалу.

Метою дослідження було з'ясувати залежність між фракцією насіння та показниками його схожості, а також вивчити вплив розміру насіння на подальший ріст і розвиток сіянців.

Матеріал і методи дослідження. У 2025 році було проведено дослідження з вивчення впливу посівних якостей насіння (схожості та енергії проростання) залежно від його фракційного складу. Експериментальні дослідження здійснено в лабораторних умовах тепличного комплексу Державного біотехнологічного університету. В дослідженні передбачено три варіанти досліду, кожен з яких закладено в трикратній повторності. Початкова кількість насіння у кожному варіанті становила 100 шт.

Матеріалом для досліду слугувало насіння, зібране у вегетаційний період попереднього року з дерев генеративного віку, що зростають в різних екологічних умовах: урбанізованих екотопах (парки м. Харків) та напівприродних екотопах (дендрологічний парк Державного біотехнологічного університету).

У межах дослідження було проаналізовано такі показники: морфометричні параметри насіння, маса 1000 насінин, енергія проростання та схожість. Масу 1000 насінин визначали як індикатор повноважності та крупності насінневого матеріалу. Посівні

якості оцінювали в лабораторних умовах; схожість визначали за відсотком насіння, що дало нормальні проростки. Оцінювання посівних якостей насіння (схожості та енергії проростання) проводили відповідно до вимог державного стандарту ДСТУ 8558:2015 [20]. Визначення маси 1000 насінин та вологості здійснювали згідно з нормативами ДСТУ 5036:2008 [21].

Одержані дані обробляли методами математичної статистики за допомогою пакету програм MS Excel. Достовірність різниці між контролем і дослідними варіантами перевіряли з використанням *t*-критерію на рівнях значущості 0,01 та 0,001 [22].

Результати дослідження та обговорення. Незважаючи на значну увагу, яку дослідники приділяють вивченню технологій вирощування представників роду *Catalpa*, питання отримання здорового посадкового матеріалу з насіння місцевого походження, наділеного високими ростовими якостями, на нашу думку, залишається недостатньо вирішеним.

Для більш глибокого аналізу впливу морфологічних характеристик на посівні якості насіння катальпи, було здійснено фракціонування насінневого матеріалу за розміром та абсолютною масою. Виділено три фракції: дрібна (насіння з мінімальними показниками довжини, ширини та маси 1000 насінин); середня (насіння з проміжними морфометричними характеристиками) та крупна (найбільше за розмірами насіння з максимальною масою 1000 насінин) (табл. 1). На нашу думку, таке групування дозволить в подальшому більш чітко оцінити залежність енергії проростання, схожості та життєздатності сянців від початкових морфометричних показників насіння.

За вивчення морфометричних особливостей насіння *Catalpa bignonioides* в умовах Харківської області встановлено їх наступні характеристики. Рослини генеративного віку формують насіння розміром від 1,68 до 3,17 см довжиною (середнє значення $2,51 \pm 0,02$ см), шириною – від 0,3 до 0,5 см.

Маса 1000 повітряно-сухого повністю стиглого насіння катальпи врожаю 2024 р. в середньому становить від 15,14 до 26,47 г. Результати досліджень показують пряму залежність маси 1000 насінин від його фракції. Тобто, підтверджується теза, що абсолютна маса насіння залежить від його розмірів, що передусім визначається біологічними властивостями виду.

Насіння катальпи не потребує стратифікації. Для визначення схожості було проведено замочування насіння у воді впродовж однієї доби, після чого його поділили на дві фракції: виповнене та невивповнене. Після флотації насіння другої фракції додатково замочували у 0,5 % розчині перманганату калію ($KMnO_4$) впродовж 2 годин. Насіння першої фракції вважається порожнім і підлягає вибраковуванню після замочування. Відповідно до умов пророщування визначали лабораторну (технічну) та ґрунтову схожість. Показник абсолютної схожості не враховували через попереднє вибракування частини насіння.

У досліді з визначення енергії проростання та схожості було використано насіння катальпи (*Catalpa bignonioides*), зібране восени 2024 року. Насіння зберігали в сухому стані в лабораторних умовах до початку експерименту. Дослід передбачав два варіанти пророщування.

У першому варіанті (лабораторна схожість) пророщування здійснювали у контейнерах на фільтрувальному папері. Для кожної фракції використовували по 100 насінин, пророщування проводили за температури 20–25 °С.

У другому варіанті (ґрунтова схожість) насіння пророщували в умовах контрольованого середовища (теплиця). Як субстрат використовували нестерильний ґрунт, торф з нейтральною реакцією середовища (рН 7,0) та пісок (1:1:1). Умови пророщування передбачали температуру 20–25 °С та високу вологість повітря.

Таблиця 1 – Морфометричні показники та маса насіння *Catalpa bignonioides* залежно від його фракційності

Фракція	Розміри насіння, см			Індекс площі поверхні	Маса 1000 насінин, г
	довжина (l), см	ширина (h), см	товщина (d), мм		
дрібна	$1,68 \pm 0,11$	$0,32 \pm 0,01$	$1,18 \pm 0,04$	2,86	$15,14 \pm 0,17$
середня	$2,51 \pm 0,23$	$0,51 \pm 0,01$	$1,90 \pm 0,01$	6,61	$26,02 \pm 0,04$
крупна	$3,17 \pm 0,40$	$0,53 \pm 0,02$	$2,01 \pm 0,01$	7,94	$26,47 \pm 0,11$

Спостереження за проростанням насіння тривало до моменту проростання всіх життєздатних насінин у кожній пробі. Період спостережень охоплював час із 5 лютого до 2 березня 2025 року.

Завданням цього досліджу було визначити тривалість періоду спокою зародків, енергію проростання та схожість насіння *C. bignonioides* залежно від розміру посівних фракцій.

Результати досліджень показали, що насіння *C. bignonioides* характеризується різною тривалістю періоду проростання (15–25 діб). Виявлено пряму залежність між фракційністю насіння та тривалістю його проростання: чим менше насіння за розміром, тим довший період проростання (табл. 2).

На нашу думку, розтягнутий період проростання насіння зумовлений біологічною неоднорідністю насіннєвого матеріалу в межах одного виду. Така неоднорідність виникає внаслідок нерівномірного дозрівання насіння, а також може пояснюватися тим, що навіть дрібне, але повністю дозріле насіння біологічно готове до проростання. Однак під час зберігання воно втрачає більше вологи порівняно з крупним, що спричиняє перехід у триваліший період спокою. Ця гіпотеза частково підтверджується показниками початку проростання: насіння дрібної фракції запізнювалося з появою сходів на 4 доби порівняно з насінням крупніших фракцій.

Аналізуючи показники лабораторної схожості, слід зазначити, що в середньому відсоток проростання насіння становив від 62 до 97 %. Після поділу насіння за фракційним складом було встановлено, що варіанти крупної та середньої фракцій не мали суттєвої різниці: різниця між ними за показником схожості становила лише 6 %. Натомість у варіанті з дрібною фракцією спостерігалось значне

зниження ґрунтової схожості – різниця порівняно з іншими варіантами перевищувала 30 %.

У лабораторних дослідженнях фракції насіння різної крупності виявили різну енергію проростання. Найвищий показник (89 %) зафіксовано у варіанті з крупною фракцією. Середня фракція також продемонструвала відносно високу енергію проростання – 78 %. Натомість насіння фракції розміром 1,68 см мало значно нижчий показник – лише 11 %.

Отже, можна впевнено стверджувати про наявність прямої залежності між розміром насіння та кількістю сходів: що більші розміри насіння, то вищий відсоток проростання, а отже, й більша кількість сходів.

Для підтвердження висновків стосовно взаємозв'язку між розміром насіння та його схожістю було закладено дослід з вивчення впливу розміру насіння на процес його проростання в ґрунтових умовах.

За умов висіву насіння у ґрунт спостерігалися ті самі закономірності проростання, що й у лабораторних умовах. Проте показники ґрунтової схожості для всіх фракцій були нижчими за лабораторні. Зокрема, ґрунтова схожість виявилася на 5–15 % нижчою, що, ймовірно, пояснюється жорсткішими умовами проростання насіння в ґрунті, порівняно з більш контрольованими лабораторними умовами.

Найвищий відсоток ґрунтової схожості визначено у варіанті з висівом насіння крупної фракції – 92 %. За рівнем схожості насіння цієї фракції наближається до нормативних вимог ДСТУ, відповідаючи першому класу якості. Високу ґрунтову схожість також продемонструвало насіння середньої фракції розміром 2,51 см – 84 %. Найнижчий показник схожості спостерігався у насіння дрібної фракції розміром 1,68 см – лише 47 %, що відповідає третьому класу якості насіння.

Таблиця 2 – Показники лабораторної та ґрунтової схожості насіння *C. bignonioides*, (%) залежно від фракції насіння

Фракція	Тривалість проростання насіння, діб	Початок проростання насіння, діб	Енергія проростання, %	% пророслого насіння
Лабораторна схожість				
дрібна	25	7	11	62
середня	15	3	78	91
крупна	15	3	89	97
Ґрунтова схожість				
дрібна	25	7	3	47
середня	15	5	53	84
крупна	15	5	61	92

Показники енергії проростання демонструють аналогічну тенденцію. Найбільш дружними сходами вирізняється насіння крупної фракції (3,17 см) – 61 %. Середнє за розміром насіння (2,51 см) показало дещо нижчий результат – 53 %. Із зменшенням фракційності енергія проростання різко знижувалася: для насіння найменшої фракції вона становила лише 3 %.

З практичного погляду доцільним було вивчити вплив фракційності насіння на ростові якості сіянців *C. bignonioides*. Заміри біометричних показників сіянців проводили перед пікіруванням у горщики (приблизно на 30-ту добу після появи масових сходів) та перед висаджуванням у відкритий ґрунт (на 90-ту добу досліду) (табл. 3).

Вимірювання проведені перед пікіруванням сіянців у горщики показали майже повну відсутність розбіжності показників середнього діаметра у всіх варіантах досліду, незалежно від розміру фракції насіння.

Зовнішні ознаки сім'ядолей сходів у межах одного варіанту досліду більш-менш однакові, основні відмінності проявляються між різними варіантами досліду.

Дослідження морфометричних показників сходів катальпи виявило пряму залежність між розміром насіння та розмірами сім'ядольних листків: зі збільшенням фракції насіння спостерігалось зростання середніх значень розміру сім'ядольного листа. Різниця між мінімальними та максимальними показниками становила 3,5 рази.

Середня висота сіянців відрізнялася за варіантами досліду і коливалася в межах 3,67–7,02 см. У відносних величинах різниця між висотою сіянців, отриманих із насіння

дрібною фракції та крупної, становила 91 %. Для підтвердження статистичної достовірності отриманих результатів було проведено статистичний аналіз із використанням критерію Стьюдента. Значення t для всіх варіантів досліду перевищувало критичне значення за рівня значущості $t_{0,001}$, що свідчить про статистичну достовірність отриманих результатів.

Аналіз морфометричних показників листків *Catalpa bignonioides* (табл. 3) вказує на загальну тенденцію до збільшення розмірів листкових пластинок залежно від збільшення фракції насіння. Площа листкової пластинки сіянців, отриманих із крупної фракції, достовірно перевищувала показники отримані на сіянцях із дрібною фракції за рівня значущості $t_{0,001}$ ($t_{\text{факт.}} = 4,673$; $t_{0,001} = 3,37$). У цьому варіанті перевищення за висотою у відносних величинах становить 133 %.

Проведені заміри довжини коріння дають змогу стверджувати, що застосування крупного насіння позитивно впливало не лише на ростову активність вегетативної маси, а також на розвиток кореневої системи. Зокрема, сіянці, отримані з крупного насіння, мали достовірно більшу довжину коріння порівняно із сіянцями з дрібного насіння, у відносних величинах різниця становить 130 %.

Результати обчислення морфометричних показників сіянців *C. bignonioides*, отримані перед висаджуванням рослин у ґрунт (на 90-ту добу досліду), відображають ті самі закономірності росту, що й на 30-ту добу після появи сходів. У всіх випадках значення критерію Стьюдента (t) для порівнюваних варіантів перевищували критичне значення за рівня значущості $t_{0,01}$.

Таблиця 3 – Вплив фракційного складу насіння на біометричні показники сіянців *Catalpa bignonioides*

Фракція	Розмір сім'ядолі	Середня висота, см		Середній діаметр, см	Площа листкової пластинки, см ²		Довжина коріння, см	
		$M^{\pm m}$	t_f		$M^{\pm m}$	t_f	$M^{\pm m}$	t_f
Перед пікірвоюкою								
дрібна	0,63 ^{±0,10}	3,67 ^{±0,42}	–	0,1 ^{±0,01}	1,16 ^{±0,27}	–	4,87 ^{±0,95}	–
середня	1,50 ^{±0,19}	5,41 ^{±0,36}	11,508	0,2 ^{±0,02}	2,36 ^{±0,62}	3,250	9,76 ^{±1,03}	3,490
крупна	2,23 ^{±0,23}	7,02 ^{±0,59}	13,519	0,2 ^{±0,01}	2,71 ^{±0,19}	4,673	11,24 ^{±1,16,7}	4,253
Висаджування у відкритий ґрунт (90 днів)								
дрібна	–	9,51 ^{±1,32}	–	0,3 ^{±0,02}	5,31 ^{±1,72}	–	12,72 ^{±1,63}	–
середня	–	18,8 ^{±1,47}	4,702	0,5 ^{±0,02}	13,81 ^{±2,39}	4,690	22,57 ^{±1,87}	3,971
крупна	–	22,3 ^{±2,04}	5,264	0,5 ^{±0,01}	15,34 ^{±2,96}	2,931	24,63 ^{±2,39}	4,117

Примітка: $t_{\text{факт.}}$ – t -критерій Стьюдента, ($t_{0,001} = 3,37$; $d_f = 100$).

На 90-ту добу експерименту у всіх варіантах досліду спостерігалось багаторазове зростання морфометричних показників сіянців. Найбільш виражені зміни зафіксовано у варіанті з використанням насіння крупної фракції: довжина надземної частини рослини достовірно перевищувала відповідний показник сіянців, вирощених із дрібного насіння, на 234 %. Збільшення розмірів рослин супроводжувалося розширенням асиміляційного апарату – площа листкової поверхні у сіянців з крупної фракції насіння була більшою на 288 % порівняно з аналогічним показником у рослин, отриманих із дрібного насіння.

На відміну від чітко вираженого впливу розміру насіння на розвиток надземної частини та асиміляційного апарату, вплив фракції насіння на довжину кореневої системи був менш вираженим.

Отже, результати проведеного дослідження підтверджують, що фракційний склад насіннєвого матеріалу є важливим чинником, який впливає на морфогенез сіянців. Застосування насіння найбільшої фракції забезпечувало інтенсивніший ріст надземної частини рослин, що супроводжувалося достовірним збільшенням площі фотосинтезуючої поверхні. Отримані дані свідчать про перспективність використання насіння максимально великої фракції у технологіях вирощування інтродукованих рослин, орієнтованих на підвищення продуктивного потенціалу рослин.

Під час штучного вирощування *Catalpa bignonioides* в умовах закритого ґрунту спостерігається низка фітопатологічних проблем, що істотно знижують виживаність сіянців і нерідко спричиняють їх загибель. Зокрема, результати досліджень динаміки втрат сходів свідчать про поширення явища інфекційного вилягання, яке є однією з головних причин загибелі молодих рослин. Основними збудниками інфекційного вилягання сіянців *C. bignonioides* є гриби роду *Fusarium spp.*, а також інші ґрунтові фітопатогени, які можуть зберігатися в субстраті, на рослинних рештках або на поверхні насіння. Наявність пато-

генних мікроорганізмів у зоні проростання значно ускладнює процес вирощування сіянців і потребує впровадження ефективних заходів фітосанітарного контролю.

За нашими попередніми дослідженнями з'ясовано, що сіянці *C. bignonioides* мають низьку толерантність до збудників інфекційного вилягання, які зумовлюють гриби родів *Fusarium spp.* і *Alternaria spp.* [17]. Тому для попередження полягання сіянців, застосовували дворазове обприскування сіянців *Catalpa bignonioides* фунгіцидом "Імпакт К".

Збережаність сіянців оцінювали як виражену у відсотках частку збережених рослин від загальної кількості сходів. За нашими дослідженнями, масовий відпад сіянців тісно корелює з етапом проросток-ювенільна рослина.

Як видно з даних таблиці 4, в усіх варіантах досліду частка життєздатних сходів *C. bignonioides* поступово зменшувалася, незважаючи на двократне застосування фунгіциду.

На підставі отриманих результатів досліду встановлено наявність чітко вираженої тенденції: найбільший рівень відпаду сходів *Catalpa bignonioides* зафіксовано у варіанті з використанням дрібного насіння. Зокрема, на 30-ту добу експерименту частка життєздатних сходів становила 66 % від загальної кількості, тимчасом на 90-ту добу цей показник знизився до 42,6 %. Отримані дані свідчать про те, що сіянці, вирощені з дрібного насіння, характеризувалися майже повною відсутністю резистентності до збудників інфекційного вилягання. Незважаючи на застосування сучасних засобів захисту рослин, спостерігалось поступове та стабільне зниження частки життєздатних особин.

Під час проведення інвентаризації сіянців, отриманих із насіння середньої та крупної фракцій, встановлено істотно нижчий темп відпаду рослин на 30-ту добу досліду або повну його відсутність. Найбільш чітко ця тенденція простежується у варіанті з використанням насіння крупної фракції, де на 90-ту добу досліду відпад практично не спостерігався.

Таблиця 4 – Динаміка частки життєздатних сіянців *Catalpa bignonioides*, залежно від фракції насіння

Фракція	% пророслого насіння	Кількість сіянців			
		перед пікіривкою (30 діб), шт.	%	висаджування у відкритий ґрунт (90 діб), шт.	%
дрібна	47	31	66,0	20	42,6
середня	84	80	95,2	78	92,9
крупна	92	89	96,7	89	96,7

Висновки. Аналіз експериментальних даних дає підстави зробити висновки щодо впливу фракційного складу насіння на посівні якості та ростові показники сіянців *Catalpa bignonioides*.

За результатами досліджень встановлено, що насіння катальпи за своїми морфометричними та ваговими показниками поділяється на три фракції, а саме: дрібну, середню та крупну.

Встановлено пряму залежність між лінійними розмірами насінин і масою 1000 штук.

Фракції, що формують насіннєвий матеріал, характеризуються неоднаковими посівними якостями. Найвищі показники якості (енергія проростання, схожість, сила росту) зафіксовано у фракції з розмірами $3,17 \times 0,5$ см.

Результати досліджень засвідчили варіативність тривалості періоду проростання насіння *C. bignonioides*, яка коливалася в межах від 15 до 25 діб. Встановлено пряму залежність між фракційним складом насіння та тривалістю його проростання: зі зменшенням розміру фракції спостерігалось збільшення тривалості проростання.

Загалом, у лабораторних умовах відсоток пророслого насіння залежно від фракції становив у середньому від 62 до 97 %. Схожість насіння у ґрунтових умовах була дещо нижчою порівняно з лабораторними показниками та варіювала залежно від фракції в межах від 47 до 92 %.

Встановлено, що за показниками ґрунтової схожості насіння середньої та крупної фракції наближається до нормативних вимог, установлених ДСТУ, і відповідає першому класу якості. Натомість насіння дрібної фракції задовольняє лише вимоги, характерні для третього класу якості.

Визначено, що сходи з крупного насіння з'являються раніше і дружніше, тому і сіянці мали кращі морфометричні показники та випереджали в онтогенетичному розвитку сіянці з дрібного насіння.

Дослідження морфометричних показників сходів катальпи виявило пряму залежність між розміром насінини та розмірами сім'ядольних листків: зі збільшенням фракції насіння спостерігалось зростання середніх значень розміру сім'ядольного листа. Застосування насіння найбільшої фракції забезпечувало інтенсивніший ріст надземної частини рослин, що супроводжувалося достовірним збільшенням площі фотосинтезуючої поверхні. Отримані дані свідчать про перспективність використання насіння максимально великої фракції у технологіях вирощування

інтродукованих рослин, орієнтованих на підвищення продуктивного потенціалу рослин.

Результати досліджень свідчать, що сіянці вирощені з дрібного насіння характеризувалися майже повною відсутністю резистентності до збудників інфекційного вилягання. Незважаючи на застосування сучасних засобів захисту рослин, спостерігалось поступове та стабільне зниження частки життєздатних особин.

Отже, запропонована методика фракційного поділу насіння може бути рекомендована для впровадження у практику декоративного розсадництва. Її застосування дає змогу ще на етапі посіву прогнозувати кількість та якість майбутнього посадкового матеріалу, що сприяє підвищенню ефективності вирощування сіянців *Catalpa bignonioides*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Булат А.Г. Порівняння морфометричних показників рослин *Catalpa bignonioides* Walt. за різних умов урбогенного навантаження. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2024. Вип. 105. Ч. 1. С. 73–83. DOI: 10.32782/2415-8240-2024-105-1-73-83
2. Phylogenomics and biogeography of *Catalpa* (Bignoniaceae) reveal incomplete lineage sorting and three dispersal events / W. Dong et al. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 2022. Vol. 166. 107330p. DOI: 10.1016/j.ympev.2021.107330
3. Кухарська М.О. Представники роду *Catalpa* Scop. у зелених насадженнях міста Києва. *Наук. вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*. 2010. № 147. С. 34–41.
4. Quality grade evaluation and related antioxidant activity research of different medicinal parts of *Catalpa* fruit / W. Xiao et al. *Anal Methods*. 2022. Vol. 14(32). P. 3134–3144. DOI: 10.1039/D2AY00919F
5. Бессонова В.П., Гунько С.О. Вплив урбогенних умов зростання *Catalpa bignonioides* на морфометричні показники листків і вміст у них пластидних пігментів. *Науково-практичний журнал «Екологічні науки»*. 2024. Вип. 3(54). С. 150–161. DOI: 10.32846/2306-9716/2024.eco.3-54.22
6. 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. Вип. 25(6). С. 58–64.
7. Кульбіцький В.Л., Шлапак В.П., Маслова С.А. Регенераційна здатність зелених живців видів роду *Catalpa* Scop. у Правобережному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018. Вип. 28(10). С. 9–12. DOI: 10.15421/40281001
8. Грицай З.В., Денисенко О.Г. Насіннєва продуктивність деревних рослин в умовах забруднення довкілля викидами металургійного підприємства. *Вісник Дніпропетровського університету*.

Біологія. Екологія. 2011. Вип. 19. Т. 2. С. 40–44. DOI: 10.15421/011124

9. Khurana E., Singh J.S. Influence of seed size on seedling growth of *Albizia procera* under different soil water levels. *Annals of Botany*. 2000. Vol. 86. Issue 6. P. 1185–1192. DOI: 10.1006/anbo.2000.1288

10. Climate change strengthens selection for mast seeding in european beech / M. Bogdziewicz et al. *Current Biology*. 2020. Vol. 30. Issue 17. P. 3477–3483. DOI: 10.1016/j.cub.2020.06.056

11. Леппик М.В. Характеристики плодоношення рослин *Catalpa bignonioides* за умов забруднення навколишнього середовища. *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія*. 2008. Вип. 16. Т. 1. С. 141–146. DOI: 10.15421/010824

12. Гридько О.О. Життєздатність та морфометричні параметри насіння декоративних злаків, інтродукованих в Донецький ботанічний сад НАН України. *Промислова ботаніка*. 2008. Вип. 8. С. 201–206.

13. Кульбичкий В.Л. Насіннєве розмноження *Catalpa Speciosa* Ward. Ex Engelm., С. *Bignonioides* Walt., С. *Jvata* Don. в умовах культури у Правобережному Лісостепу України. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2005. Вип. 15(1). С. 49–53.

14. Кухарська М.О. Особливості насіннєвого розмноження *Catalpa speciosa* Ward., С. *bignonioides* Walt., С. *hybrida* Spreth. в умовах культури міста Києва. *Науковий вісник НУБіП України*. 2010. № 152. Ч. 2. С. 391–397.

15. Токмань В.С., Мельник А.В. Технологічні особливості вирощування садивного матеріалу *Catalpa bignonioides* Walt. Збірник наукових праць Уманського НУС. 2020. Вип. 96. Ч. 1. С. 478–497. DOI: 10.31395/2415-8240-2020-96-1-478-497

16. Гаврилюк О.С. Короткий порівняльний аналіз вирощування рослин виду *Catalpa bignonioides* Walt. в контейнерах та ґрунтових умовах району інтродукції. Збірник наукових матеріалів СХІV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Нові напрями розвитку науки під час воєнного стану». Одеса, 2022. С. 96–101.

17. Булат А.Г. Індукування стійкості сіянців *Catalpa bignonioides* до інфекційного вилягання шляхом внесення фунгіцидів. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2025. Вип. 35(3). С. 9–15. DOI: 10.36930/40350301

18. Pošta D.S., Rózsa S., Gocan T.M. Studies on the stimulation of *Catalpa bignonioides* Walt. seed germination. *Current Trends in Natural Sciences*. 2021. Vol. 10. Issue 20. P. 172–178. DOI: 10.47068/ctns.2021.v10i20.023

19. Гавриленко Н.О. Інтродукційна характеристика деревних листяних рослин – созофітів світової флори при культивуванні на півдні України. *Біологія та екологія*. 2018. 5(2). С. 9–17. DOI: 10.5281/zenodo.2365093

20. ДСТУ 8558:2015. Насіння дерев і кущів. Методи визначення посівних якостей (схожості, життєздатності, доброякісності). Київ:

Держспоживстандарт України. 2017. 87 с. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71707

21. ДСТУ 5036:2008. Насіння дерев та кущів. Методи відбирання проб, визначення чистоти, маси 1000 насінин та вологості. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 46 с. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=91681

22. Ромакин В.В. Комп'ютерний аналіз даних: навч. посіб. Миколаїв: Видавництво МДГУ ім. Петра Могили, 2006. 144 с.

REFERENCES

1. Bulat, A.G. (2024). Porivnyannya morfometrychnykh pokaznykiv roslin *Catalpa bignonioides* Walt. za riznykh umov urbohennoho navantazhennya [Comparison of morphometric parameters of *Catalpa Bignonioides* Walt. plants under different conditions of urbogenic load]. *Zbirnyk naukovykh prats' Umans'koho NUS [Journal of Uman National University of Horticulture]*. Issue 105, Part 1, pp. 73–83. DOI: 10.32782/2415-8240-2024-105-1-73-83

2. Dong, W., Liu, Y., Li, E., Xu, C., Sun, J., Li, W., Zhou, S., Zhang, Z., Suo, Z. (2022). Phylogenomics and biogeography of *Catalpa* (Bignoniaceae) reveal incomplete lineage sorting and three dispersal events. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. Vol. 166, 107330 p. DOI: 10.1016/j.ympev.2021.107330

3. Kuharska, M.O. (2010). Predstavnyky rodu *Catalpa* Scop. u zelenykh nasadzhennyakh mista Kyiv [Representatives of the genus *Catalpa* Scop. in the green spaces of the city of Kyiv]. *Nauk. visnyk Natsional'noho universytetu biosursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny [Sciences. Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine]*. Vol. 147, pp. 34–41.

4. Xiao, W., Gong, D., Li, X., Guo, P., Sun, G. (2022). Quality grade evaluation and related antioxidant activity research of different medicinal parts of *Catalpa* fruit. *Anal Methods*. Vol. 14(32), pp. 3134–3144. DOI: 10.1039/D2AY00919F

5. Bessonova, V., Hunko, S. (2024). Vplyv urbohenykh umov zrostannya *Catalpa Bignonioides* na morfometrychni pokaznyky lystkiv i vmist u nykh plastydneykh pihmentiv [The influence of urbogenic growth conditions of *Catalpa bignonioides* on the morphometric indicators of leaves and the content of plastid pigments in them]. *Naukovo-praktychnyy zhurnal «Ekolohichni nauky» [Scientific and practical journal «Ecological Sciences»]*. Issue 3(54), pp. 150–161. DOI: 10.32846/2306-9716/2024.eco.3-54.22

6. Kulbitskyi, V.L., Shlapak, V.P. (2015). Korenetvorna zdattist zderevianilykh zhyvtsiv vydiv rodu *Catalpa* Scop. v umovakh Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [The capacity of root formation of the wooden cuttings under the conditions of the Right-Bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Naukovi visnyk NLTU Ukrainy [Scientific Bulletin of UNFU]*. Vol. 25(6), pp. 58–64.

7. Kulbitskyi, V.L., Shlapak, V.P., Maslovata, S.A. (2018). Reheneratsiyina zdattist' zelenykh zhyvtsiv

- vydiv rodu *Catalpa* Scop. u Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrayiny [Regenerative ability of green grafts of varieties of *Catalpa* Scop genus in the Right-bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny* [Scientific Bulletin of UNFU]. Vol. 28(10), pp. 9–12. DOI: 10.15421/40281001
8. Gritzay, Z.V., Denisenko, A.G. (2011). Nasinnea produktyvnist' derevnykh roslyn v umovakh zabrudnennya navkolyshn'oho seredovyshcha vykydamy metalurhiynoyi promyslovosti [Seed production of woody plants in conditions of environment pollution by metallurgical industry emissions]. *Visnyk Dnipropetrovs'koho universytetu. Biologiya. Ekologiya* [Bulletin of Dnipropetrovsk University. Biology. Ecology]. Vol. 19, no. 2, pp. 40–44. DOI: 10.15421/011124
9. Khurana, E., Singh, J.S. (2000). Influence of seed size on seedling growth of *Albizia procera* under different soil water levels. *Annals of Botany*. Vol. 86, Issue 6, pp. 1185–1192. DOI: 10.1006/anbo.2000.1288
10. Bogdziewicz, M., Kelly, D., Tanentzap, A.J., Thomas, P.A., Lageard, J.G.A., Hackett-Pain, A. (2020). Climate change strengthens selection for mast seeding in european beech. *Current Biology*. Vol. 30, Issue 17, pp. 3477–3483. DOI: 10.1016/j.cub.2020.06.056
11. Leppik, M.V. (2008). Kharakterystyky plodonoshennya roslyn *Catalpa bignonioides* za umov zabrudnennya navkolyshn'oho seredovyshcha [Characteristics of fruiting of *Catalpa bignonioides* under conditions of environmental pollution]. *Visnyk Dnipropetrovs'koho universytetu. Biologiya. Ekologiya* [Visnyk of Dnipropetrovsk University. Biology. Ecology]. Vol. 16, no. 1, pp. 141–146.
12. Grydko, O.O. (2008). Zhyttiezdatnist ta morfometrychni parametry nasinnia dekoratyvnykh zlakiv, introdukovanykh v Donetskyi botanichnyi sad NAN Ukrainy [Viability and morphometric parameters of seeds of the ornamental grasses introduced to the Donetsk botanical gardens, *Nat. Acad. Sci. of Ukraine*]. *Promyslova botanika* [Industrial botany]. no. 8, pp. 201–206.
13. Kulbickij, V.I. (2005). Nasinnyeve rozmnozhenhennya *Satalpa speciosa* Ward. Ex Engelm., *C. bignonioides* Walt., *C. Jvata* Don. v umovakh kul'tury u Pravoberezhnomu Lisostepu Ukrayiny. [Seminal reproduction *Catalpa Speciosa* Ward. Ex Engelm., *C. bignonioides* Walt., *C. Ovata* Don. in the conditions of culture in to right-bank Forest-steppe of Ukraine]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny* [Scientific Bulletin of UNFU]. Vol. 15, no. 1, pp. 49–53.
14. Kukharska, M.O. (2010). Osoblyvosti nasinnyevoho rozmnozhenhennya *Satalpa speciosa* Ward., *C. bignonioides* Walt., *C. hybrida* Spaeth. v umovakh kul'tury mista Kyyeva [Peculiarities of seed propagation of *Catalpa speciosa* Ward., *C. bignonioides* Walt., *C. hybrida* Spaeth. in the conditions of culture of the city of Kyiv]. *Naukovyy visnyk NUBiP Ukrayiny* [Scientific Bulletin of the NUBiP of Ukraine]. no. 152, Part 2, pp. 391–397.
15. Tokman, V.S., Melnyk, A.V. (2020). Tekhnolohichni osoblyvosti vyroshchuvannya sadyvnoho materialu *Catalpa bignonioides* Walt [Technological features of *Catalpa bignonioides* Walt planting]. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho NUS* [Collection of scientific works of Uman National University of Horticulture]. Issue 105, Part 1, pp. 478–497. DOI: 10.31395/2415-8240-2020-96-1-478-497
16. Gavrilyuk, O.S. (2022). Korotkyi porivnialnyi analiz vyroshchuvannya roslyn vydu *Catalpa bignonioides* Walt. v konteinerakh ta gruntovykh umovakh raionu introduktsii [Brief comparative analysis of the cultivation of plants of the species *Catalpa bignonioides* Walt. in the container and soil conditions of the introduction area]. *Zbirnyk naukovykh materialiv CXIV Mizhnarodnoi internet-konferentsii «Novi napriamy rozvytku nauky pid chas voiennoho stanu»* [Collection of scientific materials CXIV international scientific and practical Internet conference "New directions of science during martial law"]. Odesa, pp. 96–101.
17. Bulat, A.G. (2025). Indukuvannya stiikosti siiantsiv *Catalpa bignonioides* do infektsiinoho vyliahannia shliakhom vnesennia funhitsydiv [Induction of *Catalpa bignonioides* seedling resistance to dungling off by fungicide treatment]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny* [Scientific Bulletin of UNFU]. Issue 35(3), pp. 9–15. DOI: 10.36930/40350301
18. Pošta, D.S., Rózsza, S., Gocan, T.M. (2021). Studies on the stimulation of *Catalpa bignonioides* Walt. seed germination. *Current Trends in Natural Sciences*. Vol. 10, Issue 20, pp. 172–178. DOI: 10.47068/ctns.2021.v10i20.023
19. Havrylenko, N.O. (2018). Introduktsiynna kharakterystyka derevnykh lystyanykh roslyn – sozofitiv svitovoyi flory pry kul'tyvuvanni na pivdni Ukrayiny [Introduction characteristics of woody deciduous plants-sozophytes of world flora with cultivation in the south of Ukraine]. *Biologiya ta ekologiya* [Biology & ecology]. Vol. 5, no. 2, pp. 9–17. DOI: 10.5281/zenodo.2365093
20. DSTU 8558:2015. Nasinnia derev i kushchiv. Metody vyznachennia posivnykh yakosteï (skhozhosti, zhyttiezdatnosti, dobroiakisnosti) [DSTU 8558:2015. Seeds of trees and shrubs. Methods for seed testing (germination, viability, benign)]. Kyiv, State Standard of Ukraine 2017, 87 p. Available at: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71707
21. DSTU 5036:2008. Nasinnia derev ta kushchiv. Metody vidbyrannia prob, vyznachennia chystoty, masy 1000 nasynyn ta volohosti [DSTU 5036:2008. Seeds of trees and shrubs. Methods for sampling, determination of purity, weight of 1,000 seeds, and moisture content]. Kyiv, State Standard of Ukraine, 2009, 46 p. Available at: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=91681
22. Romakin, V.V. (2006) Komp'yuternyy analiz danykh: navch. posib. [Computer data analysis]. Mykolaiv, MDHU im. Petra Mohyly, 144 p.

The effect of seed fraction on germination and morphogenesis of *Catalpa bignonioides* seedlings Bulat A.

In 2025, a study was conducted to study the influence of the sowing qualities of *Catalpa bignonioides* seeds depending on its fractional composition.

For a more in-depth analysis of the effect of morphological characteristics on the sowing qualities of catalpa seeds, the seed material was fractionated according to size and absolute mass. Three fractions were identified: small; medium and large.

A direct correlation between seed fraction and germination duration has been identified: the smaller the seeds, the longer the germination period.

In laboratory studies, seed fractions of different size showed different germination energy. The highest rate (89 %) was recorded in the variant with a large fraction. The average fraction also demonstrated a relatively high germination energy of 78 %. In contrast, small-sized seeds had a much lower rate – only 11 %.

The highest percentage of soil germination was noted in the variant with sowing of large fraction seeds – 92 %. In terms of germination rate, the seeds of this fraction approach the regulatory requirements of DSTU, corresponding to the first quality class. Seeds of the medium fraction also demonstrated high

soil germination – 84 %. The lowest germination rate was observed in small fraction seeds – only 47 %, which corresponds to the third class of seed quality.

The use of the largest fraction seeds provided more intensive growth of the above-ground part of plants, which was accompanied by a significant increase of the photosynthetic surface area. The data obtained indicate the prospects of using the largest fraction seeds in technologies for growing introduced plants, focused on increasing plant productivity.

When conducting an inventory of seedlings obtained from medium and large fraction seeds, a significantly lower rate of plant loss was observed on the 30th day of the experiment, or its complete absence. This trend is most clearly observed in the variant using large seed fractions, where on the 90th day of the experiment there was practically no loss.

Thus, the proposed technique of fractional seed separation can be recommended for implementation in ornamental seedling production. Its application makes it possible at the sowing stage to predict the quantity and quality of future planting material, which contributes to increasing the efficiency of growing seedlings of *Catalpa bignonioides*.

Key words: germination, seedling, germination energy, seed fractionation, assimilating surface, soil germination, morphometric indicators.



Copyright: Булат А.Г. © This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.



ORCID iD:
Булат А.Г.

<https://orcid.org/0000-0001-9682-4220>