

Проведено исследование влияния коммерческих регуляторов роста ("Эмистима С", "Гетероауксина супер", "Циркона", "Гумифилда" (гумата калия), "Янтарной кислоты", "Вымпела", "Гумата плюс завязь", "Превикур", "Эпина-экстра"), а также промышленных веществ (g-(3-индолил)-масляной кислоты, гетероауксина, гиббереллина A<sub>3</sub>) на всхожесть семян сосны обыкновенной. Проанализировано действие регуляторов роста и определены оптимальные концентрации, при которых наблюдается максимальный стимулирующий эффект на всхожесть и энергию прорастания семян. Даны рекомендации по эффективному использованию регуляторов роста для предпосевной обработки семян.

**Ключевые слова:** регуляторы роста, семена, всхожесть, сосна обыкновенная.

**Hrechanyk R.M., Hula L.O., Hbur V.O. The Effect of Growth Regulators on Scotch Pine (*Pinus Sylvestris* L.) Seeds Germination**

The influence of the most common growth regulators ("Emistim C", "IAA super", "Zircon", "Humifild", "Siccine acid", "Pennant", "Plus humates ovary", "Previkur", "Epin-extra"), industrial acids (IBA, IAA, GA<sub>3</sub>) on seed germination of Scotch pine is studied. Some regulators and their optimal concentrations that cause the maximum positive effect on germination of the studied species are established. The efficiency of growth regulators during seed cultivation is analysed.

**Key words:** growth regulators, seed, germination, Scotch Pine.

УДК 504.73:582.711.11:001.76:635.9(477.46)

Аспір. Ю.А. Запливана<sup>1</sup> –  
Уманський НУ садівництва

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА СПОСОБІВ РОЗМНОЖЕННЯ РОДУ HEUCHERA L.**

З'ясовано способи розмноження посадкового матеріалу. Встановлено, що з насінини мікроклональним способом розмноження можна отримати видові форми і сорти, які зберігають ознаки материнської рослини. Вегетативним способом розмноження можна отримати якісний садивний матеріал, не втративши батьківські ознаки. Встановлено, що найшвидше можна отримати посадковий матеріал саме методом мікроклонального розмноження. Найбільша частка розмноження у рослин – у середньому 98%. Спостереження показали, що при сівбі сортів на зиму, 28 листопада, сходи з'являються на початку квітня, проте втрачають батьківські ознаки. Визначено оптимальні терміни живцювання роду *Heuchera* L. Встановлено, що найкраща частка укорінення спостерігався навесні і становив 89% при вегетативному розмноженні, як листків, так і розеткових пагонів, ніж восени – 45,6%. Вкорінення краще проходить у разі використання гетероауксину і становить 57%.

**Ключові слова:** рід *Heuchera* L., мікроклональне розмноження, насіннєве і вегетативне розмноження, насінина, зачаткова брунька.

**Вступ.** Відомо, що декоративні форми роду *Heuchera* L. є мало поширеними у Правобережному Лісостепу України. Наслідком цього є недостатнє вивчення способів розмноження видів і форм роду *Heuchera*.

**Мета дослідження.** Дослідити особливості росту й розвитку видів і форм роду *Heuchera* за найбільш поширених способів розмноження: насіннєвого, вегетативного чи мікроклонального. З'ясувати, який спосіб розмноження є найефективнішим.

**Матеріали та методи дослідження.** Вивчали види і форми роду *Heuchera* L.: *H. sangyinea* 'Cometa', *H. americana* 'Syok-fols', *H. cylindrica* 'Rangilinda', *H. cylindrica* Douglas., *H. americana* L., *H. sangyinea*, *H. micrantha* 'Palace Purple', *H. sangyinea* 'Green-finich', *H. micrantha* 'Bressingham hybrids', *H. sangyinea* 'Leucht krafer', *H. sangyinea* 'Karminnov-red', *H. cylindrica* 'light-green'.

Усі рослини розмножували з насіння, мікроклональним та вегетативним способами в Уманському національному університеті садівництва.

**Результати дослідження.** Види і форми роду *Heuchera* L. можна розмножувати частинками стебла, на якому містяться виводкові бруньки [5]. Краще бруньки пророщувати на початку весни. Ділити куш краще на 4-7-му році, щоб рослина омолодилася. Щороку прикореневі розетки наростають вверх, старі листки висихають і оголяють міжвузля, стають високими. Вегетативне розмноження – це отримання цілої рослини від вегетативної частини іншої рослини. Спосіб вегетативний має набагато більше значення, ніж насіннєвий, що забезпечує швидке вирощування посадкового матеріалу [6].

Живці зрізали з дрібними листками на довгих черешках. Ділення кущів краще проводити весною, вони їх легко ділити руками без застосування інструментів. Кожна окрема частина повинна мати не менше 4-5 бруньок. Також можна використовувати живці у вигляді окремих розеток. Як показала практика, живці вдало вкорінюються у тіні із застосуванням затінювальної сітки – на 70%. А ділення куща і живцювання краще робити до квітання – у травні, коли рослини почнуть вегетацію і розетки будуть мати два три нових листки. Розмноження розетковими пагонами є найпоширенішим типом вегетативного розмноження роду *Heuchera* L. Живці у літній час краще висаджувати у напівтіні, ніж на сонці, а весною можна не затінювати ті живці, що висаджені на колекційній ділянці. Середня висота рослин роду *Heuchera* L. в умовах Правобережного Лісостепу України становить 22<sup>±8</sup> см. Видові форми, що дають самосів, на початку квітня починають відростати, відтворюючи материнські ознаки, а у рослин сортів роду *Heuchera* самосів не відтворює материнські ознаки. Свої індивідуальні особливості *Heuchera* проявляють на перший рік із насіння тільки видових форм, а сорти втрачають ознаки. Насіннєве розмноження рослин може бути зміненим за зовнішнім виглядом від батьківських рослин. Рослини роду *Heuchera* L. розмножуються як насінням, так і вегетативно [4].

Насіння гібридів висівали на окремих територіях, рослини першого покоління вирощують до утворення насіння. Отримати насіння можна при запиленні комахами. За висівання насіння під зиму, сходи з'являються тільки на початку квітня, найкраща глибина посіву 2 см. Проростання насіння неодноразово, іноді насіння проростає на наступний рік. При сівбі під зиму сянці з'являються навесні, а починають квітнути на другий рік. Хоча, щоб отримати саме такий сорт та зберегти ознаки, а також велику кількість посадкового матеріалу із материнськими ознаками, потрібно живцювати рослини або поділом куща, а також розмножувати рослини роду *Heuchera* мікроклонально. Як показують дослідження, найкраще рослини вкорінюються весною через 3-4 тижні після висаджування. Також найшвидший і найлегший спосіб вегетативного розмноження є поділом куща, коли на 5-6-му році вегетації розетки пагонів наростають вгору, вкорочені пагони товстшають і верхній шар епідермісу старіє.

<sup>1</sup> Наук. керівник: проф. В.П. Шлапак, д-р с.-г. наук

Вегетативне розмноження роду *Heuchera* поділом куща та живцюванням листкових живців з п'яткою показало, що укоріненість сягає 65-75 % (рис. 1-8).

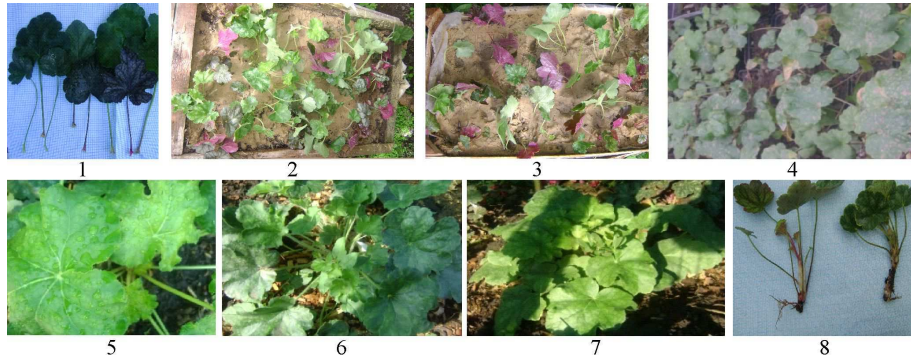


Рис. 1. Листкові живці з п'яткою, взяті з материнських рослин 10.09.2014 р.

Рис. 2. Заживцьовані розеткові пагони 16.09.2014 р. у листяний ґрунт. Застосовано корневін. Вкорінення становило 88 %

Рис. 3. 16.09.2014 р. Живцювання проведено у дерновий ґрунт, застосовано гетероауксин. Вкорінення – 89 %-91 %

Рис. 4. *H. micrantha*, *H. sanguinea* Englem. *H. americana* L. не втрачають свої зовнішні ознаки протягом всіх періодів вегетації

Рис. 5. *H. americana* L. видова форма на колекційній ділянці Уманського національного університету садівництва

Рис. 6. *H. americana* L. із насіння видової форми на колекційній ділянці Уманського національного університету садівництва

Рис. 7. *H. micrantha* із 15 листками, ширина листків 7,6-7,8 см, а довжина 7,2-7,5 см.

Рис. 8. *H. sanguinea* 'Karminnovo-red', висота 15-18 см, при гетероауксині, досягнув 3 см, корінь при листяному ґрунті, ширина листків 2,3-2,5 см, а при корені 1,5-2 см, довжина коренів, 6-8 листків, довжина живця 12-14 см

На рис. 1-3 листкові живці із п'яткою брали із материнських рослин, обмокали в корневін та гетероауксин 10.09.2014 р. Повторюваність варіантів у досліді трикратна. На одну повторюваність брали 20 живців, які обробляли різними стимуляторами росту (табл.).

Табл. Живцювання у листяний ґрунт

Стимулятор	Концентрація	Одиниця виміру	Кількість живців, шт.	Укорінені живці, шт.	Укоріненість, %
Гетероауксин	0,1	г/л	20	12	35
	0,2	г/л	20	15	57
	0,3	г/л	20	13	54
Корневін	1	г/л	20	11	30
	2	г/л	20	12	33
	5	г/л	20	14	38
Вода	–	–	–	16	46
НІР <sub>05</sub>	1,61	–	–	8,04	13,49

Заживцьовані в теплиці Уманського національного університету садівництва живці укорінилися із застосуванням корневіну на 38 %, а гетероауксин – на 57 %, тоді як без застосування стимуляторів росту укорінення не перевищувало 46 %. У досліді застосовували концентрацію гетероауксину – 0,1, 0,2, 0,3 г/л. Встановлено, що найкраща концентрація для приживлюваності становила 0,2 г/л. Тоді як приживлюваність із застосуванням корневіну 5 г/л виявилася найкращою, як видно із табл., укоріненість становила 38 %.

Насіння, що висівали протягом всіх сезонів року, найефективніше сходять навесні, всі видові форми із рис. 5-7, *H. americana* зберігає свої материнські ознаки протягом всіх періодів вегетації. *H. americana* на другому році життя, що висіяна насіннєвим способом, набула середніх даних 22,4 см у висоту і 3,5 см діаметр розетки, діаметр кореня становив 1,2 см, довжина коріння – 11-14,4 см. На вкороченому пагоні рослина утворила до 16 розеткових пагонів. Середня ширина листків 11,1 см, довжина 9,2 см, також на видовій формі утворилися зачаткові розеткові бугорки. Діаметр розетки 2,2 см, а діаметр кореня 1,2 см. На рис. 8 *H. sanguinea* 'Karminnovo-red', сягає 15-18 см у висоту, а корінь досягнув 3 см у довжину. Із застосуванням листяної добавки в ґрунт з використанням гетероауксину, ширина листків становить 2,3-2,5 см, а в дерново-опідзоленому ґрунті із добавкою корневіну довжина коренів досягає 1,5-2 см.

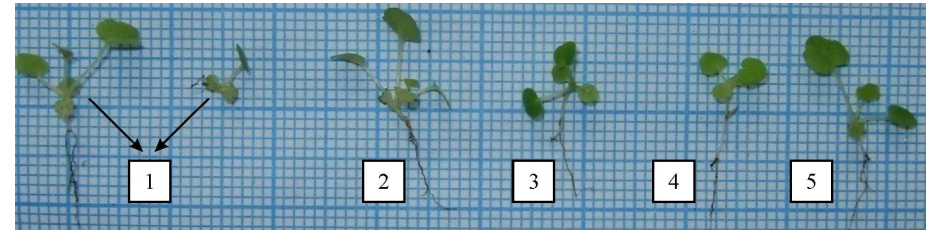


Рис. 9. Видові форми і сорти роду *Heuchera*: 1) *H. sanguinea* 'Karminnovo-red', 2) *H. sanguinea* 'Cometa', 3) *H. americana* 'Syok-fols', 4) *H. micrantha* 'Bressingham hybrids', 5) *H. micrantha* 'Palace Purple'

Досліджуючи види і сорти роду *Heuchera* (рис. 9), насіння висіяне 14 листопада 2013 р. *H. sanguinea* 'Karminnovo-red' (позиція 1), *H. sanguinea* 'Cometa' (позиція 2), *H. americana* 'Syok-fols' (позиція 3), *H. micrantha* 'Bressingham hybrids' (позиція 4), *H. micrantha* 'Palace Purple' (позиція 5). Станом на 3 січня 2014 р. рослини сформували справжні листки і корені. Набули таких розмірів, як ми бачимо на рис. 9 (позиція 1-5). Треба зазначити, що рослина *H. sanguinea* 'Karminnovo-red' має довжину стебла 3,3 см, а корінь має довжину 1,1 см, рослина зберегла овальну форму сім'ядольних листків, справжні великі листки пальчатолопатові мають розміри завдовжки 3 мм, а ширину 5 мм. У *H. sanguinea* 'Cometa' – висота стебла 4 см, корінь сягає 2 см. Як бачимо, рослина утворила два справжніх лопатових листки, а також два сім'ядольних листки овальної форми. Втім поміж інших сортів роду *Heuchera* на рис. 9 в позиціях 3-5 рослини не набувають материнських ознак.

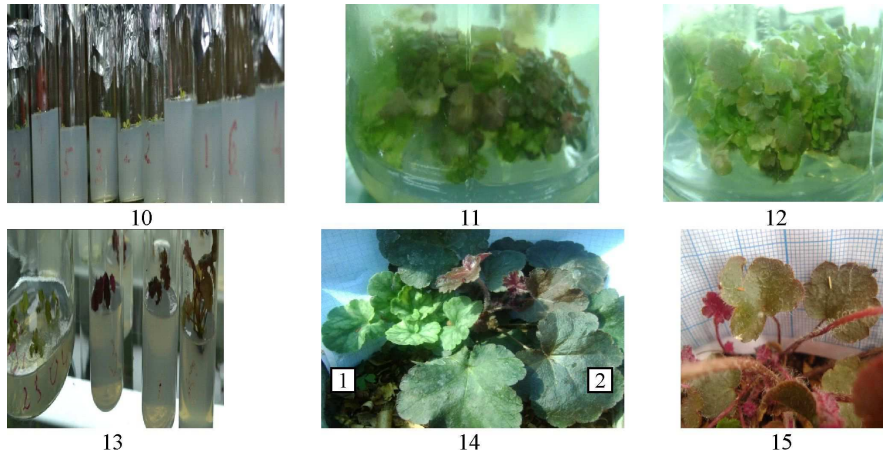


Рис. 10. *H. micrantha* 'Palace Purple'. Рослина у стані проростків

Рис. 11. *H. micrantha* 'Palace Purple'. Рослина утворює з однієї насінини 189 розеткових пагонів

Рис. 12. *H. micrantha* 'Palace Purple'. Листки у ювенільній фазі вегетації набувають материнських ознак

Рис. 13. *H. micrantha* 'Palace Purple'. Рослина має бордове забарвлення у фазі трьох листків, що з'явилися 4 грудня

Рис. 14. Під № 1 – *H. sanguinea* 'Cometa', а № 2 – *H. micrantha* 'Palace Purple'

Рис. 15. У видовій формі *H. micrantha* 'Palace Purple' на першому році вегетації утворюється 7 розеток і 5 зачаткових бруньок

Встановлено, що проростки *H. micrantha* 'Palace Purple' (рис. 10), з'явилися 1 листопада 2013 р. протягом 9 днів. На рис. 11 – *H. micrantha* 'Palace Purple' на 12 травня 2014 р. коефіцієнт кушіння сягав близько 100 %. Из однієї насінини утворилося близько 189 розеткових пагонів. На рис. 12 – *H. micrantha* 'Palace Purple', в якій листки у фазі вегетації набувають материнських ознак. На рис. 13 – *H. micrantha* 'Palace Purple', має бордове забарвлення у фазі трьох листків, що з'явилися 4 грудня. На рис. 14 – під №1 *H. sanguinea* 'Cometa', набула значних змін на 3.09.2014 р., а саме рослини досягли близько 14,5 см у висоту, ширина листків 3,5-4,5 см, а довжина 3,2-4,1 см, утворилося 5-6 справжніх розеток та 4-7 бугорків. На рис. 14 під № 2 розглядаємо видову форму *H. micrantha* 'Palace Purple' порівняно із видовою формою *H. sanguinea* 'Cometa', яка значно перевищила її за розмірами. Станом на 3.09.2014 р. рослина досягла 19,5 см у довжину, а коренева система стрижневого типу становила 8,4 см при діаметрі 1,1 см. Ширина листків становить 7,2 см, довжина 5,4 см, довжина черешка 6,8 см. На головному стеблі утворилося 8 розеткових пагонів та близько 5-8 бугорків.

#### Висновки:

1. Мікроклональний спосіб розмноження видів і сортів роду *Heuchera* виявився найефективнішим, що дає змогу отримати велику кількість рослин із од-

нієї насінини. У перший же рік рослину можна висаджувати у відкритий ґрунт, а на другому році уже можна впроваджувати в озеленення. На третьому році вегетаційного періоду рослина зацвітає.

2. Ділення куща, а також живцювання є одним із поширених способів вегетативного розмноження видів і сортів роду *Heuchera*, що дає змогу зберегти всі сортові ознаки та особливості рослини. До того ж усі вони діленням куща омолоджуються.
3. Кожного року прикореневі розетки видів і сортів роду *Heuchera* наростають вверх, а нижні старі листки висихають і оголяються. Міжвузля стають занадто високими. Розеткові пагони найбільш витягуються на 4-7-му році вегетаційного періоду.
4. З'ясовано, що види і сорти роду *Heuchera* можуть розмножуватися як насінням, так і вегетативно. Усі рослини потребують постійного зрошення та спусування, а саме систематичного догляду.
5. Насіння, завдяки якому розмножується рід *Heuchera*, може мати непостійні зовнішні ознаки, а культури з батьківською хромосомою повинні відокремлюватися, щоб не спричинювати постійну гібридизацію.
6. Найкраще живцювати рослини у листовий ґрунт поміж інших, а як показують досліди, верхній шар ґрунтів обов'язково повинен мати 2 см піску.
7. У оранжереї укорінення видів і сортів роду *Heuchera* з добавкою 2 г/л кореніву становило 38 %. З добавкою 0,2 г/л гетероауксину укорінення збільшилося до 57 % порівняно з укоріненням без стимуляторів. Цей показник не перевищував 45 %. Насіння, що висівали протягом всіх сезонів року, найефективніше сходять навесні. У разі насіннєвого розмноження в ґрунт, тільки видові форми зберігають материнські ознаки, а сортові їх втрачають, проте мікроклональним способом розмноження зберігаються всі видові і сортові материнські ознаки.

#### Література

1. Верещагіна І.В. Вегетативное размножение декоративных многолетников / И.В. Верещагіна. – Барнаул : Алтайское книжное изд-во, 1977. – 112 с.
2. Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog. – Phusiol. Plant. – 1962. – Vol. 15, № 13. – Pp. 473-497.
3. Лаврентьева А.Н. Використання біотехнологічних методів розмноження декоративних інтродуцентів / А.Н. Лаврентьева // Вісник Львівського державного університету ім. Івана Франка. – Сер.: Біологічна. – Львів : Вид. центр ЛДУ ім. Івана Франка. – 2003. – Вип. 36. – С. 137-145.
4. Кушнір Г.П. Мікроклональне розмноження рослин / Г. П. Кушнір, В.В. Сарницька. – К. : Вид-во "Наук. думка", 2005. – С. 26-27.
5. Thompson J.N.B. Althoff and D. Wagner / J.N.B. Thompson, M. K.A. Cunningham, D.M. Segraves. 1997. Plant polyploidy and insect/plant interactions. Am. Nat. – Vol. 150. – Pp. 730-743.
6. Wells E.F. A revision of the genus *Heuchera* (*Saxifragaceae*) in Eastern North America / E.F. Wells. – Systematic Botany Monographs, 1984. – Sci. 3:45-121.
7. Production of *Heuchera Americana* and *Coleus* Available at. [Electronic resource]. – Mode of access <http://digitalcommons.library.umaine.edu/etd>

#### Заплывана Ю.А. Сравнительная оценка способов размножения рода *Heuchera* L.

Определены способы размножения посадочного материала. Установлено, что из семени благодаря микрочлонуальному способу размножения можно получить видовые формы и сорта, которые сохраняют признаки материнского растения. При вегетативном способе размножения можно получить качественный посадочный материал, не потеряв

родительские признаки. Установлено, что быстрее всего можно получить посадочный материал, именно методом микроклонального размножения. Наибольший процент размножения у растений в среднем 98 %. Наблюдения показали, что при посеве сортов на зиму, 28 ноября, всходы появляются в начале апреля, однако теряют родительские признаки. Определены оптимальные сроки черенкования рода *Heuchera* L. Установлено, что лучший процент укоренения наблюдался весной и составил 89 % при вегетативном размножении, как листьев, так и розеточных побегов, чем осенью – 45,6 %. Укоренение лучше проходит при использовании гетероауксина и составляет 57 %.

**Ключевые слова:** род *Heuchera* L., микроклональное размножение, семенное и вегетативное размножение, семя, зачаточная почка.

### **Zaplyvana Yu.A. The Comparative Assessment of Reproduction Ways of the Genus *Heuchera* L.**

Some reproduction ways of planting material are analyzed. It is found that from a seed by a micro clonal way of reproduction specific forms and varieties can be received that retain features of a maternal plant. Due to a vegetative way of reproduction, a high-quality planting material can be obtained without losing parental characteristics. It is found that the most rapidly you can receive planting material by a method of micro clonal reproduction. The largest percentage of reproduction in plants is on average 98%. Observations showed that by sowing varieties for winter, November 28, shoots appear in early April, but lose parental characteristics. The optimal timing of cutting the genus *Heuchera* L. is determined. It is found that the best rooting percentage was observed in spring and it was 89% for vegetative propagation of leaves as well as rosette shoots than in autumn – 45.6%. Rooting is proved to be better when using heteroauxin and is 57%.

**Key words:** genus *Heuchera* L., microclonal reproduction, seed and vegetative propagation, seed, germinative bud.

УДК 635.925:58.036.5

Доц. М.О. Кухарська, канд. с.-г. наук –  
НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ

### **ОЦІНЮВАННЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *CATALPA* SCOP. ЛАБОРАТОРНИМ МЕТОДОМ ПРЯМОГО ПРОМОРОЖУВАННЯ ПАГОНІВ**

Наведено результати досліджень з визначення морозостійкості деяких видів роду *Catalpa* Scop. за допомогою лабораторного методу прямого проморожування пагонів. Під час здійснення досліджень встановлено певні закономірності пошкодження структур різних тканин пагонів *Catalpa speciosa* Ward., *C. hybrida* Spaeth. та *C. bignonioides* Walt. Зокрема зафіксовано зменшення індексу ушкодження тканин пагонів в усіх досліджуваних видів з кожним роком, що свідчить про позитивну динаміку адаптаційних процесів і підтверджує перспективність їх використання в регіоні досліджень.

**Ключові слова:** катальпа, інтродукція, морозостійкість, льодоутворення, пряме проморожування.

Рослини роду *Catalpa* Scop. дедалі частіше використовуються в озелененні як присадибних ділянок, приватних міських об'єктів, так і вуличних насаджень великих міст, зокрема м. Києва. Підвищена цікавість до катальп зумовлена їх стійкістю проти несприятливих міських умов, пізніми строками квітучання, подібністю будови суцвіть до *Aesculus hippocastanum* L., відсутністю падаючих плодів, а також ошатністю зеленого листя до настання морозів.

Основну масу садивного матеріалу, висадженого останнім часом на вулицях столиці, завезено з європейських розсадників, тому вона не є адаптова-

ною до кліматичних умов цього регіону. Вважається, що саме недостатня стійкість катальп до несприятливих умов зимового періоду, що характеризується різкими змінами температури, є одним із основних лімітуючих факторів її поширення в зелених насадженнях цього регіону.

Одним із найбільш доступних методів визначення морозостійкості рослин є оцінка пошкодження їх у природних умовах [3]. Хоча польовий метод дає надійні та об'єктивні результати, проте його застосування потребує багаторічних трудомістких спостережень, а також цим методом важко забезпечити необхідну відтворюваність результатів [1].

Цих вад позбавлений лабораторний метод штучного створення низьких температур. Він дає змогу досліднику самому вибирати режим температур для визначення стійкості об'єктів, моделювати вплив низьких та змінних температур, які притаманні цій зоні, та за порівняно короткий час, протягом одного зимового сезону, отримати достатній набір експериментальних даних із необхідною повторюваністю. Метод прямого проморожування дає змогу визначити біологічну межу морозостійкості в контрольованих умовах [5]. Тому на основі результатів, отриманих за допомогою цього методу, можна розробляти рекомендації для інтродукції рослин досліджуваного виду в північні регіони [6, 7].

**Мета досліджень** – оцінити морозостійкість *Catalpa speciosa* Ward., *C. hybrida* Spaeth. та *C. bignonioides* Walt.

**Методика досліджень.** Дослідження морозостійкості досліджуваних видів роду *Catalpa* Scop. в умовах м. Києва лабораторним методом прямого проморожування пагонів проведено в лабораторії фізіології рослин Інституту садівництва НААН України. Закладання дослідів проведено в період глибокого та вимушеного спокою рослин у 2008-2010 рр.

Пряме проморожування – штучний спосіб визначення ушкодження рослин. Для проведення такого дослідження необхідне спеціальне обладнання: холодильна камера для зберігання та підготовки об'єктів до проморожування; морозильна камера з контролем температури для безпосереднього проморожування зразків; термометри мінімальні; термометри електричні для контролю динаміки температури; леза небезпечної бритви для виконання зрізів; предметні скельця; гліцерин для нанесення на зрізи, а також для запобігання їх потемнінню на предметному склі; під час його використання зразки можна мікроскопувати не безпосередньо після їх виготовлення, а протягом 4 год; бінокулярний мікроскоп (найточнішим способом діагностування проморожених зразків є мікроскопування зрізів у рослин).

**Результати досліджень.** Зберігати зразки перед проморожуванням можна і в природних умовах. Для цього пагони *C. speciosa* Ward., *C. hybrida* Spaeth. та *C. bignonioides* Walt. поміщено у поліетиленовий мішок, який засипано снігом. У снігові зберігається відносно постійна низька температура, яка сприяє загартуванню об'єктів перед проморожуванням.

Головним завданням дослідження є рівномірне проморожування зразків. Це залежить від їх розміщення у термокамері. У морозильній камері "Frigera", за допомогою якої проведено дослідження, забезпечена активна внутрішня вентиляція. Тому для більш рівномірного охолодження запаковано зразки у поліетиленові пакети, де разом із ними встановлено два мінімальних термометри. Один