

# ЛАНДШАФТНА АРХІТЕКТУРА І ДЕКОРАТИВНЕ САДІВНИЦТВО

УДК 712.253 (091)

## МОРОЗОСТІЙКІСТЬ ІНТРОДУЦЕНТІВ ПАРКІВ-ПАМ'ЯТОК САДОВО-ПАРКОВОГО МИСТЕЦТВА В УМОВАХ ЦЕНТРАЛЬНОПРИДНІПРОВСЬКОЇ ВИСОЧИННОЇ ОБЛАСТІ

*Н.В. Гатальська, кандидат сільськогосподарських наук  
НУБіП України*

*В.В. Горохольський, кандидат біологічних наук  
Інститут садівництва УААН*

*Подано результати порівняльного аналізу морозостійкості деревних інтродуцентів, зосереджених у насадженнях парків-пам'яток садово-паркового мистецтва на території Центральнопридніпровської височинної області, визначено найморозостійкіші.*

***Морозостійкість інтродуцентів, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва.***

Стійкість рослини до комплексу несприятливих факторів в осінньо-зимовий період, і особливо, у період вимушеного спокою в умовах екстремальних температур є одним з основних показників рівня акліматизації, пов'язаних із поняттям зимостійкості й морозостійкості, що безумовно, є взаємозалежними, однак трактуються різними авторами по-різному [1, 3]. З огляду на те, що насадження парків-пам'яток садово-паркового мистецтва (ППСПМ) сформовані, в основному, за рахунок інтродуцентів, які природно зростають у різних регіонах світу, де показники клімату суттєво відрізняються від аналогічних Центральнопридніпровської височинної області (ЦПВО), аналіз їх морозостійкості необхідний для визначення успішності їх інтродукції в регіоні дослідження.

**Мета дослідження** – порівняльний аналіз морозостійкості інтродуцентів, які зростають на території ППСПМ ЦПВО. Для визначення рівня морозостійкості 16 видів інтродуцентів проведено лабораторні дослідження та здійснено порівняльний аналіз з аналогічними показниками аборигенного для ЦПВО виду – *Acer platanoides* L.

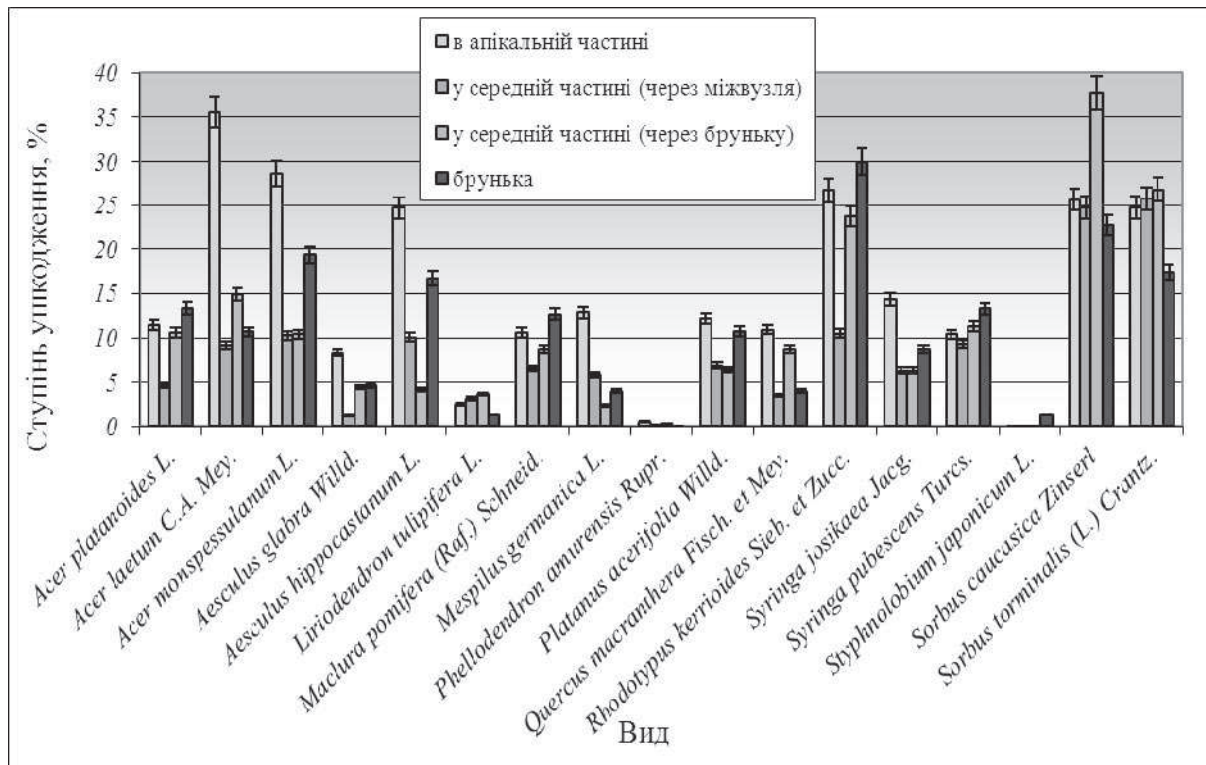
**Матеріали та методика дослідження.** Вивчення морозостійкості базувалося на проведенні анатомомікроскопічних досліджень після прямого проморожування пагонів у термокамерах за методикою Д.В. Потаніна, В.В. Горохольського, О.І. Китаєва, М.О. Бублика [4]. Досліди проводили у лабораторії фізіології Інституту садівництва НААНУ, де використовували холодильну камеру «Frigera». Проморожування застосовували у період вимушеного спокою в першій декаді березня за штучно створених температур -30 і -35°C. Температуру під час проморожування

знижували зі швидкістю 5°C за годину. Після досягнення заданої температури дослідні зразки витримували в такому стані упродовж 6 годин. Розморожували підвищуючи температуру зі швидкістю 5–6°C на годину. За контроль було відібрано пагони, які піддавали дії низьких температур у штучно створеному фітоценозі за природних умов. До анатомічного аналізу ступеня ушкодження тканин зразки зберігали упродовж трьох тижнів у холодному приміщенні в закритих поліетиленових мішках. Поперечні зрізи пагонів поміщали у гліцерин, викладали на предметне скло й досліджували під мікроскопом МБС-10.

**Результати дослідження.** Аналізуючи температурний режим та критичні мінімальні температури природних ареалів поширення інтродуцентів, які зростають на території дослідних об'єктів, слід звернути увагу на різницю в основних показниках деяких з них, зокрема, на представників Східноазійської флористичної області (*Phellodendron amurense* Rupr., *Acer laetum* C.A. Mey., *Rhodotypus kerrioides* Siebold et Zucc., *Styphnolobium japonicum* L.), клімат якої має суттєві відмінності, перш за все, у показниках мінімальних температур в зимовий період [2]. Клімат природного ареалу інших, навпаки, можна вважати подібним до ЦПВО. Головним чином, це інтродуценти з Атлантико-Північноамериканської флористичної області (*Liriodendron tulipifera* L., *Aesculus glabra* L. та *Maclura pomifera* (Raf.) Schneid.), а також види, які природно зростають у межах двох флористичних областей – Циркумбореальної та Ірано-Туранської (*Sorbus caucasica* Zinserl, *Mespilus germanica* L., *Quercus macranthera* Fisch. et Mey., *Acer monspessulanum* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. (два останніх зростають лише на території Циркумбореальної флористичної області). Один вид походить із Середньоземноморської флористичної області – *Aesculus hippocastanum* L.. Культивар *Platanus acerifolia* Willd. є гібридом *Platanus orientalis* L. і *Platanus occidentalis* L., які природно зростають на території Середземноморської та Атлантико-Північноамериканської флористичних областей відповідно. З огляду на різні кліматичні умови ареалів природного зростання інтродуцентів, проведення лабораторних досліджень з метою встановлення адаптаційного потенціалу рослин в умовах інтродукції необхідне для визначення перспективності їх використання в садово-парковому господарстві. Щоб виявити потенційну морозостійкість досліджуваних інтродуцентів було проведено лабораторне проморожування пагонів, відібраних упродовж періоду вимушеного спокою.

Як показали результати досліджень морозостійкості, ушкодження всіх частин пагона за температури -25,1°C (найнижчої упродовж часу досліджень 2009–2011 рр.) відсутні тільки у *S. japonicum* (рис. 1). Брунька не ушкоджується лише у *Ph. amurensis*, за незначних пошкоджень його пагонів – від 0,2 до 0,5 % у різних частинах. Апікальна частина пагона найбільшою мірою ушкоджується у *A. laetum* – 35,6%, середня (через міжвузля) – у *S. torminalis* (25,7 %). Разом із тим, за аналізом ушкодження пагонів інтродуцентів і *A. platanoides* у середній частині (через міжвузля), у п'яти інтродуцентів (*A. glabra*, *L. tulipifera*, *Ph. amurensis*, *Q. macranthera*, *S. japonicum*) вони менші, ніж в аборигенного виду, у 9 – коливаються від

5,8 % до 10,5 % і лише ушкодження двох (*S. caucasica*, *S. torminalis*) знаходяться у межах 24,7–25,7 %. Незначна різниця (до 5%) в ушкодженнях апікальної частини між *A. platanoides* спостерігається у *P. acerifolia* (12,1%) та *Syringa josikaea* Jacq. (14,3 %).



**Рис. 1. Ступінь пошкодження тканин різних частин пагонів інтродуцентів за температури -25°C**

Рівень ушкоджень пагонів інтродуцентів в середній частині (через бруньку) у більшості досліджуваних інтродукованих видів менший, ніж у *A. platanoides*. При цьому, як виняток, слід вказати *S. caucasica* (37,8 %), *S. torminalis* (26,8 %), *Rh. kerrioides* (23,7 %), *A. laetum* (14,9 %) та *Syringa pubescens* Turcs. (11,3 %). Ушкодження бруньки *A. monspessulanum* (19,3 %), *A. hippocastanum* (16,7 %), *S. torminalis* (17,3 %), *S. caucasica* (22,7 %) та *Rh. kerrioides* (30,0 %) перевищують аналогічні у *A. platanoides*. Незначні (1,33 %) пошкодження бруньки встановлено у *S. japonicum* і *L. tulipifera* (рис. 2), тоді як найзначніших ушкоджень зазнають бруньки *Rh. kerrioides* (30 %) та *S. caucasica* (22,7 %). В останнього, зокрема, порівняно з іншими, найбільшою мірою ушкоджується середня частина пагона (через бруньку) – 37,8 %. При цьому брунька *A. platanoides* ушкоджується на 13,3 % (рис. 3).

Зважаючи на одержані результати, можна дійти висновку, що найбільших ушкоджень зазнає апікальна частина основної кількості інтродуцентів порівняно з аборигенним видом, тоді як ушкодження бруньки та середини пагона (через бруньку) більшості досліджуваних видів не такі значні порівняно з аналогічними у *A. platanoides* L.

За температури  $-30^{\circ}\text{C}$  ступінь ушкодження окремих частин пагонів досліджуваних видів значно зростає, за незначних таких змін у *A. platanoides* L.. Найменші ушкодження пагонів і бруньки спостерігали у *S. japonicum*, зокрема в апікальній частині – 2,7 %, середній (через міжвузля) – 0,0 %, середній (через бруньку) – 2,3 %, ушкодження бруньки – на 6,0 %. Незначні ушкодження пагонів у середній частині (як через міжвузля, так і через бруньку) відзначено у *L. tulipifera*. Вони вдвічі, а брунька та апікальна частина втричі менші, порівняно з *A. platanoides*. Пагони і бруньки всіх інших інтродуцентів пошкоджені значно більшою мірою, ніж аборигенного виду (рис. 4). Проте, майже критичних ушкоджень (66,3 %) зазнала апікальна частина пагонів *M. germanica* і брунька *P. acerifolia* – 63,3 %. До того ж, для середньої частини (як через міжвузля, так й через бруньку) пагонів останнього також має найзначніші ушкодження серед досліджуваних видів – 47,4 % та 57,3 % відповідно.

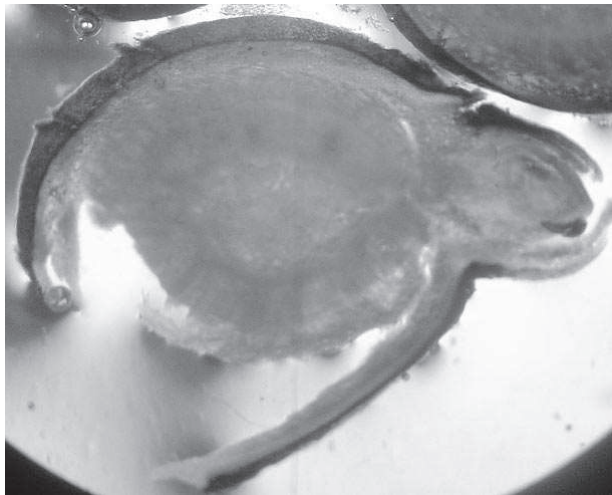


Рис. 2. Розріз пагона через бруньку *L. tulipifera* за дії температури  $-25^{\circ}\text{C}$

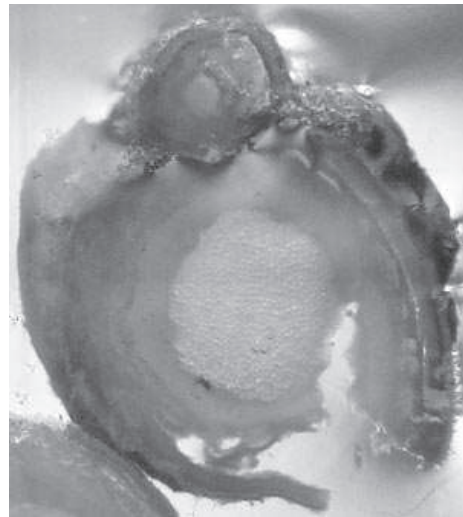
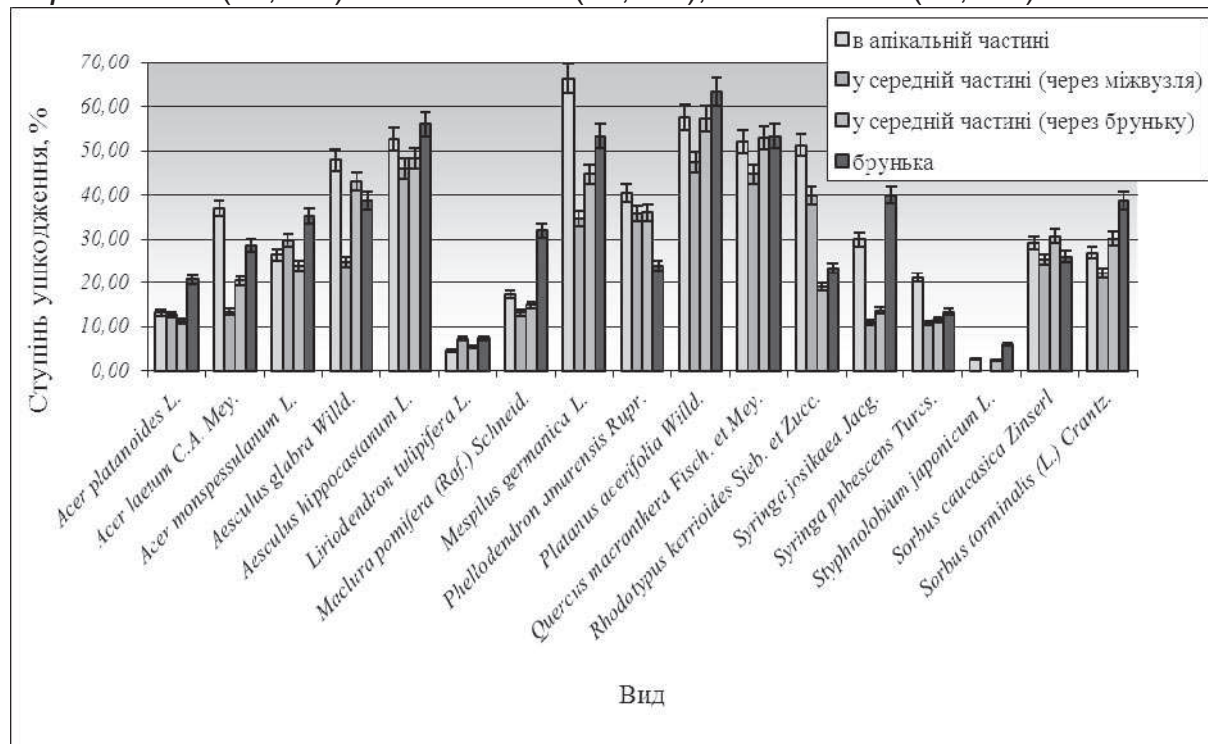


Рис. 3. Розріз пагона через бруньку *A. platanoides* за дії температури  $-25^{\circ}\text{C}$

Великих ушкоджень зазнали всі частини пагонів *Rh. kerrioides*, проте найбільших – брунька (53,3 %). Незначні (до 30 %) ушкодження апікальної частини пагонів встановлено у таких видів, як: *M. pomifera* – 17,1 %, *S. pubescens* (21,1 %), *A. monspessulanum* – 26,4 %, *S. torminalis* – 26,9 % та *S. caucasica* – 29,1 %, *S. josikaea* (29,9 %). Середня частина (через міжвузля) пагонів всіх інтродуцентів ушкоджена менше, ніж апікальна, зокрема у *S. pubescens* – 10,7 %, *S. josikaea* – 10,9, *M. pomifera* – 13,1 %, *A. laetum* – 13,3 %, *S. torminalis* – 22,2 %, *A. glabra* – 24,7 %, *S. caucasica* – 25,4, *A. monspessulanum* – 29,7 %. Ушкодження середньої частини (через бруньку) інтродуцентів менш ніж 30% спостерігаються у *S. pubescens* – 11,4 %, *S. josikaea* – 13,6, *M. pomifera* – 14,8, *A. monspessulanum* – 20,9 та *A. laetum* – 20,3 %. Слід зауважити, що апікальна частина останнього ушкоджується на 37,0 %, брунька – на 28,7 %, тоді як у *A. monspessulanum* на 26,4% і 35,3 % відповідно. Таким чином генеративні органи у *A. laetum* ушкоджуються менше, а апікальна частина – більше, ніж *A. monspessulanum*. Ушкодження бру-

ньки до 30 % відзначено у *S. japonicum* (6,0 %), *L. tulipifera* (7,33 %) та *S. pubescens* (13,3 %) *Ph. amurensis* (24,0 %), *S. caucasica* (26,0 %).



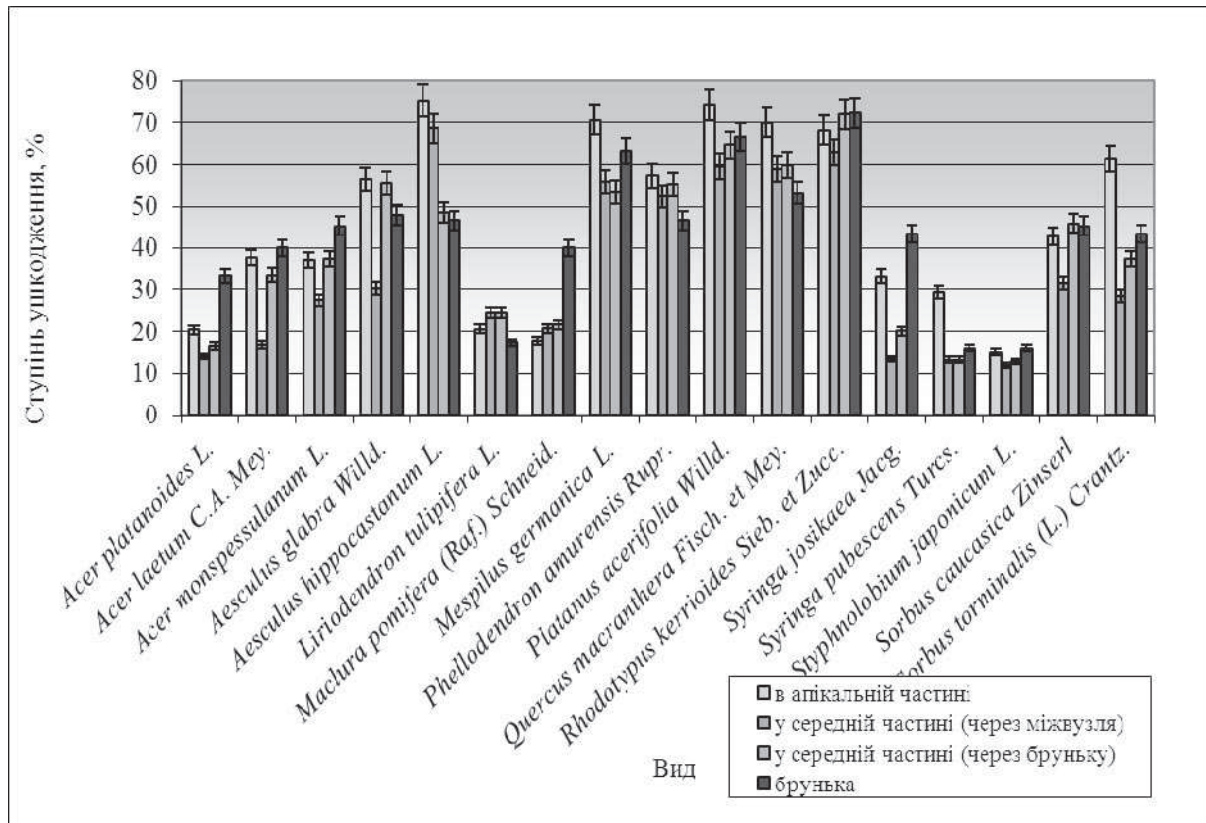
**Рис. 4. Ступінь ушкодження тканин різних частин пагонів інтродуцентів за температури -30°C**

Як засвідчив аналіз показників ушкоджень всіх частин погону і бруньки за температури -30°C, пагони більшості інтродуцентів ушкоджуються суттєвіше, порівняно з аборигенним видом, хоча можливі винятки. Поряд із цим, критичних ушкоджень не спостерігали у жодного з досліджуваних інтродуцентів.

Під час подальшого дослідження потенційної морозостійкості видів за умов зниження температури до -35°C ситуація кардинально змінюється (рис. 5). Ушкодження апікальної частини пагонів *A. platanoides* досягають 20,4 % і вони близькі до ушкоджень *L. tulipifera* (20,7 %). Найменших ушкоджень, як і в попередньому випадку, зазнали пагони *S. japonicum*, де їхній рівень у різних частинах коливався від 12,0 % до 15,1 %, з найбільшим показником у бруньки – 16,0 %. На такому самому рівні виявлено ушкодження бруньки у *S. pubescens*, за досить диференційованого характеру ушкодження пагонів у різних частинах – апікальної – (29,3 %) і середньої (через бруньку та через міжвузля) – 13,3 %. При цьому, однаковий ступінь ушкоджень пагонів, як через бруньку, так і через міжвузля, спостерігається лише у наведеного виду. Щодо ушкоджень апікальної частини пагонів інтродуцентів, то тут виділяється *A. hippocastanum*, апікальна частина пагонів якого має найбільші (75,3 %) ушкодження. Критичних ушкоджень зазнала апікальна частина *P. acerifolia* (74,3 %), *M. germanica* (70,7 %) і *Q. macranthera* (70,0 %). Майже критичні (68,3 %) відзначено у *Rh. kerrioides*.

Ушкодження середньої частини (через міжвузля) жодного з досліджуваних видів не перевищують критичних значень, хоча пагони

*A. hippocastanum* в цій частині найуразливіші – 68,7 %. Також значні ушкодження спостерігаються в цій частині пагонів *Rh. kerrioides* (63,0 %). Невеликих ушкоджень у середній частині (через міжвузля) зазнали пагони таких видів, як *S. josikaea* (13,5 %) *A. laetum* (16,8 %), *M. pomifera* (20,8 %), *L. tulipifera* (24,4 %), *A. monspessulanum* (27,5 %), *S. torminalis* (28,5%), *A. glabra* (30,2 %) та *S. caucasica* (31,5 %). Ушкодження цієї частини пагона в інших видів значно суттєвіші й коливаються у межах 52,5–59,7%, зокрема у *Ph. amurensis* (52,5 %), *M. germanica* (56,0 %), *Q. macranthera* (59,0 %) та *P. acerifolia* (59,7 %).



**Рис. 5. Ступінь ушкоджень тканин різних частин пагонів інтродуцентів за температури -35°C**

Ушкодження пагонів *A. platanoides*, як і у більшості інтродуцентів, мають диференційний характер. Зокрема найбільше ушкоджується брунька – 33,3 %, найменше – середня частина (через міжвузля) – 14,1 %. Незначні ушкодження всіх частин пагона, крім зазначених вище, виявлено у *L. tulipifera* (20,7–24,4 %) і *M. pomifera* (17,9–21,6 %). Однак, брунька останньої ушкоджена на 40,0 %. Ушкодження бруньки *L. tulipifera* незначні –17,3 % (рис. 3.12), що вдвічі менше, ніж в аборигенного виду.

Із аналізу показників ушкодження пагонів інтродуцентів у середній частині (через бруньку), ушкодження *Rh. kerrioides* виявилися найбільшими – 72,0 %, значних ушкоджень (64,7 %) зазнали пагони *P. acerifolia*. До 30% пошкоджених тканин спостерігається лише у *S. japonicum* (12,8 %), *S. pubescens* (13,3 %), *S. josikaea* (20,1 %), *M. pomifera* (21,6 %) і *L. tulipifera* (24,4 %). Найбільші ушкодження бруньки встановлено у

*Rh. kerrioides* (72,3 %). Звідси, враховуючи одержані результати дослідження морозостійкості інтродуцентів за температури  $-35^{\circ}\text{C}$ , слід звернути увагу на види, окремі частини пагонів яких зазнають критичних ушкоджень, а саме – *Ae. hippocastanum* та *Rh. kerrioides*.

Враховуючи отримані результати дослідження, а також широке використання й незадовільний стан екземплярів *A. hippocastanum* на території всіх ППСМ ЦПВО, доцільний порівняльний аналіз показників ушкодження дією низьких температур його пагонів та *A. glabra* з метою визначення перспективнішого. Дослідження ушкоджень тканин у різних частинах однорічних пагонів за різних температур свідчать про суттєві відмінності. Зокрема, пошкодження пагонів *A. Glabra* за температури  $-25,1^{\circ}\text{C}$  (контроль) невеликі й досить диференційовані залежно від частини пагона. Найменший їх показник у середній частині (через міжвузля) – 1,2 %, тоді як у *A. hippocastanum* – 10,1 %, а в апікальній частині (де ушкодження в обох видів найбільші) – 8,3 % і 24,7 % відповідно. Брунька виявилася ушкодженою на 4,7 % у *A. glabra* та на 16,7 % в *A. hippocastanum*. У разі зниження температури до  $-30^{\circ}\text{C}$  різниця між ушкодженнями різних частин пагонів видів зменшується, однак ступінь ушкодження *A. hippocastanum* суттєво перевищує аналогічні показники у *A. glabra*. Температура  $-35^{\circ}\text{C}$  є критичною для однорічних пагонів *A. hippocastanum*, коли ушкодження тканин досягають 75,0 % в апікальній частині за цього показника для *A. glabra* 56,5 %. Різниця рівня ушкоджень бруньки незначна і становить для *A. glabra* 48 % і для *A. hippocastanum* 50 %.

За аналізом ступеня ушкодження окремих тканин в різних частинах пагона, найвразливіша щодо низьких температур апікальна частина, в якій найбільшою мірою ушкоджується кора, як у *A. glabra*, так і у *A. hippocastanum*, що в контролі становить 6,0 % і 11,6 % відповідно. Причому, ступінь її ушкоджень в середній частині значно менший – лише 1,2 % і 6,6 % відповідно. За графічними даними, ушкодження інших тканин у середній частині (через міжвузля) *A. glabra* відсутні, тоді як у *A. hippocastanum* для камбію це 2,4 %, деревини – 0,8 %, серцевини – 0,3 %. Майже однаковий ступінь ушкоджень тканин спостерігається в середній частині (через бруньку). Ушкодження бруньки *A. glabra* за температури  $-30^{\circ}\text{C}$  становить 38,7 %, у *A. hippocastanum* – сягає 50 %. Таким чином, температуру  $-30^{\circ}\text{C}$  для бруньки *A. hippocastanum* можна вважати критичною, тоді як брунька *A. glabra* при цьому залишається життєздатною. Отже, звідси можна дійти висновку, що рівень ушкодження тканин у всіх частинах однорічних пагонів *A. glabra* за дії різних температур значно нижчий, порівняно з *A. hippocastanum*, що є свідченням його більшої морозостійкості.

**Висновки.** Як показали результати лабораторного проморожування пагонів, серед представників Східноазійської флористичної області наявні види з високою потенційною морозостійкістю (*S. japonicum*), із середніми показниками (*A. laetum*, *Ph. amurensis*) та неморозостійкі (*Rh. kerrioides*). Видам, що природно зростають на території Атлантико-Північноамериканської області, притаманні високі показники морозостій-

кості. Види, поширені лише на території Циркумбореальної флористичної області, виділяються високою потенційною морозостійкістю. Разом із тим, слід вказати на *S. torminalis*, екземпляри якої одержали значніші ушкодження порівняно з іншими представниками області. Найвразливішими до дії низьких температур виявилися види, ареал яких знаходиться в межах двох областей – Циркумбореальної й Ірано-Туранської, а також представник із Середземноморської флористичної області та гібридна форма.

### Список літератури

1. Генкель П.А. Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений. / П. Генкель, Е. Осокина. – М. : Наука, 1964. – 242 с.
2. Кохно Н.А. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине / Н.А. Кохно, М.Г. Курдюк. – К. : Наук. думка, 1994. – 185 с.
3. Новиков В.А. Физиология растений / В.А. Новиков – Л.-М. : Сельхозиздат, 1961. – 416 с.
4. Потанін Д.В. Визначення морозостійкості плодкових порід лабораторним методом прямого проморожування. / Потанін Д.В., Горохольський В.В., Китаєв О.І., Бублик М.О. // Садівництво. Міжвідомчий тематичний науковий збірник – К. : Нора Прінт, 2005. – № 56. – С.170–180.

*Представлены результаты сравнительного анализа морозостойкости древесных интродуцентов, сосредоточенных в насаждениях парков-памятников садово-паркового искусства на территории Центральноприднепровской высочинной области, определены самые морозостойкие.*

***Морозостойкость интродуцентов, парки-памятники садово-паркового искусства.***

*The results of the comparative analysis of frost resistance of woody exotic species concentrated in plantations parks, monuments of landscape art in Central highland area of Dniper river.*

***Frost resistance of of exotic species, park monuments of landscape art.***

УДК 582.973:712.25[477]

### ВЕГЕТАТИВНЕ РОЗМНОЖЕННЯ ВИДІВ РОДУ *VIBURNUM* L. СТЕБЛОВИМИ ЖИВЦЯМИ

***О.О. Демченко, кандидат біологічних наук***  
***С.К. Демченко, студент***

*Проаналізовано способи вегетативного розмноження видів роду *Viburnum* L. стебловими живцями. Проведено вегетативне розмноження видів роду шляхом укорінення зелених та здерев'янілих живців. Ви-*