

urban vegetation and analyzed the morphological and physiological changes in woody and herbaceous plants, their phenology and biological stability in the conditions of anthropogenic press. It is proved that the most resistant wood species in the industrial area of Kovel are common spruce, alder sticky, silver birch, ash, common maple holly, and least of all turned out to be resistant chestnut horse. Substantiated and recommended a number of plant species in order to reduce the negative impact on the environment polyutantov.

Key words: heavy metals, urbogennyne factors, green plantations, accumulation.

Стаття надійшла до редколегії
16.02.2016 р.

УДК 631.53.01: 003.13: 582(477-25)

Ірина Швець,
Олена Колесніченко

Насіннєва продуктивність рослин *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss (*Saxifragaceae*) в умовах міста Києва

Наведено результати дослідження особливостей насіннєвої продуктивності рослин *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss у природних умовах м. Києва. Вивчено біологію цвітіння рослин *D. peltata* на території колекційної ділянки Ботанічного саду НУБіП України. Здійснено оцінку потенційної й фактичної насіннєвої продуктивності, визначено коефіцієнт насіннєвої продуктивності, виконано морфологічний опис насіння, визначено його масу та розміри.

Ключові слова: *Darmera peltata*, квітка, плід, насіння, потенційна насіннєва продуктивність, фактична насіннєва продуктивність.

Постановка наукової проблеми та її значення. Вид *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss – єдиний представник роду Дармера (*Darmera* Voss) родини Ломикаменевих (*Saxifragaceae*). Природний ареал виду обмежено двома американськими штатами – Каліфорнією та Орегоном (США) [8].

На сьогодні *D. peltata* відома як цінна багаторічна трав'яниста декоративна рослина, що характеризується широким ареалом інтродукції та культивується в багатьох країнах Західної й Північної Європи. Уведення в культуру *D. peltata* в Україні стримують недостатні відомості про біологічні властивості, онтоморфогенез та репродукційну здатність рослин.

Аналіз досліджень цієї проблеми. В умовах інтродукції міста Києва одним із важливих показників, що характеризує біологічні властивості рослин *D. peltata* та рівень їх адаптації до нових умов місцезростання, є насіннєва продуктивність. У сучасній ботанічній літературі нами не виявлено публікацій стосовно оцінки насіннєвої продуктивності рослин *D. peltata* в умовах культури, тому комплексне вивчення цього питання актуальне для розробки наукових основ їх генеративного розмноження.

Мета дослідження – вивчення насіннєвої продуктивності рослин *D. peltata* в природних умовах міста Києва.

Об'єкт та методика дослідження. Об'єктом дослідження слугували модельні рослини *D. peltata* на території колекційної ділянки Ботанічного саду НУБіП України м. Києва (далі – БС НУБіП України), розміщеного в південній частині м. Києва на висоті 180 м над рівнем моря. Середня температура повітря протягом року становить +7,3 °С, найжаркішого місяця (липень) – +20,0 °С, найхолоднішого (січень) – -5,5 °С. Абсолютний максимум – +39,4 °С, абсолютний мінімум – -32,2 °С. Сума опадів на рік дорівнює 550–650 мм. Ґрунти темно-сірі лісові дерново-підзолисті суглинки, багаті на гумус. Дослідження відбувалося протягом 2012–2015 рр. паралельно з фенологічними спостереженнями, які проводили згідно з «Методикою фенологічних спостережень в ботанічних садах СРСР» [6], рекомендаціями Р. А. Карпісонової [5] та Г. М. Зайцева [4] з певними модифікаціями відповідно до біологічних особливостей росту й розвитку рослин *D. peltata*.

Визначення насіннєвої продуктивності здійснювали за методикою І. В. Вайнагій [2, 3] на основі аналізу таких морфометричних показників, як кількість суцвіть, квіток, плодів, насінних зачатків і насіння.

Вплив несприятливих чинників навколишнього середовища на процеси росту, розвитку, цвітіння, формування й дозрівання плодів рослини зазвичай призводить до того, що тільки з частини насінневих зачатків формується повноцінне насіння. Саме тому, досліджуючи насінневу продуктивність рослин *D. peltata*, ми виокремлювали потенційну насінневу продуктивність (ПНП), фактичну насінневу продуктивність (ФНП) та визначали коефіцієнт насінневої продуктивності (КНП). ПНП установлювали прямим підрахунком за кількістю насінневих зачатків у плода, а ФНП – за кількістю сформованого насіння у плода (у перерахунку на одне суцвіття). Коефіцієнт насінневої продуктивності розраховували за співвідношенням ПНП до ФНП, вираженим у відсотках.

Морфологічний опис насіння проводили за Артюшенко З. Т. [1]. Масу 1000 насінин визначали за допомогою зважування на електронних вагах, розміри насіння – окулярною лінійкою мікроскопа МБС-3.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Нами встановлено, що квітування модельних рослин *D. peltata* в умовах БС НУБіП України відбувалося протягом усіх років дослідження. Починалося воно в середньому, $03,05 \pm 0,8$ за суми позитивних температур $433,7 \pm 14,4$ °C та закінчувалося $14,05 \pm 2,4$ за суми позитивних температур $625,0 \pm 19,3$ °C. Отже, тривалість квітування рослин *D. peltata* коливалась у межах 10–14 діб.

Визначено, що квіти рослин *D. peltata* зібрані в китищиткоподібний тирс, що за характером галушення належить до складних цимозних суцвіть. Порядок розкриття квіток у суцвітті – акропетальний [7].

Квітки рослин *D. peltata* двостатеві, актиноморфні. Квітколоже плоске, голе, гіпантій дзвонико-подібний. Чашечка п'ятичленна, зеленого кольору. Чашолистки ланцетно-еліптичної форми, завдовжки 4–6 мм, завширшки 3–5 мм. Віночок складається з п'яти яйцеподібних пелюсток, довжина яких – 5–8 мм, ширина – 4–6 мм, а колір варіює від білого до світло-рожевого. Діаметр квіток становить у середньому 12–18 мм. Тичинки розміщені в один ряд навколо маточки. Їх у більшості квіток рослин *D. peltata* 10 шт, рідше – 12–14. Маточка проста, із гладкою поверхнею. Зав'язь верхня, 2–3-гніздна, багатонасінна, яйцеподібна. Тип плацентації – ламінально-латеральний. Приймочка верхівкова, проста, маленька, видовжено-лінійна, поверхня гола, блискуча, не клейка [7].

За результатами наших досліджень встановлено, що плоди рослин *D. peltata* – 2-гніздні, рідше – 3-гніздні коробочки, що стають помітними відразу після опадання пелюсток. Тривалість досягання плодів – 7–10 діб після закінчення цвітіння. Висів дозрілого насіння в середньому за роки спостережень припадає на $25,05 \pm 2,4$. Одна 2-гніздна коробочка містить 35–45 насінин.

Нами визначено, що в умовах м. Києва зі збільшенням віку інтродукованих рослин *D. peltata* такі показники, як фактична середня кількість суцвіть та квіток на одній рослині зростає. Показники плодоутворення дуже високі й коливаються в межах 85–88 % (табл. 1).

Таблиця 1

Ефективність плодоутворення рослин *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss в умовах Ботанічного саду НУБіП України

Рік дослідження	Фактична середня кількість, шт					Плодоутворення, %
	суцвітть на одній рослині	квіток в одному суцвітті	плодів на одному суцвітті	квіток на одній рослині	плодів на одній рослині	
2012	$1,0 \pm 0,0$	$37,0 \pm 1,1$	$31,6 \pm 1,2$	$37,0 \pm 1,1$	$31,6 \pm 1,2$	$85,3 \pm 1,1$
2013	$1,2 \pm 0,1$	$44,1 \pm 1,2$	$38,0 \pm 1,6$	$53,2 \pm 6,4$	$46,6 \pm 6,7$	$86,0 \pm 2,0$
2014	$1,5 \pm 0,2$	$42,3 \pm 1,4$	$37,0 \pm 1,4$	$63,4 \pm 7,2$	$55,6 \pm 6,5$	$87,4 \pm 1,0$
2015	$1,6 \pm 0,2$	$40,9 \pm 1,1$	$35,6 \pm 1,2$	$64,5 \pm 6,0$	$56,1 \pm 5,4$	$86,9 \pm 1,2$

Квітування рослин *D. peltata* відбувається в травні за оптимального балансу вологи та тепла. Такі умови є сприятливим для формування генеративних органів, визрівання плодів і насіння, тому різниця між показниками ПНП та ФНП рослин *D. peltata* виявилася незначною. Протягом періоду досліджень нами не помічено тенденції до збільшення середньої кількості квіток у суцвітті та насіння в одному плоді у зв'язку зі збільшенням віку інтродукованих рослин (табл. 2).

Таблиця 2

**Показники насінневої продуктивності рослин *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss
у Ботанічному саду НУБіП України**

Рік	Середня кількість, шт			ПСП, шт	ФСП, шт	КНП, (%)
	плодів на одному суцвітті	насінневих зачатків в одному плоді	насіння в одному плоді			
2012	31,6±1,2	45,1±1,2	39,6±1,1	1428,7±71,9	1251,8±58,4	87,9±1,7
2013	38,0±1,6	44,6±1,4	38,6±1,5	1690,3±78,5	1463,5±78,9	86,4±1,0
2014	37,0±1,4	45,9±1,5	41,8±1,3	1703,6±93,0	1549,6±81,7	91,1±0,8
2015	35,6±1,2	44,2±1,9	40,1±1,8	1573,1±85,7	1427,2±77,0	90,8±1,0

Коефіцієнт насінневої продуктивності рослин *D. peltata*, що характеризує життєвість виду в конкретних умовах зростання, виявився високим і досить стабільними. Його значення коливаються в межах 86–91 % відповідно до років дослідження, що свідчить про високу здатність рослин *D. peltata* пристосовуватися до нових умов існування в культурі.

Проведений порівняльний аналіз насінневої продуктивності за роками свідчить про те, що одночасно зі збільшенням віку рослин спостерігаємо підвищення потенційної та фактичної насінневої продуктивності рослин *D. peltata* за рахунок розростання кореневища й збільшення кількості суцвіть і квіток у кожної рослини (рис. 1).

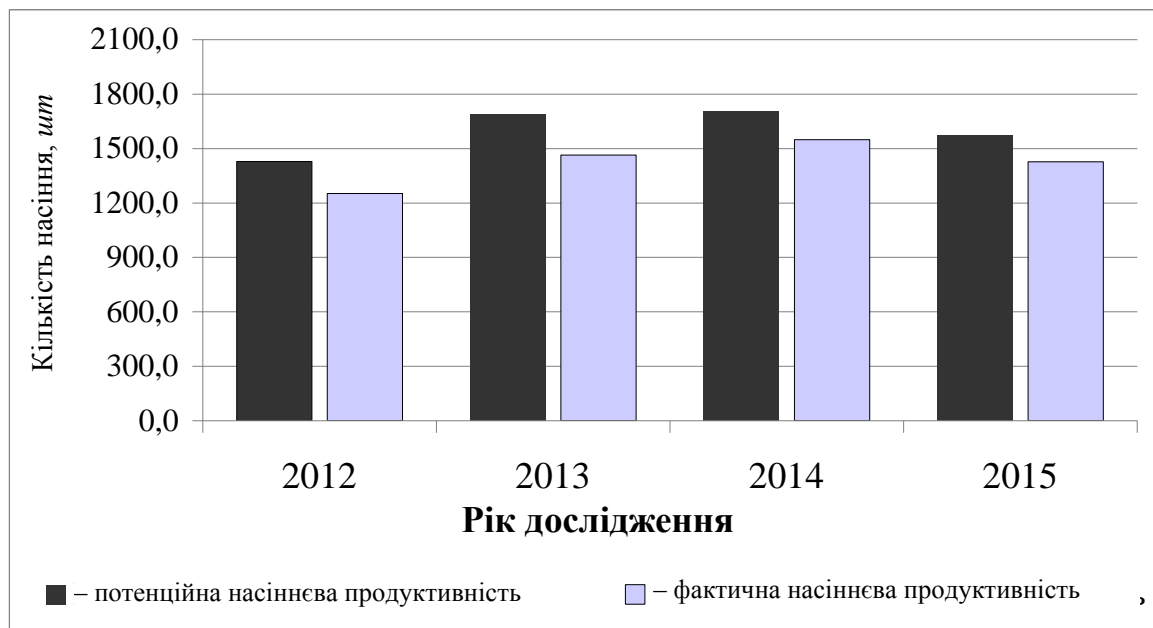


Рис. 1. Динаміка росту насінневої продуктивності рослин *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss у Ботанічному саду НУБіП України

Маса 1000 насінин варіює в межах 0,13–0,17 г, в 1 г їх нараховується близько 5882–7692 шт. Під час досліджень нами не виявлено тенденції до збільшення середньої маси насіння (табл. 3).

Таблиця 3

**Маса насіння рослин *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss в умовах Ботанічного саду
НУБіП України**

Показник	Рік дослідження			
	2012	2013	2014	2015
Маса 1000 насінин, г	0,132±1,1	0,174±0,7	0,151±2,4	0,147±1,3

Насіння рослин *D. peltata* за формою клиноподібне, за розміром – дрібне, завдовжки 1,32–1,56 мм. Поверхня насінини гола, слабо-блискуча, дрібно-горбиста, світло-коричнева, без придатків (рис. 2).

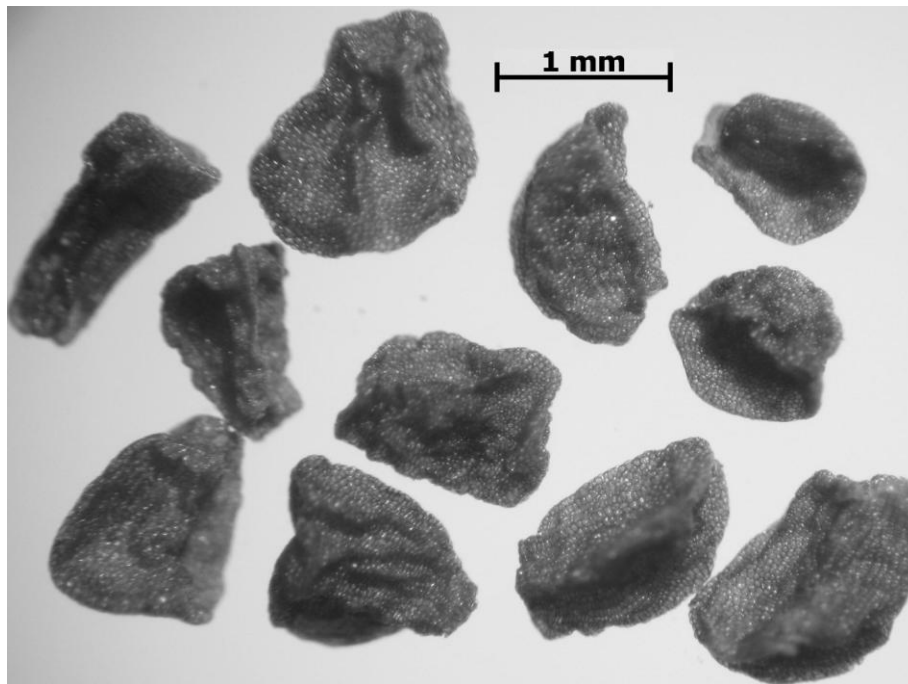


Рис. 2. Форма та розміри насіння рослин *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss (фото автора)

Наявність життєздатного насіння рослин *D. peltata* – невід’ємна умова виживання рослин і розширення культурного ареалу.

Висновки та перспективи подальшого дослідження. Отримані нами результати досліджень свідчать про можливість насінневого розмноження та успішного вирощування рослин-інтродуцентів *D. peltata* у природно-кліматичних умовах міста Києва. Це сприятиме збільшенню асортименту декоративно-листяних і красиво квітучих рослин для формування системи зелених насаджень міста Києва.

Джерела та література

1. Артюшенко З. Т. Атлас по описательной морфологии высших растений. Семя / З. Т. Артюшенко. – Л. : Наука, 1990. – 204 с.
2. Вайнагий И. В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. / И. В. Вайнагий // Раст. ресурсы. – 1973. – Т. 9, № 2. – С. 287–296.
3. Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений / И. В. Вайнагий // Ботан. журн. 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826–831.
4. Зайцев Г. Н. Фенология травянистых многолетников / Г. Н. Зайцев. – М. : Наука, Главный ботанический сад (Академия наук СССР), 1978. – 97 с.
5. Карписонова Р. А. Методика фенологических наблюдений за травянистыми многолетниками в отделе флоры СССР ГБС АН СССР / Р. А. Карписонова // Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР : сб. ст. – М. : Изд-во ГБС АН СССР, 1972. – С. 47–52.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР – М. : Изд-во АН СССР, 1975. – 27 с.
7. Федоров, А. А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Соцветие / А. А. Федоров, З. Т. Артюшенко. – Л. : [б. и.], 1979. – 294 с.
8. Kubitzki K. The Families and Genera of Vascular Plants (Book 9) / K. Kubitzki, C. Bayer, P. F. Stevens. – Hamburg : Springer, 2006. – 509 p.

Швец Ирина, Колесниченко Елена. Семенная продуктивность растений *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss (*Saxifragaceae*) в условиях города Киева. В условиях интродукции города Киева одним из важных показателей, характеризующих биологические свойства растений *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss и их уровень адаптации к новым условиям произрастания, является семенная продуктивность. Изучение данного вопроса является актуальным для разработки научных основ их генеративного размножения.

Приведены результаты исследования особенностей семенной продуктивности растений *D. peltata* в естественных условиях г. Киева. Исследована биология цветения растений *D. peltata* на территории коллекционного участка Ботанического сада НУБиП Украины. Осуществлена оценка потенциальной и фактической семенной продуктивности, определен коэффициент семенной продуктивности, предоставлено морфологическое описание семян, определены его масса и размеры.

Полученные нами результаты исследований свидетельствуют о возможности семенного размножения и успешного выращивания растений-интродуцентов *D. peltata* в природно-климатических условиях Киева. Это будет способствовать увеличению ассортимента декоративно-лиственных и красиво цветущих растений для формирования системы зеленых насаждений города Киева.

Ключевые слова: *Darmera peltata*, цветок, плод, семена, потенциальная семенная продуктивность, фактическая семенная продуктивность.

Shvets Iryna, Kolesnichenko Elena. Seed Productivity of Plants *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss (*Saxifragaceae*) in Conditions of Kiev. In conditions of introduction of Kyiv one of the important indicator which characterizing the biological properties of plants *Darmera peltata* (Torr. Ex Benth.) Voss and their level of adaptation to the new environment habitat is seed production. The learning of this issue is relevant for the development of scientific bases of generative reproduction.

The results of research the features of seed productivity the plants *D. peltata* in natural conditions of Kyiv is given. Studied the biology of flowering plants of *D. peltata* on the collection plot of Botanical Garden NULES of Ukraine. Results of estimation of potential and real seed productivity are resulted, defined coefficient of seed production, results of study the morphological description of seeds, their mass and size also is given.

Our results of research show the possibility of seed breeding and successful cultivation plants of *D. peltata* in climatic conditions in Kyiv. It will increase the range of decorative hardwood and beautifully-flowering plants to create a system of green spaces in Kyiv.

Key words: *Darmera peltata*, flower, fruit, seeds, potential seed productivity, real seed productivity.

Стаття надійшла до редколегії
06.03.2016 р.

УДК 712.253:581(477)

Анастасія Власенко

Оцінка декоративності дендрозоекзотів *ex situ* Степу України

У статті проаналізовано сучасні методики оцінки декоративності деревних рослин, на основі чого розроблено оригінальну шкалу комплексної оцінки, яку апробовано на 30 видах дендрозоекзотів *ex situ*, що охороняються на територіях природно-заповідного фонду Степу України.

Ключові слова: оцінка декоративності, дендрозоекзоти, *ex situ*, Степ України.

Постановка наукової проблеми та її значення. Нині існують різноманітні методики та шкали оцінки декоративності дерев і чагарників. Здебільшого вони ґрунтуються на якісних показниках сезонного розвитку рослин у цілому та окремих його стадій. Під час оцінки декоративності дендрозоекзотів *ex situ* штучних заповідних парків Степу України ми зіткнулися з труднощами застосування деяких загальноприйнятих методик і шкал комплексної оцінки декоративності деревних рослин [17; 16; 36]. Через значну кількість досліджених видів [5] дендрозоекзотів виникла потреба окреслити вибірку найраритетніших видів рослин. Відібрані види часто ростуть на територіях різних ботанічних садів, що ускладнює сезонну оцінку декоративних ознак рослин через значну віддаленість між ними. Особливості природних умов штучних заповідних парків зумовлюють набування рослинами одного й того самого виду відмінних зовнішніх декоративних ознак. Також більшість запропонованих шкал комплексної оцінки декоративності деревних рослин тією чи іншою мірою варто використовувати для оцінки ознак рослин певної біоморфологічної групи. Екзотична дендрозоофлора *ex situ* штучних заповідних парків Степу України включає види чотирьох типів життєвих і сезонних форм деревних рослин: листяних та хвойних, листопадних і зимовозелених [6], що, безперечно, ускладнює оцінку декоративності для всіх видів дендроекзозоофлори дослідженого регіону за однією методикою.