

УДК 581.95:582:638.124.4

МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЛКУ РОСЛИН *DARMEIRA PELTATA* (Torr. ex Benth.) VOSS В УМОВАХ МІСТА КИЄВА

І. В. ШВЕЦЬ, здобувач кафедри декоративного садівництва та фітодизайну ,

О. В. КОЛЕСНІЧЕНКО, доктор біологічних наук, професор кафедри декоративного садівництва та фітодизайну

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: iradesign@ukr.net

Анотація. Наведено результати дослідження морфо-фізіологічних ознак пилку інтродукованих рослин *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss у місті Києві у зв'язку з перспективами їх практичного використання в озелененні та розширенні ареалу інтродукції. Дослідження біометричних характеристик пилкових зерен (форми, розмірів, довжини пилкової трубки) здійснено під мікроскопом Nikon Eclipse E200. Потенційну фертильність пилкових зерен рослин *D. peltata* визначено ацетокарміновим методом, а життєздатність – за методом вологої камери у термостаті. Встановлено оптимальне середовище для пророщування пилкових зерен на основі використання розчинів сахарози різної концентрації. Проаналізовано особливості проростання пилкових трубок.

Ключові слова: інтродукція, *Darmera peltata*, пилко, пилкове зерно, фертильність, стерильність, життєздатність, пилкова трубка.

Актуальність. Інтродукція рослин зумовлена їхньою адаптацією і акліматизацією до нових умов місцезростання. В основі цих процесів лежить генетична і фенотипна мінливість, а також екологічна пластичність окремих особин [2; 3]. Перспективними інтродуцентами як з декоративного, так і з практичного погляду є рослини *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss. Крім ряду декоративних якостей, у рослин *D. peltata* виявлено цінні лікарські та медоносні властивості, що надають дослідженню їхньої репродуктивної біології в умовах інтродукції міста Києва не лише теоретичного, а й практичного значення.

При оцінці репродуктивної здатності інтродукованих рослин *D. peltata* важливим завданням є вивчення морфо-фізіологічних властивостей пилку, зокрема його будови, форми, фертильності та життєздатності. Формування якісного пилку є найважливішим чинником, який забезпечує нормальне запліднення і подальший розвиток насіння, що особливо актуально при аналізі стану генеративного розмноження цього виду за умов інтродукції.

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор О. В. Колесніченко.

© І. В. Швець, О. В. Колесніченко, 2016

Мета дослідження полягала у вивченні морфо-фізіологічних ознак пилку рослин *D. peltata*, інтродукованих у м. Києві; дослідженні фертильності та життєздатності пилку з визначенням оптимального середовища для його проростання.

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом дослідження слугував пилко рослин *D. peltata*, зібраний у період масового цвітіння рослин на території колекційної ділянки Ботанічного саду НУБіП України у м. Києві. Середня температура повітря Києва протягом року становить +7,3 °С, найжаркішого місяця (липень) – +20 °С, найхолоднішого (січень) – –5,5 °С. Сума опадів на рік дорівнює 550–650 мм [1].

Біометричні характеристики пилкових зерен досліджували під мікроскопом Nikon Eclipse E200 у науково-дослідній лабораторії фітотвірусології та біотехнології НУБіП України.

Дослідження потенційної фертильності пилкових зерен проводили за ацетокарміновим методом [4], використовуючи 2 % розчин ацетокарміну та підраховуючи частку фертильних і стерильних пилкових зерен від загальної кількості, охопленої у полі зору мікроскопа.

Визначення життєздатності пилку рослин *D. peltata* проводили шляхом пророщування його в умовах *in vitro* на штучних живильних середовищах за методом вологої камери [4]. У пошуках оптимального поживного середовища для продуктивного проростання пилку рослин *D. peltata* ми дослідили розчини сахарози різної концентрації (5 %, 10 %, 15 %, 20 %, 25 %, 30 %).

Пророщування пилку проводили у камері Ван-Тігема [4] у 5-кратній повторюваності. Для конструювання камери використовували скляну трубку діаметром 12 мм, яку нарізали кільцями довжиною 7 мм. За допомогою парафіну нижній край кільця фіксували по центру предметного скла, а верхній – змазували вазеліном. В середину приклеєного кільця на дно наносили краплю дистильованої води. Зверху кільце накривали чистим покривним скельцем, у центр якого наносили краплю гарячого штучного живильного середовища та швидко і рівномірно висівали по її поверхні пилко. Покривне скельце перевертали краплею вниз та накривали ним кільце камери. Таким чином пилко опинявся у вологій камері.

Камери з висіяним пилком поміщали у термостат за температури 28 °С та щогодини проводили огляд під мікроскопом, з метою встановлення початку його проростання. Підрахунок кількості пророслих пилкових зерен проводили в десяти полях зору через добу після висіву. Пророслими пилковими зернами вважали ті, пилкові трубки яких досягли довжини, що перевищує діаметр пилкового зерна. Життєздатність пилку встановлювали за кількістю пророслих пилкових зерен, виражену в відсотках.

Результати дослідження та їх обговорення. У природно-кліматичних умовах міста Києва початок цвітіння рослин *D. peltata* спостерігається з 22.04±2,3 та триває до 03.05±0,8. Пилкові зерна формуються із мікроспор у результаті мікрогаметогенезу [5]. Для квітів

рослин *D. peltata* характерне утворення великої кількості пилкових зерен, дрібних за розміром, з трьома повздовжніми широкими борознами з нерівним краєм і притупленими кінцями. Апертури, що зосереджені у борознах, слабо помітні (рис. 1).

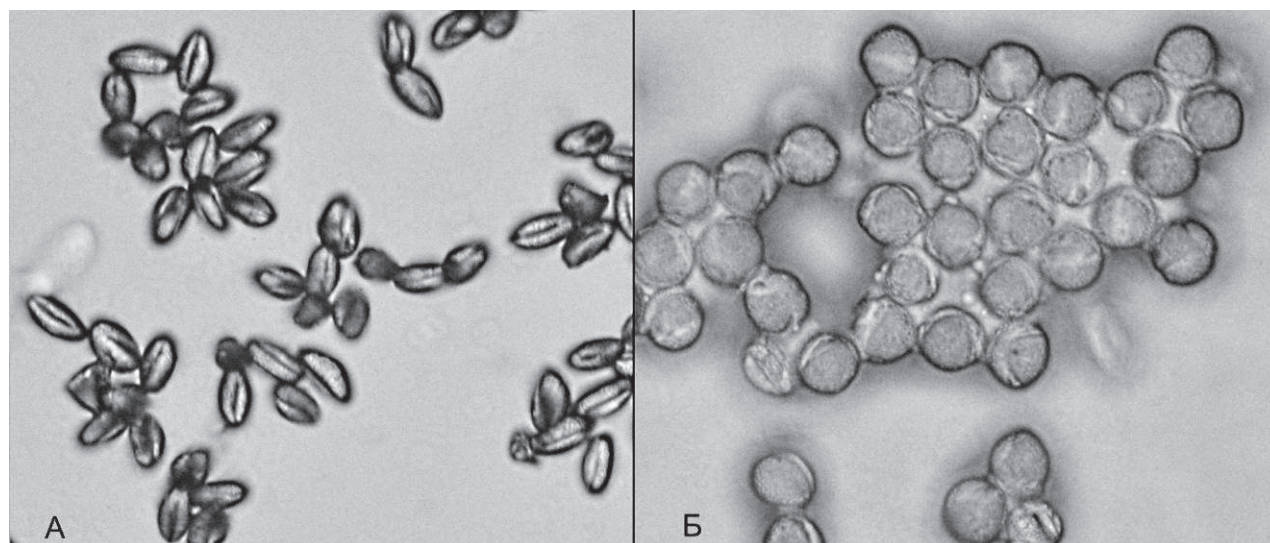


Рис. 1. Форма пилкових зерен рослин *D. peltata* (Torr. ex Benth.) Voss: А – у сухому стані, Б – у вологому стані

Встановлено, що наявність борозен на поверхні пилкових зерен рослин *D. peltata* дає можливість їм змінювати свій об'єм при коливанні вологості повітря. У сухому стані переважна більшість пилкових зерен має овально-видовжену форму, а у вологому – округло-трикутну.

Пилкові зерна рослин *D. peltata* мають подвійну оболонку: зовнішню – екзину, що складається в основному з дуже стійкого вуглеводу поленину, який забезпечує тривале збереження пилкового зерна, і внутрішню, тонку гладку оболонку – інтину, що складається головним чином з пектинових речовин і забезпечує ріст пилкової трубки, по якій чоловічі гамети пересуваються до зародкового мішка. Екзина суха, гладка, товщиною 1,2–1,8 мкм, має сітчасту скульптуру. Діаметр пилкових зерен коливається у межах 31–38 мкм (табл. 1).

1. Діаметр пилкових зерен рослин *D. peltata* (Torr. ex Benth.) Voss

Ознака	2014	2015	2016
Діаметр пилкового зерна, мкм	34,2±1,6	31,8±3,1	37,6±2,7

У науково-дослідній і селекційній роботі з рослинами *D. peltata* важливими фізіологічними поняттями є фертильність і життєздатність пилку.

Отримані відомості визначення фертильності пилку рослин *D. peltata* ацетокарміновим методом дали можливість оцінити, перш за все, його потенційну життєздатність [4]. У результаті дії ацетокарміну, у фертильних пилкових зерен зерниста цитоплазма і спермії набули насичено-червоного кольору, а стерильні пилові зерна майже не пофарбувалися або набули блідо-червоного кольору, розподіленого нерівномірно.

Спостерігаючи за внутрішньою будовою пилкових зерен крізь тонку екзину, встановлено, що у більшості стерильних зерен вміст відходить від оболонки та перебуває на різних стадіях відмирання.

Вивчаючи фертильність пилку рослин *D. peltata*, ми обстежили по 500 шт. пилкових зерен у 10-ти полях зору мікроскопа. Результати вивчення свідчать про високу фертильність пилку, оскільки відсоток пилкових зерен, інтенсивно забарвлених розчином ацетокарміну, у середньому коливається у межах 78,8–85,6 % у різні роки дослідження. Кількість стерильних зерен не перевищує 21,2 % (табл. 2).

2. Усереднені показники фертильності пилкових зерен рослин *D. peltata* (Torr. ex Benth.) Voss

Рік	Фертильні зерна		Стерильні зерна	
	шт.	%	шт.	%
2014	411±15,3	82,2	89±21,4	17,8
2015	394±24,3	78,8	106±11,6	21,2
2016	428±17,3	85,6	72±22,2	14,4

Специфіка фертильності пилкових зерен рослин *D. peltata* полягає у тому, що вона залишається високою та стабільною протягом всіх років дослідження. Кількісне коливання фертильних і стерильних зерен виявилось незначним. Висока запліднююча здатність пилку рослин *D. peltata* свідчить, що умови Києва є сприятливими для генеративного розмноження рослин.

Не менш важливою морфо-фізіологічною властивістю пилкових зерен рослин *D. peltata* є життєздатність – здатність чоловічого гаметофіту до росту на відповідних тканинах маточки [4]. У результаті проведених досліджень встановлено, що у рослин *D. peltata* проростання пилкових трубок відбувається з дозрілих пилкових зерен після виходу їх із пиляків.

Метод пророщування пилку рослин *D. peltata* у вологій камері Ван-Тігема на штучних живильних середовищах виявився одним з найоптимальніших для визначення його життєздатності в умовах *in vitro* (табл. 3).

3. Усереднені показники життєздатності свіжозібраного пилку рослин *D. peltata* (Torr. ex Benth.) Voss за різної концентрації розчину сахарози (%)

Ознака	Концентрація сахарози, %					
	5	10	15	20	25	30
Життєздатність пилку, %	14,7	33,2	42,4	31,5	27,4	22,6
Довжина пилкової трубки, мкм	42,7±5,8	39,3±4,1	43,6±4,7	43,4±5,2	40,7±4,5	38,8±3,7

Досліджуючи життєздатність пилку рослин *D. peltata*, ми встановили, що за умов різної концентрації сахарози результати проростання пилкових зерен мають неоднакові показники, що варіюють у досить широких межах (14,7 – 42,4 %). Найвищі показники проростання пилкових зерен спостерігали за умов використання 15 % розчину сахарози, де життєздатність становила 42,4 %.

За 5 % концентрації сахарози проростання пилку виявилось найменшим та становило лише 14,7 %. Стрімке підвищення життєздатності свіжозібраного пилку спостерігали при підвищенні концентрації сахарози від 5 % до 10 %, а у діапазоні від 20 % до 30 % життєздатність пилку поступово знижувалась.

Встановлено, що процес формування пилкової трубки не залежить від концентрації сахарози у живильному середовищі та коливається у межах 38,8–43,6 мкм. У переважній більшості пилкових зерен (96 %) спостерігали проростання однієї пилкової трубки. Проростання пилку двома пилковими трубками зафіксовано зрідка, але їхня довжина коливається в межах 25–28 мкм, тобто є значно меншою за середню довжину нормальної пилкової трубки.

Висновки і перспективи. Досліджені морфо-фізіологічні властивості пилку рослин *D. peltata* мають актуальне значення для вивчення здатності рослин-інтродуцентів до виживання та особливостей їхнього генеративного розмноження в умовах інтродукції міста Києва.

Фертильність пилку рослин *D. peltata* виявилась досить високою та стабільною у різні роки дослідження, коливаючись у межах 78,8–85,6 %. Життєздатність пилку характеризується середніми показниками, а оптимальним середовищем для його проростання є 15 % розчин сахарози, за якого життєздатність сягає 42,4 %.

Високі показники фертильності й життєздатності пилку свідчать про потенційні можливості застосування рослин *D. peltata* у селекційній роботі з метою виведення нових сортів і форм.

Список використаних джерел

1. Колесніченко О. В. Каталог рослин Ботанічного саду НУБіП України / О. В. Колесніченко, Б. Є. Якубенко, С. І. Слюсар та ін. – К. : НУБіП України, 2011. – 130 с.
2. Лаптев О. О. Інтродукція та акліматизація рослин з основами озеленення / О. О. Лаптев. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – 128 с.
3. Некрасов В. И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений / В. И. Некрасов. – М. : Наука, 1980. – 102 с.
4. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. – М. : Агропромиздат, 1988. – 271 с.
5. Пухальский В. А. Практикум по цитологии и цитогенетике растений / В. А. Пухальский, А. А. Соловьев, Е. Д. Бадаева. – М. : Колос, 2007. – 364 с.

References

1. Kolesnichenko, O. V., Yakubenko, B. E., Slyusar, S. I. (2011). Catalog roslin Botanichnogo sadu NUBiP Ukraini [Catalogue of plants Botanical Garden of NULES of Ukraine]. Kyiv, Ukraine: NULES of Ukraine, 130.
2. Laptev, O. O. (2001). Introduksia ta aklimatizasia roslin z osnovami ozelenennia [Introduction and acclimatization of plants with gardening basics]. Kyiv: Fitosociosentr, 128.
3. Nekrasov, V. I. (1980). Aktualnie voprosi razvitia teorii aklimatizacii rasteniy [Actual questions of development of the theory of acclimatization of plants]. Moscow: Nauka, 102.
4. Pausheva, Z. P. (1988). Praktikum po tsitologii rasteniy [Plant cytology practicum]. Moscow: Agropromizdat, 271.
5. Pukhal'skii, V. A., Soloviev, A. A., Badaeva, E. D. (2007). Praktikum po tsitologii i tsitogenetike rasteniy [Plant cytology and cytogenetics practicum]. Moscow, Russia: Kolos, 364.

МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЫЛЬЦЫ РАСТЕНИЙ *DARMEHA PELTATA* (Torr. ex Benth.) VOSS В УСЛОВИЯХ ГОРОДА КИЕВА

И. В. Швец, Е. В. Колесниченко

Аннотация. Приведены результаты исследования морфо-физиологических свойств пыльцы интродуцированных растений *Darmera peltata* (Torr. ex Benth.) Voss в Киеве в связи с перспективами их практического использования в озеленении и расширении ареала интродукции. Исследование биометрических характеристик пыльцевых зерен (формы, размеров, длины пыльцевой трубки) проведено под микроскопом Nikon Eclipse E200. Потенциальная фертильность пыльцевых зерен растений *D. peltata* определена ацетокарминовым методом, жизнеспособность – по методу влажной камеры в термостате. Определена оптимальная среда для проращивания пыльцевых зерен на основе использования растворов сахарозы разной концентрации. Проанализированы особенности прорастания пыльцевых трубок.

Ключевые слова: интродукция, *Darmera peltata*, пыльца, пыльцевое зерно, фертильность, стерильность, жизнеспособность, пыльцевая трубка.

MORPHO-PHYSIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF POLLEN OF PLANTS *DARMEHA PELTATA* (Torr. ex Benth.) VOSS IN CONDITIONS OF KIEV

I. Shvets, O. Kolesnichenko

Abstract. The article contains results of the study of morpho-physiological properties of pollen the introduced plants of *Darmera peltata* (Torr. Ex Benth.) Voss in Kiev in connection with the prospects of their practical use in landscaping and expanding the introduction of the range. Research biometric characteristics of pollen grains (shape, size, pollen tube

*length) held by Nikon Eclipse E200 microscope. The potential fertility of pollen grains of plants *D. peltata* was determined by acetocarmine method, vitality of pollen grains was determined by wet chamber method in an incubator. Has been defined the optimal environment for the germination of pollen grains by use of sucrose solutions of different concentrations. The features of the germination of pollen tubes were analyzed.*

Keywords: *introduction, *Darmera peltata*, pollen, pollen grains, fertility, sterility, viability, pollen tube.*

УДК 630*27:581.95]:632.111.5(477.82-21)

ОЦІНКА МОРОЗОСТІЙКОСТІ ІНТРОДУКОВАНИХ ВИДІВ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ЛУЦЬКА

М. О. ШЕПЕЛЮК, аспірант *

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: shepelyk.maria@gmail.com

Анотація. *Наведено результати визначення морозостійкості дев'яти інтродукованих видів деревних рослин в умовах міста Луцька. Досліджено ступінь пошкодження тканин пагонів методом прямого проморожування та встановлено його основні закономірності. Подано порівняльний аналіз оцінки пошкодження інтродукованих видів залежно від температури проморожування.*

Ключові слова: *морозостійкість, деревні насадження, пагін, проморожування, тканина, ступінь ушкодження, зразки, температура, інтродуценти.*

Актуальність. Необхідною умовою успішного росту та розвитку інтродукованих деревних видів є їхня стійкість до різноманітних екологічних чинників. Найуразливішими є фактори зимового періоду, які спричиняють часом згубні для рослин пошкодження – вимерзання, зимове висушування, сонячні опіки тощо [2]. Зимостійкість рослин характеризує їхню витривалість до комплексу небезпечних чинників зовнішнього середовища під час перезимівлі. Під морозостійкістю розуміють здатність рослин переносити без шкоди тривалі зимові морози [5]. Однак зими з критично низькими температурами в Україні спостерігаються раз на 10-14 років. Тому для визначення потенціалу морозостійкості проводять випробування рослин низькими температурами в лабораторних умовах [6].

З огляду на те, що видове різноманіття зелених насаджень міста Луцька представлене і аборигенними, і інтродукованими видами,

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор С. Б. Ковалевський.