

Pelargonium і встановлено, що всі вивчені рослини в умовах захищеного ґрунту проходять повний цикл розвитку з утворенням насіння. Встановлено, що інтенсивність та тривалість онтогенетичних періодів напряму залежить від анатомо-морфологічної будови та еколого-фізіологічної приналежності інтродукованих видів. Так сукулентні види (*P. crassicaule*, *P. quinquelobatum*, *P. tetragonum*, *P. laxum*, *P. lobatum*, *P. gibbosum*, *P. appendiculatum*) мають подовжений період наростання зеленої маси і вступають в генеративний період пізніше. Щодо кореляції за тривалістю періоду квітування нами відмічено, що інтродуценти підроду *Pelargonium* мають довше та рясніше квітування, що становить 30–120 днів проти 12–32 днів у рослин підроду *Ciconium*. Період дозрівання насіння у всіх інтродукованих видів становить 30–40 днів. Розглядаючи період проростання насіння слід відзначити, що у рослин підроду *Pelargonium* він довший на 2–3 дні і становить 6–8 днів. Періоду спокою насіння не має. Розміри сім'ядолей варіюють залежно від виду, гіпокотиль розвинений, довжина його у різних видів неоднакова. Починаючи з другої пари,

листки набувають видових морфологічних ознак. Більшість видів плодоносять щорічно.

Висновки. Встановлено здатність усіх досліджуваних рослин роду *Pelargonium* проходити повний цикл розвитку з утворенням насіння в умовах захищеного ґрунту. Виявлено, що інтенсивність та тривалість онтогенетичних періодів напряму залежить від анатомо-морфологічної будови та еколого-фізіологічної приналежності інтродукованих видів. Сукулентним видам пеларгоній притаманний сповільнений онтогенез.

1. Зіман С.М., Мосякін С.Л. та інш. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин. – Ужгород: Медіум, 2004. 2. Работнов П.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // ТР. БИ.Н АН СССР 1950. – Сер. 3 Геоботаника. – Вып. 6. 3. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. – 1975. 4. Albers F., van der Walt J.J.A., Gibby M., Marschewski, D.E., Price R.A. and du Preez G. A biosystematic study of *Pelargonium* section: 2. Reappraisal of section *Chorisma*. // Afr. J. Bot., 1995 – P. 339–346. 5. Bakker F.T., Culham, Daugherty L.C. and Gibby M. A trn-LF based phylogeny for species *Pelargonium* (*Geraniaceae*). With small chromosomes. Plant System, 1999. – P. 309–24. 6. Maria Lis-Balchin. *Geranium* and *pelargonium*. Edited by – London – 2002.

Надійшла до редколегії 21.09.12

ФІЗІОЛОГІЯ, БІОХІМІЯ ТА АНАТОМІЯ РОСЛИН

УДК 631.525:582.711.16:581.8

В. Березкіна, канд. біол. наук, ст. наук. співроб.,
Н. Нужи́на, канд. біол. наук, наук. співроб.,
ННЦ "Інститут біології" КНУ імені Тараса Шевченка

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ *SEDUM BORISSOVAE* BALK. (CRASSULACEAE DC.) В УМОВАХ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Наведено результати досліджень біологічних особливостей *Sedum borissovae* Balk. – представника секції *Sedum* роду *Sedum* L. в умовах інтродукції в Ботанічному саду ім. акад. О.В. Фоміна КНУ імені Тараса Шевченка.

Приведены результаты исследований биологических особенностей *Sedum borissovae* Balk. – представителя секции *Sedum* рода *Sedum* L. в условиях интродукции в Ботаническом саду им. акад. А.В. Фомина КНУ имени Тараса Шевченко.

The research results of the biological peculiarities of *Sedum borissovae* Balk. – representatives of the section *Sedum* genus *Sedum* L. in conditions of introduction in O.V. Fomin Botanical Garden of Taras Shevchenko Kyiv National University have been represented.

Проблема збереження рослинного світу стає надзвичайно актуальною в Україні в умовах посилення антропогенного впливу на довкілля. Поряд з охороною рослин *in situ* важливим способом збереження рідкісних і зникаючих видів є їх інтродукція в ботанічних садах. Введення рідкісних представників флори України в культуру проводиться з метою збереження генофонду рослин за межами ареалу і подальшої їх реінтродукції в місця природного зростання.

Sedum L. – найчисленніший рід родини Товстолихих (*Crassulaceae* DC.), який об'єднує одно-, дво- або багаторічні трав'янисті чи чагарникові рослини [1; 15]. Область природного поширення видів – Європа, Середземномор'я, Східна та Західна Азія, південний захід Північної Америки, Мексика, Південна Америка, Центральна Африка, Мадагаскар [1; 15]. У природній флорі України рід *Sedum* (*Crassulaceae* DC.) налічує 17 видів [16]. Серед представників роду *Sedum* багато цінних декоративних, лікарських, медоносних та видів, що багаті на вітаміни. Ряд видів введено в культуру. Серед них – *Sedum borissovae* Balk., що вирощується у відкритому ґрунті Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна.

Метою даної роботи було вивчення біологічних особливостей *S. borissovae* при інтродукції в умовах Лісо-степу України.

Матеріали та методи. Об'єктами наших досліджень були рослини *S. borissovae*, які культивуються на дослідних ділянках Ботанічного саду. Таксономічну ідентифікацію назв рослин проводили за літературними джерелами [9; 16]. Сезонний розвиток вивчали шляхом проведення фенологічних спостережень за методикою фенологічних спостережень у ботанічних садах [8]. При підведенні підсумків інтродукції ми користувалися методиками Р.А. Карпісонової та В.Н. Билова [3; 5].

Для анатомічних досліджень виготовляли поперечні зрізи листків та стебел на заморожуючому мікромомі та від руки. Поперечні зрізи стебел забарвлювали флороглюцином та розчином I₂-KI для виявлення лігніфікованих структур та крохмалю, відповідно [10]. Дослідження продихового апарату проводили на відбитках епідермісу, які були взяті з адаксіальної та абаксіальної поверхонь листка вдень при довгому світловому дні. Мікроскопічні виміри проводили за допомогою окуляр-мікрометра та мікроскопа XSP-146TR. Мікрофотографії виконано за допомогою цифрової фотокамери Canon Power Shot A630.

Результати та їх обговорення. *S. borissovae* – представник роду *Sedum* родини *Crassulaceae* порядку *Saxifragales* [13]. *S. borissovae* відноситься до секції *Sedum* [15]. Це ендемічний західно-причорноморський вид флори України, занесений до Світового Червоного

списку [14]. Поселяється на гранітно-гнейсових відслоненнях Кіровоградської і Дніпропетровської областей в системі річок Південний Буг – Інгул – Інгулець – Саксагань [6].

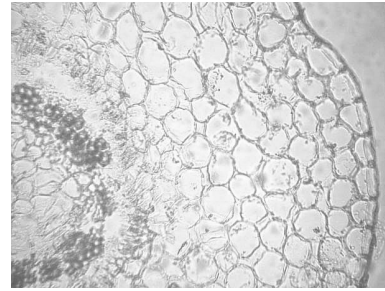
Живі рослини були одержані у 2005 р. з Криворізького ботанічного саду НАН України. *S. borissovae* – багаторічна трав'яниста рослина з тонким повзучим кореневищем. Стебла висхідні, прості, густо обліснені, 7–12 см заввишки. Листки голубувато-зеленого кольору, видовжено-еліптичні, тупі, 3,5–5,5 мм завдовжки, близько 2 мм завширшки. За даними наших спостережень, вегетація *S. borissovae* починається 10.04. (±4 дні) при широкому діапазоні суми ефективних температур. Найбільш інтенсивний добовий приріст пагонів спостерігається в період бутонізації (травень – перша декада червня). В умовах саду цвіте у червні-липні, плодоносить у липні-серпні. Квітки двостатеві, актиноморфні, оцвітину подвійна, п'ятичленна, чашолистки яйцеподібні, чашолистки і пелюстки вільні, тичинок удвічі більше, ніж пелюсток. Пелюстки жовті, удвічі довші за чашечку. Суцвіття – плейохазій. Плодики ланцетні, зірчасто розхилені, насіння дрібне, видовжено-яйцеподібної форми.

Життєва форма, згідно з класичним визначенням І.Г. Серебрякова [11] – це загальний вигляд (габітус) групи рослин, який обумовлений своєрідністю системи їх надземних та підземних вегетативних органів, що виникли в онтогенезі внаслідок росту та розвитку у певних умовах середовища. За І.Г. Серебряковим [12], *S. borissovae* відноситься до трав'янистих полікарпиків з асимілюючими пагонами сукулентного типу. Життєва форма *S. borissovae*, за системою К. Раункієра [18] – хамефіт.

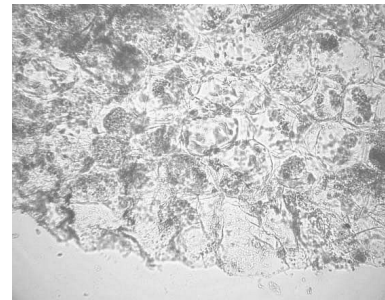
Види *Crassulaceae* належать до еколого-морфологічної групи рослин, які пристосовані до життя в аридних умовах – сукулентів і, як типові сукуленти, мають специфічний процес асиміляції CO₂ за САМ-типом фотосинтезу [17].

Для вивчення анатомічної будови вегетативних органів *S. borissovae* брали листки та зрізи стебел з середнього ярусу рослин. Стебло вкрите одношаровою епідермою. Епідермоцити округлі і вкриті товстою кутикулою. Паренхімні клітини слабо насичені хлорофілом і відмежовані одна від одної збільшеними міжклітинниками. Провідна система представлена тонким суцільним кільцем. Механічна тканина в корі повністю відсутня. Паренхімні клітини серцевини дрібніші ніж у корі і розташовані щільніше (рис. 1А).

Епідерма листка *S. borissovae* одношарова, вкрита кутикулою. Клітини епідерми різних розмірів і мають сильно звивисті обриси (рис. 2). Як характерно для більшості представників роду *Sedum*, продихи у *S. borissovae* анізоцитного типу [2; 7]. Продихи часто спарені, мають середні показники розмірів та щільності, порівняно з іншими досліджуваними видами роду *Sedum* (табл.). За всіма досліджуваними ознаками, у даного виду адаксіальна поверхня епідерми листка не відрізняється від абаксіальної. Мезофіл гомогенний, по всій товщині листка паренхімні клітини насичені хлорофілом і також виконують водозапасаючу функцію (рис. 1Б). Це дає змогу віднести такі листки до сукулентного типу. Провідна та механічні тканини практично не розвинені. Слабкий розвиток провідної системи і механічних тканин в листках представників *Sedoideae* відмічається в працях дослідників [2; 4; 7].



А



Б

Рис. 1. Мікрофотографії поперечних зрізів (А) стебла x 200, Б) листка x 200) *Sedum borissovae*

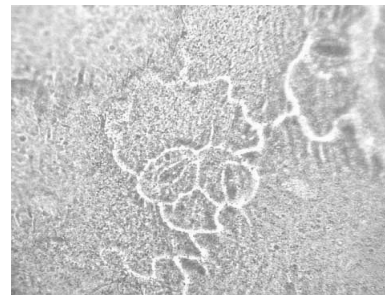


Рис. 2. Мікрофотографії продихів *Sedum borissovae* x 400, репліка

Таблиця
Параметри продихів на епідермі листків *Sedum borissovae*

Поверхня листка	L, мкм	H, мкм	К-сть, шт/мм ²
Адаксіальна	37,5 ± 5,3	32,5 ± 4,6	47,1 ± 4,8
Абаксіальна	41,0 ± 3,1	38,2 ± 4,9	33,8 ± 5,6

Розмножувати *S. borissovae* в умовах *ex situ* рекомендуємо поділом куща, живцями. В культурі рослина невибаглива до родючості та вологості ґрунту, світлолюбна, зимостійка. Ушкодження шкідниками та хворобами не спостерігалось. *S. borissovae* – ґрунтопокривна, декоративна, медоносна рослина. За результатами проведеної нами комплексної оцінки успішності інтродукції, встановлено, що рослини *S. borissovae* виявилися перспективними для подальшої інтродукції в районах Лісостепу та Полісся України. Завдяки посухостійкості, невибагливості до ґрунту *S. borissovae* заслуговує на увагу як декоративна рослина для створення альпінаріїв, рокаріїв.

Висновки. За результатами багаторічних спостережень встановлено, що в умовах Лісостепу України рослини *S. borissovae* проходять всі стадії сезонного розвитку, стійкі до шкідників та збудників захворювань. Встановлено, що анатомічна будова вегетативних органів *S. borissovae* є типовою для представників *Crassulaceae*. У зв'язку з анатомічними та фізіологічними особливостями

ми сукулентів як серцевинна, так і коро́ва паренхіма виконують водозапасаючу функцію. За оцінкою перспективності інтродукції, рослини *S. borissovae* віднесені до групи перспективних для подальшої інтродукції в райони Лісостепу та Полісся України.

1. Борисова А.Г. Семейство Толстянковые – *Crassulaceae* DC. // Флора СССР: В 30-ти т. – М.–Л., 1939. – Т. 9. 2. Борисовская Г.М. Анатомо-систематическое исследование некоторых представителей семейства *Crassulaceae* DC. // Вестник Ленинград. гос. ун-та. Серия Биология. – 1960. – Вып. 4. – № 21. 3. Былов В.Н., Карлисонова Р.А. Принципы создания и изучения коллекции малораспространенных декоративных многолетников // Бюлл. Гл. ботан. сада. – 1978. – Вып. 107. 4. Гончарова С.Б. Очитковые (*Sedoideae*, *Crassulaceae*) флоры российского Дальнего Востока. – Владивосток, 2006. 5. Карлисонова Р.А. Оценка успешности интродукции многолетников по данным визуальных наблюдений // Тезисы докладов VI Делегатского съезда ВБО. – Л., 1978. 6. Кучерев-

ский В.В. Конспект флоры Правобережного степового Придніпров'я. – Дніпропетровськ, 2004. 7. Левченко Е.К. К изучению эпидермы листа толстянковых Западной Сибири // Науч. труды Омск. с.-х. ин-та. – 1976. – Т. 149. 8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М., 1975. 9. *Определитель* высших растений Украины. – К., 1987. 10. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М., 1988. 11. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений. – М., 1952. 12. Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М., 1962. 13. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. – Л., 1987. 14. IUCN Red List of Threatened Plants / Eds. by K.S. Walter, H.G. Gillett. – Gland (Switzerland) and Cambridge (UK), 1998. – 862 p. 15. Jacobsen H. Das Sukkulenten lexikon. – Jena, 1970. 16. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. 17. Ranson S.L., M. Thomas. Crassulacean Acid Metabolism // Annual Rev. Plant Physiol. 1960. – № 11. 18. Raunkiaer C. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. – Oxford, 1934.

Надійшла до редколегії 11.09.12

УДК 582.734: 581.15: 158.5 (477.20)

З. Бонюк, канд. біол. наук, старш. наук. співр.,
В. Кучеренко, канд. біол. наук, Н. Белемець, старш. лаборант
ННЦ "Інститут біології" КНУ імені Тараса Шевченка

ІНТРОДУКЦІЯ ТАВОЛГ *SPIRAEA CRENATA* L. І *S. LITWINOWII* DOBROCSZ. ТА ЇХ ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЗА ДОПОМОГОЮ МНОЖИННИХ МОЛЕКУЛЯРНИХ ФОРМ ПЕРОКСИДАЗИ

У статті наведено результати аналізу множинних молекулярних форм пероксидази близьких видів *Spiraea crenata* L. і *S. litwinowii* Dobrocz. в зв'язку з їх ідентифікацією. В результаті наших досліджень встановлено, що *S. crenata* і *S. litwinowii* мають відмінні пероксидазні спектри і належать до різних таксономічних одиниць.

В статтє наведено результати аналізу множинних молекулярних форм пероксидази близьких видів *Spiraea crenata* L. і *S. litwinowii* Dobrocz. в зв'язку з їх ідентифікацією. В результаті проведених досліджень встановлено, що *S. crenata* і *S. litwinowii* відрізняються за пероксидазними спектрами і належать до самостійних таксономічних одиниць.

The results of analysis of multiple molecular forms of peroxidase of the similar species *Spiraea crenata* L. and *S. litwinowii* Dobrocz. in connection with their identification are given in the article. As a result of our studies it is established that *Spiraea crenata* L. and *S. litwinowii* Dobrocz. have different peroxidase spectra and belong to different taxonomic units.

Рід *Spiraea* L. родини *Rosaceae* Juss. налічує близько 100 видів, що поширені у помірному та субтропічному кліматі Північної півкулі і приблизно стільки ж гібридів, культиварів та форм. На сьогодні існують суперечливі погляди систематиків стосовно видового складу роду *Spiraea*, оскільки варіювання морфологічних ознак, значне поширення міжвидової гібридизації не дозволяє чітко з'ясувати як систематичну значущість діагностичних ознак, так і таксономічний статус окремих представників. Дотепер недостатньо досліджений видовий склад *Spiraea* флори України. Залишаються нез'ясованими питання таксономічного статусу окремих представників. Систематика роду *Spiraea* базується, головним чином, на морфологічних ознаках вегетативних органів. Поліморфізм видів роду *Spiraea* спричиняє складності у визначенні видів лише за морфологічними ознаками, тому в сучасній систематиці для ідентифікації близьких видів необхідно застосовувати допоміжні методи діагностики. У розв'язанні ряду спірних таксономічних питань ми використовували аналіз множинних молекулярних форм ферментів, через те, що компонентний склад пероксидази та естерази відображає міжвидову, а часто і внутрішньовидову різницю рослин [5].

Матеріали та методи. Об'єктами досліджень були рослини родового комплексу *Spiraea* колекції Ботанічного саду та різновікові зразки видів рослин колекції з природних місць зростання.

Для електрофоретичного дослідження представників роду *Spiraea* 200 мг рослинного матеріалу гомогенізували в охолоджених ступках із двохкратною кількістю трис-гліцинового буфера (рН 8,3) із додаванням 3% сахарози, 0,5% аскорбінової кислоти та порошку поліаміду, який готували за методикою [2]. Гомогенат на-

стоювали 15–20 хв на холоді (0 – + 2 °С), потім центрифугували впродовж 15 хв за 8000 ×g. Електрофорез проводили в апараті "Хіюу Калур" (Естонія), розмір пластин 124×132 мм, товщина гелю 1 мм. Ізопероксидази виявляли після електрофоретичного розподілу білків у 7,5% полікриламідному гелі, рН 8,3 [7], за методикою [8].

Результати та їх обговорення. У колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка 126 таксонів таволг, серед яких представлені всі види та внутрішньовидові таксони флори України [1]. Таволги *S. crenata* L., *S. litwinowii* Dobrocz. в колекції представлені кількома зразками рослин з різних місць зростання. Таволга гордчата (*S. crenata*) відома ще з XVIII століття. Вона згадувалася серед 20 видів таволги у першій монографії роду *Spiraea*, яка була видана у Франції у 1824 році [9]. Значно пізніше, у 1954 р., була описана українським ботаніком Д.Н. Доброчаєвою *S. litwinowii*, ендемік Східної Європи. За рядом морфологічних ознак *S. litwinowii* наближається до *S. crenata*, але майже повна відсутність опушення і ряд інших ознак дають підставу вважати її самостійним видом [3]. Характерною спільною ознакою для цих видів є наявність трьох поздовжніх жилок на листках вегетативних пагонів.

***S. crenata* L.** – таволга зарубчаста. (*S. denticulata* Rafin., *S. hypericifolia* Bieb., not Linn.; Marsh.; *S. laciniata* Rafin., *S. nicoudiertii* Bosse, *S. pulverulenta* Rafin., *S. sawranica* Bess. ex DC., *S. cavanillesii* Gandoger., *S. oblongifolia* Ldb., non W. et K., *S. crenifolia* C.A. Mey., *S. vacinifolia* Hort.). Вид з широким природним ареалом: західні, південні і частково центральні райони Європи; частина Середнього і Південного Уралу; Кавказ; Зах. Сибір; Сх. Сибір (Мінусинська западина); Півн. і Центр. Казахстан; Туреччина, Іран.