

БОТАНІКА

Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.
Серія 20. Біологія. – 2016. – випуск 6. – С. 3 - 10

УДК: 582.681.61;57.082.11

Бєлаєва Я. В.

КОЛЕКЦІЯ ВИДІВ *BEGONIA L.* (*BEGONIACEAE C. AGARDH*) У НАЦІОНАЛЬНОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ ІМ. М.М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

В статті охарактеризовані основні етапи формування колекції представників роду *Begonia* в НБС НАН України вказані джерела надходження зразків в колекції. Проведено таксономічний, екологічний і біоморфологічний аналіз колекції. Визначені основні напрямки досліджень видів роду *Begonia* в умовах оранжерейної культури з метою збереження *ex situ*.

Begonia, колекція *Begoniaceae*, пагонові системи, біоморфологія, продишові кластери, мікроморфологія поверхні насінин, сканувальна електронна мікроскопія.

Рід *Begoniaceae C. Agardh* налічує понад 1600 видів, об'єднаних, за класифікацією Jan Doorenboss [8], у 68 секцій. Бегонії широко розповсюджені в Старому та Новому Світі: Південній Америці, Південно-Східній Азії та Африці. Вважають, що найвірогіднішим центром походження рослин цього роду є Африканський континент [8].

Рід *Begonia* має чимало особливостей, завдяки яким його представники є цікавими для дослідження з наукової точки зору і перспективними з погляду їх практичного використання. Для представників роду характерна висока морфологічна різноманітність, насамперед, вегетативних органів та фенотиповий поліморфізм. Наявність медулярних і кортикальних васкулярних пучків у черенку і стеблі багатьох видів *Begonia* - анатомічна особливість, притаманна скоріше однодольним, ніж дводольним [10].

У місцях свого природного зростання бегонії спочатку отримали визнання, насамперед, як лікарські рослини та джерело додаткового живлення. Результати фітохімічних досліджень роду *Begonia* [3] свідчать, що наявність комплексу біологічно-активних речовин (флавоноїди, антоціани, аскорбінова кислота) у надземній частині рослин дозволяє розглядати їх як джерело сировини лікувального та профілактичного призначення. Водночас, незважаючи на підвищену увагу до питань біології та фармакогнозії тропічних рослин у світі, відомості про хімічний склад і біологічну активність різних органів видів роду *Begonia* поки що нечисленні [3].

Протягом останніх років досліджені різноманітні аспекти адаптації видів роду *Begonia* до різних екологічних ніш (особливості будови поверхні листової пластинки,

вміст фотосинтетичних пігментів тощо). Оpubліковано ряд робіт, які висвітлюють результати цитологічних та морфологічних досліджень бегоній. Проаналізовано типи пагонових систем («архітектурні моделі»), ритми росту і розвитку представників роду *Begonia* в умовах оранжерейної культури [5].

Метою дослідження було з'ясування таксономічного складу колекції представників роду *Begonia* Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (НБС) як основи для різнобічних досліджень представників цього роду з метою збереження *ex situ* та практичного використання.

Матеріалом слугувала колекція представників роду *Begonia* НБС ім. М.М. Гришка. В роботі використані методи інтродукції рослин – родових комплексів та еколого-кліматичних аналогів. Сучасні назви видів *Begonia* взято з номенклатурної бази судинних рослин «The Plant List» [12].

Дослідження мікроморфологічної поверхні насінин та листка різних представників роду *Begonia* проводили за допомогою сканувальної електронної мікроскопії (СЕМ). Підготовку зразків проводили за загальноприйнятими у растровій електронній мікроскопії методами [4]. Зразки насіння та листків досліджували за допомогою растрових електронних мікроскопів РЕММА-102 АТ “SELMI” (Суми, Україна) і GSM-6700F (JEOL, Японія).

Результати досліджень та їх обговорення

Колекція бегоній відділу тропічних та субтропічних рослин НБС почала формуватися у 1945 р., коли були отримані рослини з Дрездена (Німеччина). Велику кількість зразків було отримано з Головного ботанічного саду ім. М.В. Цицина РАН, ботанічних садів Франції, Бельгії, Німеччини та від садівників-аматорів.

За даними 1949 р. [2], в колекції закритого ґрунту налічувалося 19 видів та гібридних форм *Begonia*.

Традиційно таксономія роду *Begonia* була складною і суперечливою, що, частково, пов'язують з тривалим процесом інтродукції та селекції, який призвів до виникнення численних номенклатурних комбінацій для одних і тих самих видів. Тому одним із наших завдань при формуванні колекції було з'ясування таксономічного складу колекції, тому що ретельність ідентифікації зразків визначає цінність кожної колекції живих рослин.

Результати аналізу колекції бегоній НБС показали, що в ній представлено 43 види бегоній, що належать до 14 із 68 секцій *Begonia*, які визнані в межах роду. За класифікацією De Wilde and Plana [8], більшість видів колекції НБС – це представники секцій *Gireoudia* (11 видів) та *Pritzelia* (6 видів).

На основі аналізу географічного поширення та екологічної приуроченості представників роду було встановлено, що основне розмаїття сучасних видів бегоній, виходячи з даних J. Doorenbos зі співавторами [8], зосереджено в трьох центрах: бразильському (басейн річки Амазонки), південно-східно-азійському (Південно-Східний Китай, Індонезія, острови Малайського архіпелагу) і центрально-африканському (вологі тропічні ліси Центральної Африки). У Південній та Центральній Америці зростає близько 700 видів *Begonia*, у Південно-Східній Азії – близько 600 видів. В Африці виявлено 158 видів роду, більшість з яких трапляється у вологих тропічних і субтропічних лісах центральної та південної частин континенту [10].

У колекції НБС представлено 36 видів з Південної Америки, 5 видів з Південно-Східної Азії та 2 види з Африканського континенту. При створенні колекції видів роду *Begonia* основним завданням було якомога повніше репрезентувати морфологічну

різноманітність роду, тому значної уваги ми надавали біоморфологічному аналізу рослин колекції НБС.

Рослини роду *Begonia* - здебільшого кущоподібні або трав'янисті багаторічники з високою різноманітністю життєвих форм: від мініатюрних трав 3-4 см заввишки до кущів, з прямостоячими, іноді пониклими пагонами, заввишки до 3 м. Трапляються також види з повзучими сланкими пагонами, що піднімаються за допомогою додаткових коренів на опори до 3 м заввишки. Характерною особливістю бегоній є асиметрична форма листової пластинки, сукулентні пагони та черешки листка, одностатеві квітки, що розвиваються на одній рослині (часто – в одному суцвітті); трьохгніздна зав'язь, плід – коробочка з крилатками або ягода [7].

На основі класифікації типів пагонових систем, запропонованої О.С. Смирновою [4], Г.І. Шахова [7] розподілила бегонії на 5 груп, враховуючи їх біоморфологічні особливості. Цим автором [7] були виділені довгометрамерні (довжина міжвузлів перевищує їх діаметр) та короткометрамерні (діаметр міжвузлів значно перевищує довжину) пагони: 1) Дм-1 – рослини мають довгометрамерні прямостоячі пагони, що не поникають; 2) Дм-2 – рослини з довгометрамерними пагонами, що поникають з віком; 3) Дм-3 – рослини з довгометрамерними повзучими або сланкими пагонами, які за наявності опори можуть підніматися вгору за допомогою додаткових коренів; 4) Км-1 – рослини з короткометрамерними товстими пагонами, що лежать на землі, піднімаються вертикально або звисають з ємностей, у яких зростають; 5) Т – бульбоподібні бегонії, що за несприятливих умов цілком переходять до стану спокою; Т-1 – види з бульбоподібним потовщенням при основі пагона (табл.).

На основі проведених досліджень було виявлено, що група довгометрамерних бегоній в колекції НБС представлена 43 видами, зокрема, 8 з них – це види, які мають довгометрамерні прямостоячі, пагони, що не поникають; 16 видів мають довгометрамерні пагони, що з віком поникають; 6 видів – пагони з довгометрамерними повзучими або сланкими пагонами, які за наявності опори можуть підніматися вгору за допомогою додаткових коренів (табл.). У рослин 12 видів відмічено товсті короткометрамерні пагони, що лежать на землі, піднімаються вертикально або звисають з ємностей. В колекції НБС представлені 2 види бульбоподібних бегоній, що за несприятливих умов повністю переходять до стану спокою та 1 вид – з бульбоподібним потовщенням при основі пагона.

Таблиця

Біоморфологічна характеристика бегоній з колекції НБС ім. М.М. Гришка

Секція та поширення	Кількість в природі та колекції	Характер росту пагонів	Види в колекції НБС
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Gaerdtia (Сх. Бразилія)	11/3	Дм-1 Дм-1 Дм-2	B. x albo-picta W. Bull B. carollina F.A. Barkley & Golding B. maculata Raddi (B. dichroa Sprague)

БОТАНІКА

Продовження таблиці

1	2	3	4
Pritzelia (Бразилія)	125/6	ДМ-2 ДМ-2 ДМ-2 ДМ-2 ДМ-1 ДМ-1 ДМ-1	B. angularis Raddi B. bradei Irmsch. B. echinocephala Regel (B. echinosepala var. elongatifolia Irmsch.) B. arborescens var. oxyphylla (A.DC.) S.F.Sm. (B. oxyphylla A. DC.) B. scabrida A.DC. B. teuscheri Linden ex André B. solimutata L.B.Sm. & Wassh.
Gireoudia (Центр. Америка, Мексика)	65/11	КМ-1 КМ-1 ДМ-2 ДМ-2 ДМ-2 КМ-1 КМ-1 КМ-1 ДМ-1 КМ-1 КМ-1	B. bowerae Ziesenh. B. heracleifolia Cham. & Schtdl. (B. heracleifolia var. nigricans Hook.f.) B. involucrata Liebm. B. kellermanii C. DC. B. peltata Otto & Dietr. (B. manicata Brongn.) B. echinosepala Regel (B. echinocephala Regel var. elongatifolia Irmsch.) B. involucrata Liebm. B. thiemei C.DC. (B. macdougallii Ziesenh.) B. maculata Raddi B. mazaе Ziesenh. B. nelumbiifolia Cham. & Schtdl.
Wageneria (Центр. та Пд. Америка)	8/3	ДМ-3 ДМ-3 ДМ-3	B. convolvulacea (Klotzsch) A.DC. B. glabra Aubl. B. smilacina A.DC.
Begonia (Центр.Америка, Бразилія)	65/2	ДМ-2 ДМ-2	B. obliqua L. (B. dominicalis A. DC.) B. venosa Skan ex Hook.f.
Augustia (Зах.Африка)	12/2	Т Т-1	B. dregei Otto & Dietr. (B. partita Irmsch., B. richardsiana T.Moore.) B. sutherlandii Hook.f.
Lepisia (Пн. Анди)	2/3	ДМ-2 ДМ-2 ДМ-1	B. foliosa Kunth B. fuchsoides Hook. B. x ingramii T.Moore & Ayres
Reichenheimia (Тропічна Азія)	50/1	КМ-1	B. goegoensis N.E.Br.
Weilbachia (Центр. Америка)	14/3	КМ-1 ДМ-3 ДМ-3	B. imperialis Lem.(B. imperialis var. smaragdina Lem.) B. pustulata Liebm. B. mexicana G. Karst. ex Fotsch
Coelocentrum (Сх. Китай Пн. В'єтнам)	12/1	КМ-1	B. masoniana Irmsch. ex Ziesenh.

1	2	3	4
Knesebeckia (від Мексики до Анд)	50/3	Дм-2 Дм-2 Дм-1	B. olbia Kerch. B. undulata Schott B. aconitifolia A.DC. (B. sceptrum Rodigas)
Platycentrum (Азія)	100/3	Дм-2 Дм-1 Км-1	B. formosana (Hayata) Masam. B. albomaculata C.DC. ex Huber B. annulata K.Koch (B. griffithii Hook.)
Donaldia (Бразилія)	11/1	Дм-2	B. ulmifolia Willd.
Tetrachia (Сх. Бразилія)	3/1	Дм-2	B. egregia N.E.Br., (B. quadrilocularis Brde)
Unassigned		Дм-3 Км-1 Дм-2	B. thelmae L.B.Sm. & Wassh. B. mexicana G. Karst. ex Fotsch B. boisianae Gagnep.

В результаті аналізу колекції НБС встановлено, що 13 видів надійшли під синонімічними назвами, зокрема види: *B. maculata*, *B. echinocephala*, *B. dregei*.

З літературних джерел відомо, що характерною особливістю роду *Begonia* є мікроспермія: розміри насінини представників роду варіюють від 300 до 500 мкм (мал.1). Нашими дослідженнями мікроморфологічних особливостей поверхні насінин 12 видів роду встановлено, що насінини представників роду *Begonia* мають мікроморфологічні особливості насінної оболонки, що характерні для анемохорних бегоній - крупні розміри (від 300 до 500 мкм), еліпсоподібну форма насінини та складний «кутикулярний рисунок». На противагу анемохорним видам, гідрохорні бегонії флори Африки відрізняються дрібнішими розмірами (від 220 мкм) і не мають складного «кутикулярного орнаменту» (рис.1) [1].

Нами виявлено залежність між особливостями будови насінної оболонки бегоній та конкретними екологічними умовами їх природних ареалів. Отже, отримані результати опосередковано можуть свідчити про особливості природного зростання того чи іншого виду і його приналежності до певного екологічного типу (рис.1)[1].

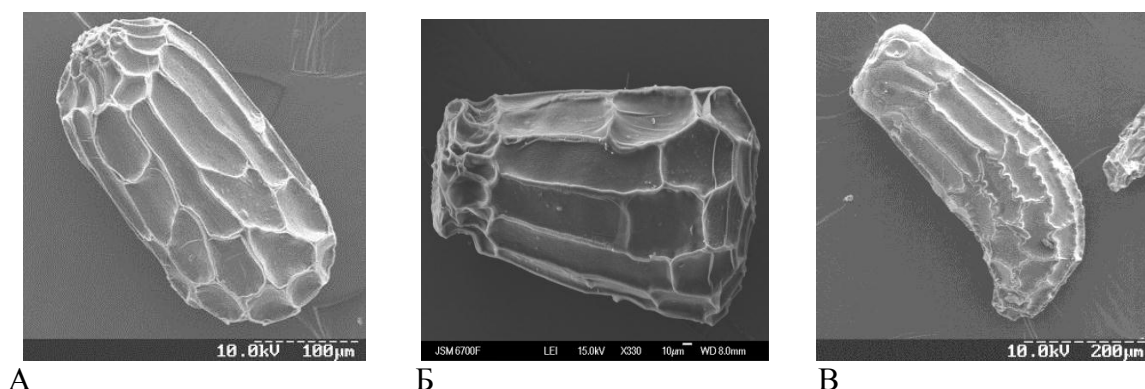


Рис.1 Мікрофотографії насінин видів роду *Begonia*:
А) *B. heracleifolia* Cham. & Schldl.; Б) *B. cucullata* Willd.; В) *B. dichotoma* Jacq.

Як відомо [11], для роду *Begonia* характерна наявність роздільностатевих квіток на одній рослині. Встановлено, що визначальним чинником, який впливає на експресію

статі у різних видів *Begonia*, є наявність ресурсів, зокрема, у рослин в ґрунтових експозиціях нами було відмічено значно вищу частку маточкових квіток у порівнянні з рослинами, що утримувались у фондовій оранжерей в контейнерах різного типу (рис. 2). Встановлено, що тичинкові квітки розкриваються в суцвітті, як правило, раніше, ніж маточкові, що дозволяє уникнути самозапилення рослин.

Нами виявлено, що характерними особливостями репродукції представників роду *Begonia* за умов оранжерейної культури є реалізація в межах одного роду різноманітних репродуктивних стратегій, які визначаються системами схрещування, залежністю від ресурсного статусу. Це проявляється в сезонності і тривалості цвітіння, співвідношенні числа маточкових і тичинкових квіток, а також у послідовності їх цвітіння (рис. 2).



А

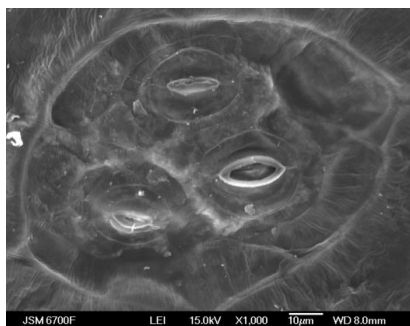


Б

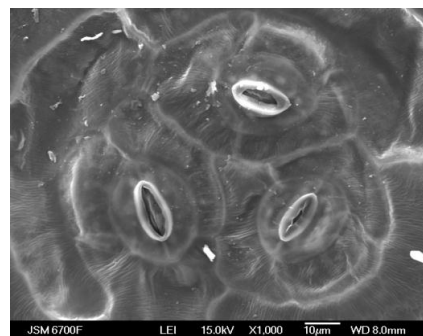
Рис. 2 Маточкові (А) та тичинкові (Б) квітки *B. corallina*

Особливістю різних видів бегоній є утворення продихових кластерів [10]. Аналіз літератури свідчить, що процес формування кластерів та чинники, які його обумовлюють, наразі досліджені недостатньо. Водночас відмічено, що чимало рослин, які мають кластери, ростуть в умовах підвищеної інсоляції та недостатнього зволоження. За нашими спостереженнями, існує прямий зв'язок між збільшенням кількості продихів у кластерах та їх загальною кількістю на одиницю площі (рис. 3).

Тому одним із напрямків наших досліджень було з'ясування зв'язку між наявністю кластерів продихів та екологічною спеціалізацією того чи іншого виду бегоній.



А



Б

**Рис. 3 Продихові кластери представників роду *Begonia*:
А) *B. obliqua* L., Б) *B. subvillosa* Klotzsch**

В результаті аналізу колекції бегоній НБС встановлено, що рослини різних видів відрізняються між собою як за морфологічними ознаками, так і за екологічними умовами, в яких вони зростають у природі, що й визначає напрямки подальших досліджень та перспективи практичного використання цих рослин.

Висновки

Результати аналізу колекції *Begonia* Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України показав, що ця колекція є достатньо репрезентативною як у таксономічному (43 види із 14 секцій), так і географічному відношеннях, оскільки в колекції представлені види, що походять із основних центрів видового різноманіття роду (Південної Америки, Південно-Східної Азії та Африки).

Основними напрямками досліджень видів роду бегонія в НБС є дослідження мікроморфологічних особливостей насінин та листової поверхні листка різних видів бегоній, що відрізняються за походженням та екологічною спеціалізацією (епіфіти, геофіти).

У результаті аналізу морфометричних та мікроморфологічних особливостей насінин 12 досліджених видів *Begonia* було виявлено ознаки (розмір насінин та особливості «кутикулярного орнаменту»), які свідчать про екологічну спеціалізацію цих видів, а також про різний спосіб дисперсії насіння – анемохорію та гідрохорію.

Порівняльні анатомо-морфологічні та мікроморфологічні дослідження будови листка та листової поверхні видів *Begonia* виявили низку макро- та мікроморфологічних ксероморфних ознак (великі клітини епідерми та гіподерми; сукулентні пагони чи листки; наявність продихових «кластерів»), що узгоджується з результатами еколого-кліматологічного аналізу місць природного зростання досліджених видів бегоній.

Результати досліджень репродуктивної біології видів роду *Begonia* в умовах оранжерейної культури свідчать про існування у представників цього роду різних репродуктивних стратегій, що виявляються в сезонності та тривалості цвітіння, співвідношенні числа маточкових і тичинкових квіток, а також в послідовності їх цвітіння.

Різноманітність життєвих форм бегоній, широкий екологічний спектр роду, наявність різноманітних репродуктивних стратегій і структурних адаптацій органів, вміст біологічно активних речовин дають підстави розглядати бегонії як рослини, що представляють науковий інтерес, а також перспективні для практичного використання.

Використана література:

1. Белаєва Я.В. Мікроморфологічні особливості насінини видів роду *Begonia* L. (*Begoniaceae* Putz.) / Я.В. Белаєва // Інтродукція рослин. – 2012. – №4. – С.32–38.
2. Гришко М.М. Ботанічний сад і його колекції / М.М. Гришко, О.І. Соколовський — К.: Вид-во АН УРСР, 1951. — 116 с.
3. Карпова Е.А. Флавоноиды и аскорбиновая кислота у некоторых представителей рода *Begonia* L. / Е.А. Карпова, Е.П. Храмова, Т.Д. Фершалова // Химия растительного сырья. – 2009. – № 2. – С. 105–110.
4. Карупу В.Я. Электронная микроскопия. – К.: Вища школа, 1984. – С.193-208.
5. Смирнова Е.С. Биоморфологические структуры побеговой системы тропических и субтропических растений в природе и оранжерейной культуре. Интродукция тропических и субтропических растений / Е.С. Смирнова — М.: Изд-во Ленинградск. гос. ун-та, 1980. – 91 с.

6. Фершалова Т.Д. Биологические особенности некоторых видов рода *Begonia* L. в оранжерейной культуре и интерьерах: Автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. биол. наук: 03.00.05/ Т.Д. Фершалова. – Новосибирск, 2008. – 18 с.
7. Фершалова Т.Д. Некоторые виды бегоний, обладающие фитонцидной активностью, и перспективы их использования в интерьерном озеленении / Т.Д. Фершалова, Н.В. Цыбуля // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы VI международного симпозиума. (Пушино). – 2005.– С. 132–134.
8. Шахова Г.И. Коллекция бегоний (*Begoniaceae* Putz.) в Главном ботаническом саду РАН / Г.И. Шахова // Бюлл. ГБС. – 2007. – №194. – С.19–46.
9. Doorenboss J. The Sections of *Begonia*: including descriptions, keys and species lists / J. Doorenboss, M.S.M. Sosef, J.J.F.E. de Wilde // Wageningen Agric. Univ. Papers. – 1998. - Vol. 203, № 92. - P.1–66.
10. Gan Yi. Stomatal clustering, a new marker for environmental perception and adaptation in terrestrial plants / Yi Gan, Lei Zhou, Zhong-Ji Shen // Botanical Studies. – 2010, № 51. - P. 325–336.
11. Hoover W.S. Notes on the geography of South-East Asian *Begonia* and species diversity in montane forest / W.S. Hoover, C. Karegeannes, H. Wiriadinata, J.M. Hunter // Telopea. – 1996 – № 3.- P. 749–764.
12. The Plant List is a working list of all known of Vascular plant species and of Bryophytes: Family *Begoniaceae*. – URL: <http://www.theplantlist.org/>

Белаева Я.В.

КОЛЛЕКЦИЯ ВИДОВ *BEGONIA* L. (*BEGONIACEAE* C. AGARDH) В НАЦИОНАЛЬНОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ИМ. Н.Н. ГРИШКО НАН УКРАИНЫ

В статье отражены основные этапы формирования коллекции представителей рода *Begonia* в НБС НАН Украины; указаны источники поступления образцов в коллекции. Проведен таксономический, экологический и биоморфологический анализ коллекции. Определены основные направления исследований видов рода *Begonia* в условиях оранжерейной культуры с целью сохранения *ex situ*.

Belaeva Ya.V.

COLLECTION OF *BEGONIA* L. (*BEGONIACEAE* C. AGARDH) SPECIES AT THE M.M. GRYSHKO NATIONAL BOTANICAL GARDEN NAS OF UKRAINE

In this article key stages the of the *Begonia* genus collection in NBS National Academy of Sciences of Ukraine are highlighted; the sources of specimens entry to the collection are indicated. A taxonomic, ecological and biomorphological analyses of collection are conducted. The main research directions of *Begonia* species preservation under greenhouse conditions are determined.

Надійшла 20.05. 2014 р.