

мають рідкісну для дерев особливість втрачати частину річного приросту при переході до періоду спокою [2]. До напівдеревних рослин нами віднесено окремі представники родини Vitaceae та Cucurbitaceae. Рослини мають потовщену здерев'янілу частину стебла, щорічно з бруньок відновлення в період активного росту формується більш менш довгий виткий трав'янистий пагінь, що на 80-90% відмирає при переході до періоду спокою. Серед каудексних рослин є декілька видів, що відносяться до трав'янистих рослин. Це такі види як *Anacampseros australiana*, *Senecio tropaeoliifolius*. У цих рослин формується невеличкий підземний каудекс, що дозволяє їм вижити у несприятливих умовах.

Не всі види каудексних рослин, що представлені в колекції, досягли генеративного періоду розвитку. Це переважно дерева – *Adansonia digitata*, *Moringa peregrine*, *Brachychiton rupestris* та деякі інші, які ми утримуємо як "бонсаї", але вони є хорошим прикладом каудексних рослин.

Вік рослин, що належать до групи каудексних рослин дуже різний. Переважна більшість цих рослин вирощено з насіння, що отримано з ботанічних садів світу, але особливо цінні екземпляри було отримано від колег та аматорів уже дорослими рослинами. Так *Adansonia digitata* та *Pseudobombax ellepticum* було подаровано Ботанічному саду аматорами, а *Welwitschia mirabilis* ми отримали від колег з колекції Ботанічного саду БІН РАН.

Таким чином каудексні рослини є важливою, невід'ємною частиною колекції сукулентів Ботанічного саду.

М. Гайдаржи, д-р біол. наук, вед. научн. сотр.

В. Никитина, канд. біол. наук, ст. научн. сотр.

Е. Баглай, канд. біол. наук, научн. сотр.

С. Калашник, мл. научн. сотр.

Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, УНЦ "Институт биологии"

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

#### КАУДЕКСНЫЕ СУКУЛЕНТНЫЕ РАСТЕНИЯ В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Проведен анализ отечественных и зарубежных литературных источников с целью определения разницы между терминами "каудексные" и "пахикаульные" растения, а также коллекции сукулентов Ботанического сада на наличие в ней каудексных растений.

Ключевые слова: сукуленты, коллекция, каудексные растения, пахикаульные растения

M. Gaidarzhy, Dr. Sci. (Biol.), leading scientist

V. Nikitina, PhD, senior staff scientist

K. Baglay, PhD, scientist

S. Kalashnyk, PhD, Y.r.

O.V. Fomin Botanical Garden, Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

#### CAUDEX SUCCULENT PLANTS IN COLLECTION OF BOTANICAL GARDEN

The Ukrainian and foreign literary sources with the purpose of determining a difference between the terms "caudex" and "pachycaul" plants as well as the availability of caudex plants in the succulent collection of the Botanical Garden have been analyzed.

Key words: succulents, collection, caudex plant, pachycaul plant

УДК 582.564:581.14+631.525

Т. Коломієць, канд. біол. наук, ст. науч. співр.  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фомина, ННЦ "Інститут біології"  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

#### МАЛИЙ ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ РОСЛИН РОДИНИ *BROMELIACEAE* JUSS. В УМОВАХ ЗАХИЩЕНОГО ҐРУНТУ БОТАНІЧНОГО САДУ ІМ. АКАД. О.В. ФОМІНА

Досліджено особливості малого життєвого циклу рослин трьох підродин (*Pitcairnioidea* Burnett., *Bromelioidea* Harms, *Tillandsioidea* Burnett.) родини *Bromeliaceae* Juss. в умовах захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фомина. Встановлено, що тривалість малого життєвого циклу представників вказаних підродин різна: у представників підродини *Pitcairnioidea* тривалість становить три, *Bromelioidea* – три-чотири, *Tillandsioidea* – десять років. У рослин підродини *Tillandsioidea* велика тривалість малого життєвого циклу пояснюється розтягнутим у часі регенеративним періодом.

Ключові слова: онтоморфогенез, *Bromeliaceae*, малий життєвий цикл.

Згідно Глобальної Стратегії збереження рослин, прийнятої на VI засіданні Конференції сторін Конвенції ООН зі збереження біорізноманіття у 2002 році (рішення VI/9, 2002), ботанічні сади відіграють визначну роль

Ця група рослин достатньо репрезентативною, до неї відносяться рослини із 24 родин, 39 родів і 68 видів, з яких 20% видів цвітуть, 30% цвітуть та плодоносять. Визначення різниці між каудексними та пахикаульними рослинами потребує додаткових досліджень.

#### Список використаних джерел

1. Васильев А.Е. Ботаника. Анатомия и морфология растений. Учебное пособие. / А.Е. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский, Т.И. Сербрякова. – М.: Просвещение. – 478 с.
2. Гайдаржи М.М. Життєві форми і онтоморфогенез сукулентних рослин : автореф. дис. ... д-ра. біол. наук : 03.00.05 / Гайдаржи Марина Миколаївна ; Національний ун-т імені Тараса Шевченка – К., 2009. – 40 с.
3. Жмылев И.Ю. Биоморфология растений. Учебное пособие / И.Ю. Жмылев, Ю.Е. Алексеев, Е.А. Карпунин, С.А. Баландин. – М.: Изд. МГУ, 2002. – 240 с.
4. Сукулентні рослини (анатомо-морфологічні особливості, поширення й використання) : [навчальний посібник] / М.М. Гайдаржи, В.В. Нікітіна, К.М. Баглай. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2011. – 176 с.
5. Тропічні і субтропічні рослини : монографія / В.В. Капустяна, В.В. Нікітіна, К.М. Баглай, М.М. Гайдаржи; під ред. В.В. Капустяна. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2005. – 224 с.
6. Федоров Ал.А. Атлас по описательной морфологии высших растений (стебель и корень). / Ал.А. Федоров, З.Т. Артюшенко, М.Э. Кирпичников. – Л.: Наука, 1962. – 269 с.
7. Anderson E.F. The cactus family / E.F. Anderson – Portland, Oregon : Timber Press, 2001. – 776 p.
8. Eggl U. Illustrated Handbook of Succulent plants. Monocotyledons / U. Eggl. – Berlin, Heidelberg, New York : Springer-Verlag, 2002. – 354 p.
9. Eggl U. Illustrated Handbook of Succulent plants. Dicotyledons / U. Eggl. – Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2002. – 545 p.
10. Rowley G. Caudiciform & pachycaul succulents / G.D. Rowley – California: Strawberry Press, 1987. – 163 p.

Надійшла до редколегії: 23.10.14

В числі основних джерел для розв'язання цього питання є рослини тропіків і субтропіків, які складають дві третини світової флори. Серед них понад 2500 видів належать до родини *Bromeliaceae* Juss. В умовах помірного клімату ці рослини культивують в захищеному ґрунті переважно у ботанічних садах. Враховуючи багатство форм, високу декоративність, позитивний досвід культивування бромелієвих у різних країнах світу, їх доцільно віднести до числа перспективних для використання в озелененні. Науковою основою для інтродукції представників родини *Bromeliaceae* у помірній кліматичній зоні є дані про умови, необхідні для їх успішного культивування, а також відомості про особливості їхнього росту і розвитку. Для переважної більшості видів цієї родини інформація про біологічні властивості, репродуктивну здатність та ефективні способи розмноження в умовах культури є недостатньою. Питання онтоморфогенезу бромелієвих в літературі майже не висвітлено. Однак його вивчення представляє інтерес не тільки для розуміння біології розвитку цієї групи рослин (оскільки перші етапи онтогенезу еволюційно є більш консервативними і фактично вони визначають увесь подальший хід індивідуального розвитку, а звідси, і репродукцію [1], але й для спостереження за становленням форми росту рослин з притаманним їй на кожному етапі розвитку морфологічних ознак. Останнє є важливим для фітодизайну, бо дозволяє встановити, на якій стадії онтогенезу рослина стає декоративною. Крім того, вивчення онтоморфогенезу має практичне значення для розробки науково обґрунтованої агротехніки бромелієвих. Метою роботи було вивчення малого життєвого циклу та з'ясування особливостей онтоморфогенезу рослин трьох підродин родини *Bromeliaceae* колекції Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна.

**Матеріали та методи.** Об'єктами досліджень були колекційні рослини захищеного ґрунту Ботанічного саду ім. акад. О.В. Фоміна, які є представниками трьох підродин родини *Bromeliaceae* Juss.: *Dyckia brevifolia* Baker, *Puya mirabilis* L.B. Smith (підродина *Pitcairnioideae*); *Aechmea bracteata* (Swartz) Griseb., *Billbergia rosea* Beer (підродина *Bromelioideae*); *Vriesea saundersii* Morren (підродина *Tillandsioideae*). Вище вказані рослини є декоративні та невибагливі до умов вирощування, які в умовах захищеного ґрунту щорічно цвітуть і плодоносять. Спостереження за модельними об'єктами проводили в тропічній оранжереї рослин класу Liliopsida та лабораторії культури тканин Ботанічного саду. Середня максимальна температура повітря у тропічній оранжереї підтримувалась на рівні +22°C, абсолютний максимум +35,5°C спостерігався у літній період (липень). Середня мінімальна температура повітря становила +14,8°C. Максимальна відносна вологість повітря підтримувалась на рівні 96%, мінімальна – 34%. Максимальна освітленість до 5000 лк спостерігається у сонячні дні в червні місяці, відповідно у похмурі дні вона складає 1800 лк. Мінімальна освітленість 500 лк спостерігається взимку (грудень–січень). Виділення початкових етапів онтогенезу проводили згідно періодизації Т.А. Работнова та А.А. Уранова [13, 19]. Вивчення морфологічних особливостей насіння проводили за методом М.М. Кадена [6]; І.А. Іванової, Н.М. Дудік [3; 4] та інших авторів [14–18]. Біометричні показники плодів і насіння визначали за методичними рекомендаціями з насінництва інтродуцентів [10]. Розміри (довжину, ширину та товщину) насіння визначали за допомогою мікроскопа МБС-2. Масу 1000 насінин визначали, користуючись аналітичними вагами. Схожість насіння вивчали методом посіву в чашки Петрі на вологий фільтрувальний папір. Посіви тримали в шафі,

обладнаній лампами штучного освітлення, де підтримувалась температура +20–25°C. Тривалість світлового періоду становила 12 годин. Підрахунки проводили як середнє із 25 насінин кожного виду у три-кратній повторності. Статистичну обробку матеріалів здійснювали, користуючись пакетом аналізу даних комп'ютерної програми Microsoft Excel. При асептичному пророщуванні насіння бромелієвих користувалися методами культивування рослинних об'єктів *in vitro* [5; 9]. Для дослідження проростання насіння у стерильних умовах насіння поверхнево стерилізували у відповідності з загальноприйнятою методикою [11] в модифікації, розробленій у лабораторії біотехнології рослин Ботанічного саду [2], а саме: насіння запаковували по 50 насінин і запаювали у торбинки із синтетичної тканини; на 1 хвилину занурювали їх у 70 % етиловий спирт для кращого змочування поверхні насіння та первинної його стерилізації; переносили торбинку з насінням на 15 хвилин у розчин 0,1 % діациду і тричі промивали стерильною дистильованою водою. Така послідовність операцій при стерилізації та термін обробки насіння стерилізуючими розчинами забезпечувала стерильність посівного матеріалу за мінімальній токсичній дії детергентів. Після стерилізації насіння вилучали з торбинок і висівали на поверхню живильного агаризованого (0,7% агар-агар) середовища Мурасіге-Скуга (МС) [21] з розведеним удвічі вмістом мінеральних солей (МС/2), 2% сахарози, рН 5,6–5,8. Макро- і мікроелементи живильного середовища використовували у половинних концентраціях. Посудом для культури *in vitro* були скляні банки об'ємом 100 і 250 мл. Роботи виконували у ламінарному боксі. Культивували за освітлення 500 лк, 16-годинного фотоперіоду і температури 24°C.

**Результати та їх обговорення.** Підродина *Pitcairnioideae*. *D. brevifolia* – наземна розетконосна рослина з сукулентними листками заввишки 40–100 см. Поширена у Південній Бразилії (Південно-Бразильська ботаніко-географічна провінція) у субтропічних та тропічних лісах, на висотах до 400 м н. р. м.

Період первинного спокою. Насіння (sm). Насіння приплюснуте, серпоподібно зігнуте, темно-коричневого кольору 3,0 см завдовжки; 0,2 см завтовшки. Поверхня насінної оболонки блискуча, шкіряста, бороздчаста. Має сплюснений прозорий принасічник завдовжки 4,5 см; завширшки. Маса 1000 насінин 422,45 мг.

Преґенеративний період. Проросток (p). Проростання наземне. Свіжозібране насіння починає проростати на 5–7 добу. Спочатку з'являється зародковий корінець 0,3–0,4 мм завдовжки. Потім з'являється сім'ядоля ясно-зеленого забарвлення; вона поступово витягується і стає листкоподібною довжиною 4 мм і шириною 2,5 мм. На цій стадії нами відзначено на поверхні сім'ядолі, а пізніше і на ювенільних листках наявність триклітинних трихом, які є абсорбуючими елементами епідерми листків. Така анатомічна будова листків бромелієвих забезпечує всмоктування вологи повітря та розчинених в ній поживних речовин, що є додатковим живленням для наземних представників родини і основним для епіфітів. Лабораторна схожість насіння 93,8–99,5 %. Енергія проростання 35–80 %. Оптимальна температура проростання насіння +20–24°C.

Триває стадія проростка 1–2 доби.

Преґенеративний період. Ювенільна рослина (j). На восьму-десяту добу в сім'ядоліній щілині з'являється перший ювенільний листок серпоподібною форми, 7–8 мм завдовжки та 3–4 мм завширшки, який густо вкритий трихомами. На 13-15 добу з'являється другий ювенільний листок. У цей період зародковий корінь, який густо вкритий корінцевими волосками, має довжи-

ну 1–2 мм, зупиняється в рості і біля його основи з'являється перший додатковий корінь, який починає активно рости донизу. Триває ювенільна стадія 20–30 діб.

Преґенеративний період. Іматурна рослина (ім). Через 30–40 діб спостерігається поява третього листка. Він значно грубіший за перший і другий ювенільні листки, має шкірясту блискучу поверхню та витягнуту жолобчасту форму. Відмирає сім'ядоля. Збільшується кількість додаткових корінців (2–3 шт.). В центрі сформованої розетки поступово з'являються нові жорсткі листки. Тривалість іматурної стадії шість – сім місяців.

Преґенеративний період. Віргінільна рослина (v). У віці сім – вісім місяців рослини заввишки 10 – 15 см мають форму розетки діаметром 15 – 20 см. Листки розетки (16 – 18 шт.) зігнуті донизу, мають довжину 12 – 15 см, ширину 1,6–2,0 см. Краї листків вкриті колючками. Кореневу систему складають п'ять-шість додаткових коренів довжиною 5,5–6,2 см. Триває віргінільна стадія півтора – два з половиною роки.

Генеративний період (g). У трирічному віці рослинна розетка 15–20 см заввишки має діаметр 25 – 30 см. Кількість листків у розетці – 30–35 шт. Листки сукулентні, шкірясті, блискучі, темно-зелені, по краях вкриті колючками, 20 см завдовжки. Перше цвітіння відбувається на третьому році життя. Квітконос бічний, нерозгалужений, 50–55 см заввишки. Суцвіття – простий колос. Кількість квіток у суцвітті 14 – 18 шт., тривалість цвітіння – 10–14 діб. Плоди – септицидні коробочки, зібрані у суцвітті, досягають упродовж трьох місяців. В одному плоді налічується 151 – 185 насінин.

Отже, в умовах захищеного ґрунту ботанічного саду малий життєвий цикл *D. brevifolia* триває 3 роки.

Підродина *Pitcairnioideae*. *P. mirabilis* – багаторічна, наземна, розеткова рослина. Поширена від Центральної Болівії до Північної Аргентини в Гірсько-Аргентинській ботаніко-географічній провінції), де росте у субтропічних лісах на висоті 750–2500 м н.р.м.

Період первинного спокою. Насіння (sm). Насіння дрібне, з маленьким зародком та великим ендоспермом [11]. Морфологічні параметри насіння: довжина 3,0 – 4,1 мм, товщина 1,0–1,5 мм. Маса 1000 насінин 156,13 мг. Насіння сплюснене, витягнуте, світло-коричневе, поверхня насіння – дрібнокомірчаста. При насінні крилоподібний, безбарвний, на верхівці насінини широкий, в нижній частині вузький.

Преґенеративний період. Проросток (р). Проростання наземне. Насіння проростає на сьому добу при температурі 22–25°C. Зародковий корінець булавоподібної форми 0,5–1 мм завдовжки. Сім'ядоля світло-зеленого кольору з численними трихомами

Преґенеративний період. Ювенільна рослина (j). На десяту добу сім'ядоля починає витягуватися, досягає 6–7 мм завдовжки і набуває форми видовженого голкоподібного листочка. Апікальна частина сім'ядолі залишається у насінні, а в базальній її частині стає добре помітною сім'ядольна щілина, з якої з'являється перший ювенільний листок. Ювенільний листок, як і сім'ядоля, густо вкриті триклітинними пухирцями – трихомами. На 12–13 добу ювенільний листок видовжується, основа його розширюється до 1–1,5 мм і утворює піхву. Пізніше з'являються другий, третій і четвертий ювенільні листки, які за розміром переважають один одного. З появою четвертого ювенільного листка сім'ядоля всихає, відпадає насіннева шкірка. На цей час надземна частина рослини має вигляд листової розетки 4,5–5 см у діаметрі, щільно стуленої у своїй основі. Підземну частину рослини складають 3–4 корінця довжиною 3,5–4 см. Триває ювенільна стадія 20–30 діб.

Преґенеративний період. Іматурна рослина (ім). На 30–40 добу в базальній частині рослинної розетки починають утворюватися додаткові корені, хоча зародковий корінець продовжує рости. З'являються нові листки лінійної форми з блискучою поверхнею, вони більш жорсткі, по краях мають колючки, 22–25 см завдовжки. Рослина заввишки 15–20 см, має 18–27 листків. Триває іматурна стадія 1–1,5 роки.

Преґенеративний період. Віргінільна рослина (v). У віці 13–16 місяців рослина висотою 30–35 см має 25–30 лінійних з колючками листків. Кожен наступний листок довший за попередній. Коротші листки нижнього ярусу (20 см завдовжки) направлені донизу та щільно прилягають до субстрату, листки середнього ярусу (25–30 см завдовжки) направлені перпендикулярно до осі самої розетки, а верхні найдовші (35 см) листки направлені догори. Тривалість стадії 0,5–1 рік.

Генеративний період (g). На третій рік життя рослини на верхівці розетки із щільно стулених листків з'являється квітконос, який досягає 130 см заввишки. Квітконос прямий, листки широкоовальні, щільно прилягають до осі квітконосу. Суцвіття – малокуткова китиця. Квітки (5–7 шт.) зигоморфні, 9–10 см завдовжки, на квітконіжках 1,2 см завдовжки. Приквітки прямі або зігнуті, 3 см завдовжки, широкоовальні, загострені. Чашолистки вільні, 6 см завдовжки, вузькотрикутні, асиметричні, шкірясті, щільні. Пелюстки вільні, 9,5 см завдовжки, широколінійні, жовтувато-зелені, голі. Цвітіння триває 7–10 діб. Плоди досягають упродовж 3–3,5 місяців. Плід – септицидна коробочка кулястої форми, 20–25 см у діаметрі. Кількість насінин в одній коробочці від 2200 до 4160 шт. Насіннева продуктивність однієї рослини від 15310 до 2035 насінин.

Отже, в умовах захищеного ґрунту ботанічного саду малий життєвий цикл *P. mirabilis* триває 3 роки.

Підродина *Bromelioideae*. *A. bracteata* – епіфітна розеткова рослина 50–170 см заввишки, листя утворює щільну трубчасту розетку. Поширена від Мексики до Колумбії та Венесуели (Вест-Індська ботаніко-географічна провінція); зустрічається у субтропічних та тропічних лісах на кам'янистих субстратах та деревах; на висотах до 1400 м н.р.м.

Період первинного спокою. Насіння (sm). Насіння світло-коричневе, 4,1 мм завдовжки, 2,7 мм завширшки, 1,5 мм завтовшки. Маса 1000 насінин становить 2811 мг.

Преґенеративний період. Проросток (р). Проростання наземне. Проростання спостерігається на 10–14 добу при температурі 20–25°C. З насінини спочатку з'являється зародковий корінець 0,2 мм завдовжки. Потім виходить базальна частина сім'ядолі, яка чітко відокремлена від зародкового корінця звуженою зоною темно-коричневого кольору. В насінні залишається апікальна частина сім'ядолі, яка виконує гаусторіальну функцію. Триває стадія проростка 5–6 діб.

Преґенеративний період. Ювенільна рослина (j). На 15–20 добу базальна частина сім'ядолі витягується і поступово утворює піхву, через щілину якої з'являється перший ювенільний листок світло-зеленого забарвлення. Зародковий корінець припиняє свій ріст, з базальної частини сім'ядолі починає рости перший додатковий корінь, який швидко видовжується до 5 мм і занурюється у субстрат. Перший ювенільний листок досягає 4,5 мм довжини і припиняє ріст. На 30–40-у добу з'являються другий та третій ювенільні листки. Піхва другої листка дуже звукується і витягується, відстань між першим та другим ювенільними листками досягає 3 см і ця частина пагона (перше міжвузля) приймає плагіотропне положення. На цій ділянці в основі другого ювенільного листка починає утворюватися потовщення, з

нижнього боку якого починає рости додатковий корінець. Додатковий корінець може також утворюватися у вузлі першого ювенільного листка, але саме мичка додаткових корінців у вузлі другого ювенільного листка виконує якірну і поживну функції у подальшому розвитку рослини. Ця система коренів залишається у дорослої рослини. На 40-45 добу відпадає насіннева шкірка. Рослина 5,5-6 см заввишки, має 5-6 лінійних листків та мичку з 3-4 коренів завдовжки 5,5-6,5 см. Триває ювенільна стадія 30 діб.

Преґенеративний період. Іматурна рослина (im). На 45-48 добу відмирає плагіотропна частина пагону, що зв'язувала перший і другий ювенільний листок. На кінець цієї стадії (3-4 місяці) рослина 8-9 см заввишки має розетку із 8-9 листків 6,5-7,5 см, завдовжки і 1-2 см завширшки. Листки мають темно-зелене забарвлення.

Преґенеративний період. Віргінільна рослина (v). Рослина поступово набуває ознаки дорослої: кожен наступний листок, що з'являється з інтервалом 2,5-3 місяці, довший і ширший за попередній, набуває сіро-зеленого забарвлення, з колючками по краях. Тривалість стадії – 2,5-3 роки.

Генеративний період (g). На 3-3,5 рік рослинна розетка 70-80 см заввишки, має лійкоподібну форму 50 см у діаметрі. Із центра рослинної розетки утворюється суцвіття – складний колос 80-90 см завдовжки. Приквіткові листки ланцетоподібні, завдовжки 8,5-9 см, завширшки 1,5-1,7 см, червоні. Тривалість цвітіння – 25-30 діб. Квітки численні (25-270 шт.), дрібні, жовті. Приквіткові листки залишаються забарвленими в у червоний колір до визрівання плодів. Цей термін триває п'ять місяців. Плоди – ягоди, чорні, блискучі. На одній рослині зав'язується від 140 до 150 плодів. Кількість насінин у плоді – 12-15 шт., насіннева продуктивність у перерахунку на одну рослину – від 1422 до 2250 насінин. По закінченні дозрівання плодів в основі нижнього листка материнської розетки утворюється дочірня розетка.

Отже, в умовах захищеного ґрунту ботанічного саду мали життєвий цикл *Aechmea bracteata* триває 3,5-4 роки.

Підродина *Bromelioideae*. *B. rosea* – епіфіт, ендемік тропічних лісів Колумбії. Розеткова рослина заввишки 96-100 см, діаметром розетки 28-40 см.

Період первинного спокою. Насіння (sm). Насіння дрібне, оберненояйцеподібне, темно-коричневе зі зморшкованою матовою поверхнею 4,06±0,01 мм завдовжки, 2,3±0,01 завширшки, 1,78±0,02 мм завтовшки. Маса 1000 насінин – 9271,58 мг. Насіння не має періоду спокою.

Преґенеративний період. Проросток (p). Проростання наземне. В умовах культури при температурі 20-25°C і вологості повітря 80-90 % починає проростати на 10-у добу. На 15-16-у добу проростає 96,6% свіжозібраного насіння. Розвиток проростка починається з появою зародкового корінця, який на другу-третю добу від початку проростання видовжується до 1,5-2,0 мм, потім з'являється нижня частина сім'ядолі світло-зеленого кольору, яка починає потовщуватися.

Преґенеративний період. Ювенільна рослина (j). На 17-20-у добу з піхви сім'ядолі, що на цей час має розміри 1,5-2,0 мм з'являється ювенільний листок. На цей час зародковий корінець, що продовжує активно рости, має довжину 4 мм. На цей час рослина має 7 ювенільних листків завдовжки 5-6 см і завширшки 0,8 см в нижній частині. Характерною ознакою цього стану є наявність подовження першого видовженого листка міжвузля між сім'ядолею та першим ювенільним листком. Ця ділянка має 3 мм завдовжки і характерне потовщення біля основи першого ювенільного листка. З цього потовщення утворюються додаткові корені, що

створюють мичкувату кореневу систему. Ювенільна стадія триває 2-2,5 місяців.

Преґенеративний період. Іматурна рослина (im). На 80-90 добу відмирає видовжене міжвузля між першим ювенільним листком та зародковим корінцем.

Рослина 12-15 см заввишки, має розетку з 8-9-ти шкірястих листків. Листки темно-зелені, з нижнього боку з білими поперечними плямами та смугами, по краях наявні колючки. Листкова розетка лійкоподібна. Іматурна стадія триває 1,5-2 роки.

Преґенеративний період. Віргінільна рослина (v). Сіянци набувають розмірів дорослих рослин: висота лійкоподібної розетки – 95-105 см, її діаметр біля основи – 6 см, у верхній частині 18-20 см, листки – 90-105 см завдовжки і 6,5 см завширшки. Коренева система мичкувата, складається з шести – семи дрогоподібних коренів 7-8 см завдовжки. Триває віргінільна стадія один – півтора року.

Генеративний період (g). Настає на четвертий рік життя сіянців. Доросла рослина має розетку циліндричної форми, яка складається з шести – семи ременеподібних листків. Листки міцні, шкірясті, темно-зелені з білими плямами і поперечними смугами із зовнішнього боку, 100-105 см завдовжки, 6-7 см завширшки. Краї листової пластинки дрібнозубчасті. Квітконос пониклий, густо вкритий борошнистим нальотом, по всій довжині (80-85 см) вкритий великими брактелями рожевого кольору, завдовжки 15,5-16 см, завширшки 4-4,2 см. Квітки великі, завдовжки 6,6-7 см, світло-зелені, зібрані в колосоподібні суцвіття.

Розкриття квіток – акроїтальне, тривалість цвітіння близько 10 діб. Біологічно повноцінне насіння утворюється при самозапиленні. Плоди досягають повної зрілості через 3-4 місяці. Кількість насінин в одному плоді може бути від 44 до 104 шт. Одна рослина продукує близько 1150 насінин [7].

Підродина *Tillandsioideae*. *V. saundersii* – наземна рослина 50-60 см заввишки, листки зібрані у щільну лійкоподібну розетку. Поширена у східній Бразилії (Центрально-Бразильська ботаніко-географічна провінція); у тропічних лісах, на скелястих узбережжях. Насіння отримане у 1995 році з альпійського ботанічного саду, м. Відень, Австрія.

Період первинного спокою. Насіння (sm). Насіння дрібне, веретеноподібне, завдовжки 3 мм і завширшки 0,1 мм, видовжене, з чубчикоподібним пучком волосків. Поверхня дрібногорбкувата, світло-коричнева. Маса 1000 насінин становить 0,32 мг.

Преґенеративний період. Проросток (p). Насіння не має періоду спокою. В стерильних умовах проростає на 21-22 добу. Тип проростання – наземний. Лабораторна схожість насіння 99 %. Розвиток проростка починається з появи зародкового корінця завдовжки 0,1 мм, темно-коричневого забарвлення. На 25-30 добу з'являється світло-зелена базальна частина сім'ядолі. Апікальна частина сім'ядолі залишається у насінні. Тривалість стадії – 5-10 діб.

Преґенеративний період. Ювенільна рослина (j). У базальній частині сім'ядолі з'являється перший ювенільний листок. Листок має голкоподібну форму 1-2 мм завдовжки. Через сім – десять діб з'являється другий ювенільний листок, потім – третій, які також мають голкоподібну форму. З появою четвертого ювенільного листка починається утворення першого додаткового корінця, який активно росте. На 40-45 добу відпадає насіннева шкірка. Рослина має 4 щільно стулені голкоподібні листки та один додатковий корінь. Розмір листків 3-5 мм, кореня – 3,5 мм. Триває ювенільна стадія один – півтора року.

Преґенеративний період. Іматурна рослина (im). Рослина має розетку з 12–15 листків, які відрізняються від ювенільних за забарвленням, формою та розміром – їхня листові пластинки 3,0–4,5 см завдовжки, розширена при основі, сіро-зеленого забарвлення з коричневими цяточками. Коренева система має мичку з 4–5 дрогоподібних коренів завдовжки 2,5–3 см. Тривалість стадії – 10–15 місяців [8].

Преґенеративний період. Віргінільна рослина (v). Рослина 3–4 см заввишки, має рихлу розширену при основі листову розетку. Листки 3,5 см завдовжки, стрічкоподібні, світло-сірі з коричнево-червоними плямами, кінчики листків загинаються донизу. Триває віргінільна стадія сім – вісім років.

Генеративний період (g). Спостерігається на десятироці життя рослини. Рослина 50–60 см заввишки. Листки – 18–20 шт, 20–30 см завдовжки, 3,5–5,5 см завширшки, широколінійні з дуже загнутим кінчиком, цілокраї, густо вкриті світло-сірими лусочками, жорсткі, з верхнього боку блакитно-сірі, зісподу мають коричневі плями, зібрані у широку лійкоподібну розетку. З настанням генеративного періоду зупиняється утворення нових листків у розетці. В середині розетки утворюється квіткова стрілка завдовжки до 60 см. Бутонізація триває 60 діб. Тривалість цвітіння – 25–30 діб. Квітконос прямий, міцний. Листки на ньому прямостоячі, вузькоовальні, загострені, на верхівці відігнуті. Суцвіття – складний колос, завдовжки 61 см, розгалужене, складається з декількох колосків, кожен з яких має 4–5 квіток. Приквіткові листки човникоподібні, завдовжки 3,0–3,5 см та завширшки 2,0–2,5 см, майже округлі, значно довші за чашолистки, блідо-зелені. Квітки до 5 см завдовжки світло-жовті, на короткій квітконіжці. Чашолистки вільні, завдовжки 2,5–3,0 см, овальні, звужені на верхівці, розширені біля основи, з двома ланцетоподібними лусочками, жовто-зелені. Кількість квіток у суцвітті – 25–30 шт. Плоди – септицидні коробочки, дозрівають упродовж шести місяців. Кількість насінин в одному плоді від 82 до 130 шт. Генеративний період *V. saundersii* триває вісім місяців (240 діб).

Отже, в умовах захищеного ґрунту ботанічного саду малий життєвий цикл *V. saundersii* триває десять років.

**Висновки.** Таким чином, в результаті проведених досліджень встановлено, що в умовах культури представники різних підродин у преґенеративному періоді проходять такі стадії розвитку, як проросток, ювенільна, іматурна, віргінільна стадії, після чого рослини вступають у генеративний період. Всі фази мають чіткі морфологічні ознаки. Тривалість малого життєвого циклу представників вказаних підродин різна: у представників підродини *Pitcairnioidea* тривалість становить два-три, *Bromelioidea* – три-чотири, *Tillandsioidea* – десять років. У рослин підродини *Tillandsioidea* велика тривалість малого життєвого циклу пояснюється розтягнутим у часі преґенеративним періодом. Послідовне проходження рослинами всіх стадій онтоморфогенезу свідчить про

сприятливі умови культивування рослин даних видів, що є надзвичайно важливим для поповнення колекцій тропічних рослин рідкісними ендемічними видами і збереження рослинного різноманіття.

#### Список використаних джерел

1. Батыгина Т.Б. Генетическая гетерогенность семян. Эмбриологические аспекты / Т.Б. Батыгина // Физиология растений. – 1999. – Вып. 46. – С. 438–454.
2. Голубенко А.В. Особенности прорастания семян некоторых представителей рода *Gentiana* L. / А.В. Голубенко А.В., О.В. Брайон // Вісн. Київ. ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2000. – Вып. 3. – С. 32–34.
3. Иванова И.А. Морфо-анатомические структуры и прорастание семян / И.А. Иванова // Проблемы развития семеноведения и семеноводства интродуцентов. – М., 1984. – С. 65–72.
4. Иванова И.А. К методике описания морфологических признаков семян "Составление определителей по плодам и семенам" / И.А. Иванова, Н.М. Дудик. – Киев: Наукова думка, 1974. – 54 с.
5. Калинин Ф.Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии растений / Ф.Л. Калинин, В.В. Сарнацкая, В.Е. Полищук. – Киев: 1980. – 488 с.
6. Каден Н.Н., Смирнова С.А. Метод составления карпологических описаний / Н.Н. Каден, С.А. Смирнова // Биологические основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 136–138.
7. Коломієць Т.В. Онтогенез *Billbergia rosea* Beer в умовах культури / Т.В. Коломієць // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – Київ, 2005. – Вып. 8. – С. 30–31.
8. Коломієць Т.В. Особливості початкових етапів онтогенезу видів роду *Vriesea* Lindl. в культурі *in vitro* / Т.В. Коломієць, В.О. Ступницький // Онтогенез рослин в природному та трансформованому середовищі: міжнар. наук. конф., 1–4 липня 1998 р.: матеріали конф. – Львів, 1998. – С. 58–59.
9. Кушнір Г.П. Мікрональне розмноження рослин / Г.П. Кушнір, В.В. Сарнацка. – Київ: Наукова думка, 2005. – 270 с.
10. Методические указания по семеноведению интродуцентов. – М.: Наука, 1980. – 64 с.
11. Методы культивирования растительных объектов *in vitro*. (Препр. / АН УССР. Ин-т ботаники; 88.3) – К., 1988. – 37 с.
12. Николаева М.Г. Справочник по проращиванию покоящихся семян / М.Г. Николаева, М.В. Разумова, В.И. Гладкова. – Л.: Наука, 1985. – 346 с.
13. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т.А. Работнов // Труды Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. – 1950. – Вып. 6. – С. 5–204.
14. Смирнова Е.С. Способ сокращения записи признаков внутреннего строения семян покрытосеменных растений / Е.С. Смирнова // Бюл. ГБС АН СССР. – 1962. – Вып. 47. – С. 35–37.
15. Смирнова Е.С. Морфологические типы семян однодольных растений / Е.С. Смирнова // Бюл. ГБС АН СССР. – 1964. – Вып. 55. – С. 28–33.
16. Смирнова Е.С. Признаки строения вегетативной сферы тропических и субтропических однодольных растений / Е.С. Смирнова // Общая биология. – 1968. – Вып. 29, № 6. – С. 678–688.
17. Смирнова Е.С. Тип морфологического строения вегетативной сферы / Е.С. Смирнова // Тропические и субтропические растения: Фонды ГБС АН СССР. – М.: Наука, 1969. – Вып. 1. – С. 7–14.
18. Смирнова Е.С. Биоморфологические структуры побеговой системы тропических и субтропических цветковых растений в природе и оранжерее / Е.С. Смирнова // Интродукция тропических и субтропических растений. – М.: Наука, 1980. – С. 52–91.
19. Уранов А.А. Вопросы изучения структуры фитоценозов и видовых ценопопуляций / А.А. Уранов // Ценопопуляция растений (развитие и взаимоотношения). – М.: Наука, 1977. – С. 8–20.
20. Mez C. Bromeliaceae. Das Pflanzenreich / C. Mez – Leipzig, 1935. – H. 100. – 703 s.
21. Murashige T. A revised medium for rapid grows bioassays with tobacco tissue culture / T. Murashige, F. Skoog // Physiol. Plant. – 1962. – № 57. – P. 473–497.

Надійшла до редколегії: 15.11.14

Т. Коломієць, канд. біол. наук, ст. научн. сотр.  
Ботанический сад им. акад. А.В. Фомина, УНЦ "Институт биологии"  
Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Киев, Украина

#### МАЛЫЙ ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА *BROMELIACEAE* JUSS. В УСЛОВИЯХ ЗАКРЫТОГО ГРУНТА БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. АКАД. А.В. ФОМИНА

Прослежены особенности малого жизненного цикла представителей семейства *Bromeliaceae* Juss., относящихся к трем различным подсемействам (*Pitcairnioidea* Burnett., *Bromelioidea* Harms, *Tillandsioidea* Burnett.) в условиях закрытого грунта Ботанического сада им. акад. А.В. Фомина. Установлено, что длительность малого жизненного цикла представителей указанных подсемейств различна: у представителей подсемейства *Pitcairnioidea* длительность составляет два-три, *Bromelioidea* – три-четыре, *Tillandsioidea* – десять лет. Большая протяженность малого жизненного цикла растений подсемейства *Tillandsioidea* объясняется растянутым во времени преґенеративным периодом.

Ключевые слова: онтоморфогенез, *Bromeliaceae*, малый жизненный цикл.

T. Kolomyets, PhD, senior staff scientist  
O.V. Fomin Botanical Garden  
Educational and Scientific Centre "Institute of Biology"  
Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

### SMALL LIFE CYCLE OF THE PLANTS OF FAMILY *BROMELIACEAE* JUSS. IN GREENHOUSE OF O.V.FOMIN BOTANICAL GARDEN

The peculiarities of small life cycle of plants of three subfamilies (*Pitcairnioideae*, *Bromeliodeae*, *Tillandsioideae*) of the family *Bromeliaceae* Juss. under the conditions of the greenhouse in the O.V. Fomin Botanical Garden have been studied. It has been established that the duration of a small life cycle of representatives of different subfamilies is different: there are two-three years for *Pitcairnioideae*, three-four years for *Bromeliodeae* and ten years for *Tillandsioideae*. The long duration of the small life cycle of the subfamily *Tillandsioideae* plants is explained with their dragged out pre-generative period.

Key words: ontomorphogenesis, *Bromeliaceae*, small life cycle.

УДК: 582.622.2 : 635.918

Л. Ломига, асп.  
Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара, Дніпропетровськ  
М. Гайдаржи, д-р біол. наук, пров. наук. співр.,  
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна, ННЦ "Інститут біології"  
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ

### СИСТЕМАТИЧНЕ ПОЛОЖЕННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *PEPEROMIA* RUIZ ET PAVON КОЛЕКЦІЇ БОТАНІЧНОГО САДУ ДНУ ІМ. ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

Розглянуто таксономічний склад колекції рослин роду *Peperomia* Ruiz et Pavon (*Piperaceae* Giseke) ботанічного саду ДНУ ім. Олесь Гончара на основі класичних та сучасних класифікацій. Виділено домінуючі систематичні групи.

Ключові слова: *Peperomia*, колекція, класифікація, філогенія.

Представники роду *Peperomia* Ruiz et Pavon широко відомі як декоративні рослини, їх рекомендують використовувати при озелененні інтер'єрів в композиціях з іншими тропічними рослинами або як солітери. В колекціях тропічних та субтропічних рослин ботанічних садів України обов'язково присутні види та сорти цих рослин, але їх кількість не перевищує 45-50 таксонів. Слід зауважити, що, не зважаючи на рекомендації з використання у фітодизайні, дуже мало доступних нам літературних джерел з філогенії, поширення та морфології представників цього роду, а інтродуктори недостатньо приділяють уваги цим рослинам.

Таким чином, метою нашої роботи став огляд існуючих внутрішньородових класифікацій рослин роду *Peperomia* та аналіз на їх основі колекції цього роду в ботанічному саду Дніпропетровського національного університету ім. О. Гончара.

**Матеріали та методи.** Колекція тропічних та субтропічних рослин ботанічного саду ДНУ ім. Олесь Гончара налічує 872 таксони, що належать до 324 родів з 108 родин [1]. Рід *Peperomia* представлений 33 таксонами: 27 природні види та 6 сортів. Уточнення ботанічних назв рослин проводили за літературними джерелами та інтернет-ресурсами [10; 11].

**Результати та їх обговорення.** Рід *Peperomia*, разом з іншим великим родом *Piper* L., складають ядро *Piperaceae* Giseke, що разом з родинami *Aristolochiaceae* Juss., *Saururaceae* A. Rich., *Lactoridaceae* Engl. та *Hydnoraceae* C. Agardch входять до порядку *Piperales* Bercht. & J. Presl. [8].

Історія вивчення *Piperaceae* сягає понад 200 років. За цей період кількість таксонів, що входили до цієї родини, постійно збільшувалась, здебільшого, завдяки виявленню нових видів і форм у природних місцезростаннях.

Першу класифікацію родини *Piperaceae* розробив Ф.А.Г. Міквел у 1843 р. (рис. 1), який поділяв родину на дві триби: до першої – *Peperomiaceae* – були включені роди *Verhuelia*, *Phyllobryon*, *Acrocarpidium*, *Peperomia* з підродами *Tildenia*, *Microperip*, *Rhynchophorum*, та *Erasmia*; друга – *Pipereae*, в свою чергу, має дві секції: *Piperae Spuriae* (несправжні перці), що об'єднує лише роди *Pothomorphe* і *Macropiper*, та *Piperae Verae* (справжні перці), до складу якої входить основна частина родів [6].

У вітчизняній літературі найбільш поширеною є система класифікації покритонасінних А.Л. Тахтаджана.

Згідно неї, родина *Piperaceae* належить до порядку *Piperales* і налічує 9 родів, що об'єднані у дві підроддини: *Piperoideae* з родами *Piper*, *Trianaeopiper*, *Ottonia*, *Pothomorphe*, *Sarcorrhachis*, та *Peperomioideae* – *Peperomia*, *Verhuelia*, *Manekia*, *Piperanthera* [3]. Загалом, різниця між цими двома підродинами настільки велика, що в останній редакції класифікації покритонасінних *Peperomioideae* виділені в окрему родину *Peperomiaceae* A.C.Sm. з вищезгаданими 4 родами, тоді як родина *Piperaceae* стала налічувати 7 родів: *Piper*, *Trianaeopiper*, *Pothomorphe*, *Sarcorrhachis*, рід *Ottonia* увійшов до складу *Piper*, а також виокремили роди - *Zippelia*, *Macropiper* та *Lindenipiper* [9].

Рід *Peperomia* за кількістю видів посідає друге місце після роду *Piper*, і налічує за даними різних авторів від 1000 до 1500-1700 видів [2; 7]. Назва роду *Peperomia* походить з грецької (*peperi* – перець, *omos* – подібний, однаковий) і вперше опублікована в роботі іспанських ботаніків Іполіто Руїза Лопеса та Хосе Антоніо Павона Хіменеса "Florae Peruvianaе et Chilensis..." у 1794 році. *Peperomia* є пантропічним родом. Найбільша кількість видів поширена у Південній і Центральній Америці та островах Карибського басейну, але вони також поширені на Африканському континенті, на Мадагаскарі, в Індії та Австралії. Це багаторічні трав'янисті рослини або кустики, епіфіти та літофіти, іноді геофіти, ростуть як у тропічних лісах, так і на відкритій місцевості. За екологічною групою – мезофіти та ксерофіти, деякі види є "віконцевими" сукулентами.

Довгий час більшість учених, що працювали над відкриттям та описанням нових видів і форм пеперомій користувались класифікацією, розробленою Х'юго Дальшtedтом у 1900 році [4], що базувалася на морфології плода. Згідно з нею, рід *Peperomia* розділяється на 9 підродів, які, в свою чергу, діляться на секції та підсекції (рис. 2). У наступні роки ряд дослідників доповнювали та модифікували цю класифікацію: Треліз у своїй роботі 1930 року підняв дві секції Дальшtedта на підродовий рівень, таким чином, збільшивши кількість підродів до 11, потім до них додали ще 3 підроди: *Hawaiiana* (Yunker, 1933), *Treleaseanum* (Stelle, 1940), *Tildenidium* (Skotsberg, 1947), однак більшість проводили описання нових видів та форм не акцентуючи увагу на підродову належність цих таксонів [8].