



Морфологія, фенологія та плодоношення *Clivia miniata* (Lindl.) Verschaff. (Amaryllidaceae J.St.-Hil.) у культурі

Оксана Фіщук

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна
Адреса для листування: dracaenaok@ukr.net

Отримано: 14.04.20; прийнято до друку: 20.07.20; опубліковано: 02.09.20

Резюме. Представником флори Південної Африки, тропічних і субтропічних рослин агростанції Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки є *Clivia miniata* (Lindl.) Verschaff. (Amaryllidaceae). Перші колекції цієї рослини з'явилися на агростанції у 2009 році. Представники цього виду поширені у гірських районах Південної Африки, зокрема у Східно-капській, Мпумалангській та Квазулу-Натальській провінціях. Рослини цього роду – кореневищні трави з цупкими, завжди зеленими листками. Фенологічні спостереження показали, що рослини *Clivia miniata* вступають до генеративного періоду вже у віці 2-3 років. Досліджені морфологічні особливості квіток, плодів і насінин *Clivia miniata* в умовах культури. Показано наявність великої кількості насінних зачатків у зав'язі. Проведено фенологічні спостереження за цвітінням квітки та дозріванням плодів. Вивчено морфологію квіток, зокрема гінецею та андроцею. Пилкок наявний у великій кількості і зберігає 100% життєздатність навіть після опадання квітки, яка опадає разом зі стовпчиком. Плід – ягодоподібна коробочка, яка розривається з середини, тому що насінини проростають у ній, насінини поодинокі, тверді, кольору слонов'ячої кістки. Плоди дозрівають за 60-70 днів та утворюють насіння, здатне прорости в умовах нашого клімату. Морфологічні особливості квітки, велика кількість пилку є пристосуванням до комах запилювачів.

Ключові слова: *Clivia miniata*, фенологія, морфологія, запилення, квітка, плід, насіння

Morphology, Phenology and Fruiting of *Clivia miniata* (Lindl.) Verschaff. (Amaryllidaceae J.St.-Hil.) in Culture

Oksana Fishchuk

Lesya Ukrainka Eastern European National University, Lutsk, Ukraine
Address for correspondence: dracaenaok@ukr.net

Abstract. *Clivia miniata* (Lindl.) Verschaff. (Amaryllidaceae) is a representative of the flora of South Africa, tropical and subtropical plant of the agricultural stations by Lesya Ukrainka East European National University. The first collections of this case appeared at agricultural stations in 2009. Representatives of this species are found in the mountainous regions of North Africa, which exist in the Eastern Cape, Mpumalanga and KwaZulu-Natal provincial regions. Plants are truly rhizomatous herbs with a firm, evergreen leaves. Phenological observations have shown that in *Clivia miniata* plant the general period starts at 2-3 years. The morphological features of the flowers, fruits and seeds of *Clivia miniata* in this area have been studied. A large number of ovules per carpel are shown. Phenological observations of flower blossom and fruit production were carried out. The morphology of flowers, gynoecium, and androecium has been studied. In the anthers, there are a lot of pollen grains and it retains 100% viability, after the flower fall, its stigma falls too. The fruit is a berry-shaped capsule, which is torn from the middle because the seeds germinate in it, the seeds are solitary, turgid, ivory-colored. The fruits are available in 60-70 days and have made seeds that offer to germinate in our cage, staying in our cells, reaching germination. Morphological features of the flower and a lot of pollen grains are adaptations to insect recorders.

Keywords: *Clivia miniata*, phenology, morphology, pollination, flower, fruits, seed.

ВСТУП

Родина Amaryllidaceae s.l. представлена більше ніж 1600 видів, поширених на всіх континентах, крім Антрактиди. Велика кількість представників трапляється у тропічній і субтропічній зонах, рідше у зоні помірною клімату. Найбільше родів амарилісових у Центральній і Південній Америці, південній Африці та Середземномор'ї. Amaryllidaceae – багаторічні трав'янисті рослини, висота яких може досягати двох метрів, основною рисою цієї родини є наявність цибулин, які знаходяться у ґрунті чи на його поверхні. Для великої кількості видів характерним є стебло з квітконосом без листків, але на ньому наявні дві приквітки. Квітки зібрані у зонтики, а іноді завитки, як у білоцвіта літнього, відбувається редукція суцвіття та утворення поодиноких квіток [2]. Родина була виділена 1805 року, наразі налічує приблизно 1605 видів і 73 родів, 17 триб і три підродини, Agapanthoideae, Allioideae та Amaryllidoideae [7].

А. Тахтаджян відносив рід *Clivia* Lindl. до порядку Amaryllidales родини Amaryllidaceae J.St.-Hil. до триби Haemantheae Hutch. [8]. Р. Торн [11] вважав, що потрібно об'єднати Amaryllidaceae з Liliaceae та включив Amaryllidaceae в широке поняття Liliaceae [10] (Р. Торн далі їх роз'єднав, але зберіг Alliaceae як окрему родину). Зараз рід *Clivia* Lindl. належить до порядку Asparagales і до складу родини Amaryllidaceae, підродини Amaryllidoideae Burnett [7, 9] та налічує шість видів.

Представники роду *Clivia* мають велику кількість сортів, дослідження яких набуває популярності [5], також є об'єктом частих досліджень грибкових захворювань тропічних рослин [3, 4]. Науковці вивчають токсичність плодів і насіння *Clivia miniata* [1] та вивчають гени, що беруть участь у формуванні листків квітки [6,12].

В умовах культури, при відсутності властивих для цієї рослини запилювачів, необхідно застосовувати методику запилювання представників роду *Clivia*, щоб отримати насіння, яке здатне до проростання та відтворення всього організму рослини в умовах успішної інтродукції. Метою нашої роботи було виявлення морфологічних особливостей квіток і плодів, проведення фенологічних спостережень та розроблення схеми запилення *Clivia miniata*.

ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ

У колекції тропічних і субтропічних рослин агростанції Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки є *Clivia miniata* – яскравий представник флори Південної Африки. Перші особини рослин були отримані з приватної колекції у 2009 році, а наймолодші екземпляри з насіння репродукції були отримані у 2014 році. *Clivia miniata* вирощується у ґрунтосуміші для сукулентних квітучих рослин. Фенологічні спостереження здійснювали кожні 2-3 доби, а за процесом цвітіння квітки – не менше двох разів на добу. Окремі органи рослини, зокрема квітки та листки досліджували з використанням оптичного мікроскопа марки LABOVAL 4 фірми CARL ZEISS (Jena) та бінокюляру марки МБС-10, мікрофотографії отримані за допомогою камери марки CANON 1000 D. Життєздатність пилку аналізували за ацетокарміновим методом. Досліджували пилки через 48 годин після зацвітання квітки. Досліджувалися такі морфологічні ознаки у *Clivia miniata*, як довжина оцвітини, ширина листочків оцвітини, довжини зовнішніх і внутрішніх тичинок та діаметру тичинкових ниток, довжини та діаметр пиляків, місце прикріплення тичинкової нитки до пиляка, висота і діаметр зав'язі, довжина і діаметр стовпчика, довжина і діаметр лопатей маточки, діаметр та висота плоду.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Clivia miniata декоративна тропічна рослина, витримує легкі морози і легко вирощується. Зрілі рослини цвітуть з грудня по квітень. Якщо жодного квітконосу не з'являється, це означає, що занадто великий полив рослини. Ґрунт слід тримати сухим, поки квітконіс не досягне 15 см, а тоді поливати рясно. Потім рослина може бути переміщена в трохи тепліше місце. Рослини *Clivia miniata* потрібно ретельно пересаджувати кожні три-чотири роки, намагатися акуратно розплутати коріння, щоб не пошкодити його. Усі частини рослини можуть бути токсичними, якщо їх з'їсти у великій кількості.

У *Clivia miniata* листки довгі, ланцетоподібні до 40 см завдовжки. У генеративний період рослини вступають у 3-4-річному віці. На молодих рослинах в наших умовах кількість квіток не велика – 5-6, а в рослин віком 10-15 років – 7-14. Квітки



Рис. 1. Загальний вигляд *Clivia miniata* (Lindl.) Verschaff. в умовах культури

Clivia miniata 8-8,7 см завдовжки (рис. 2, А). Квітконіс 35-40 см, 1,5 см у діаметрі знизу та 1,3 см зверху, 10-13 квіток у суцвітті. Приквіткі конусоподібні 3,6 см завдовжки та 2 см завширшки і 3,2 см довжиною та 1,7 см шириною, шкірясті, світло-коричневі. Квітконіжка 3,2 см завдовжки, 0,4 см у діаметрі.

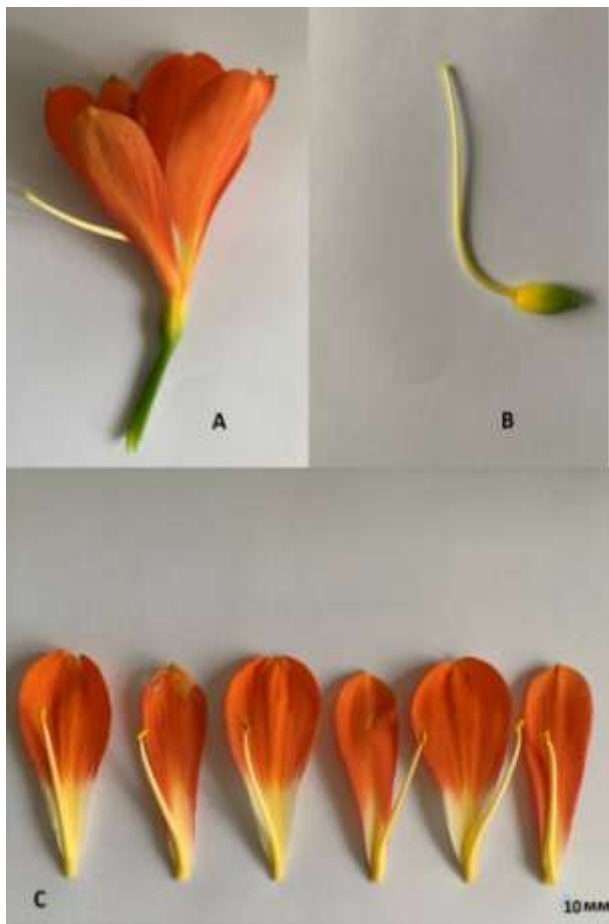


Рис. 2. А- зовнішній вигляд квітки *Clivia miniata* (Lindl.) Verschaff., В- гінецей, С- листочки оцвіттини та андроцей

Оцвітнина злегка зигоморфна, шестичленна, яскраво-оранжевого кольору. Листочки простої оцвіттини зрослі у коротку квіткову трубку (рис. 2, С). Квіткова трубка 0,7 см завдовжки, 0,7 см у діаметрі. Зовнішні листочки оцвіттини 6 см, 6,2 см, 6,2 см завдовжки та 2,1 см, 1,9 см, 1,9 см завширшки, а листочки внутрішнього кола 6,4 см, 6,5 см, 6,5 см довжиною та 2,9 см, 2,7 см, 2,7 см шириною.

Тичинки кріпляться до трубки оцвіттини. Довжина тичинкових ниток внутрішнього кола 4,6 см, а тичинкових ниток зовнішнього кола – 4,1-4,2 см (рис. 2, С). Тичинкові нитки 0,2 см в діаметрі у зовнішніх тичинок та 0,25 см у внутрішніх тичинок, на верхівці тичинкові нитки наближаються до 0,1 см у діаметрі. Пиляки лінійні, 0,4 см завдовжки та 0,1 см завширшки у тичинок, з'єднані з тичинковими нитками нижче середини після початку цвітіння (рис. 3, D).

Гінецей утворений трьома зрослими плодолистками. Маточка дещо зигоморфна (рис. 2, В). Зав'язь оберненояцеподібна 1,4 см в діаметрі, 0,7 см висотою, з великою кількістю насінних зачатків (рис. 3, А). Нижня частина зав'язі зеленого кольору, верхня частина жовтого кольору. Стовпчик розміщений по центру зав'язі, ниткоподібний, г-подібної форми, 5,8 см завдовжки, 0,25 см в діаметрі при основі та 0,2 см в діаметрі на верхівці, жовтого кольору. Приймочка світло-жовтого кольору, головчата, трилопатева. Лопаті приймочки 0,2 см довжиною, 0,05 см у діаметрі (рис. 3, В). Плід розривна ягодоподібна коробочка з поодинокими насінинами, які часто проростають у коробочці, розриваючи її при цьому. Білий зародок до 5 мм завдовжки лежить не в центральній частині насінини (рис. 3, С).

У верхній частині квітконіжки, в основі квіткової трубки, у тичинкових нитках і в стінці зав'язі наявні ідіобласти з клітинними включеннями – рафідами. У вільних верхівках листочків оцвіттини, в'язальці та стовпчику вони відсутні.

Фенологічні спостереження. В умовах культури ріст молодих бутонів починається з 8 березня і триває до 10 червня, загальний час цвітіння 91 день, коли температура періодично підвищується до 23-25 °С вдень, а довжина дня 11 год, як і в тропічних широтах. Перші квітки можуть розкритися з 25 квітня і цвісти до 01 липня, загальна тривалість цвітіння 59 днів. З 4 травня по 20 липня період цвітіння *Clivia miniata* характеризується швидким розкриттям бутонів і триває лише 44 дні, тому що температура повітря сягає 30°C і вище.

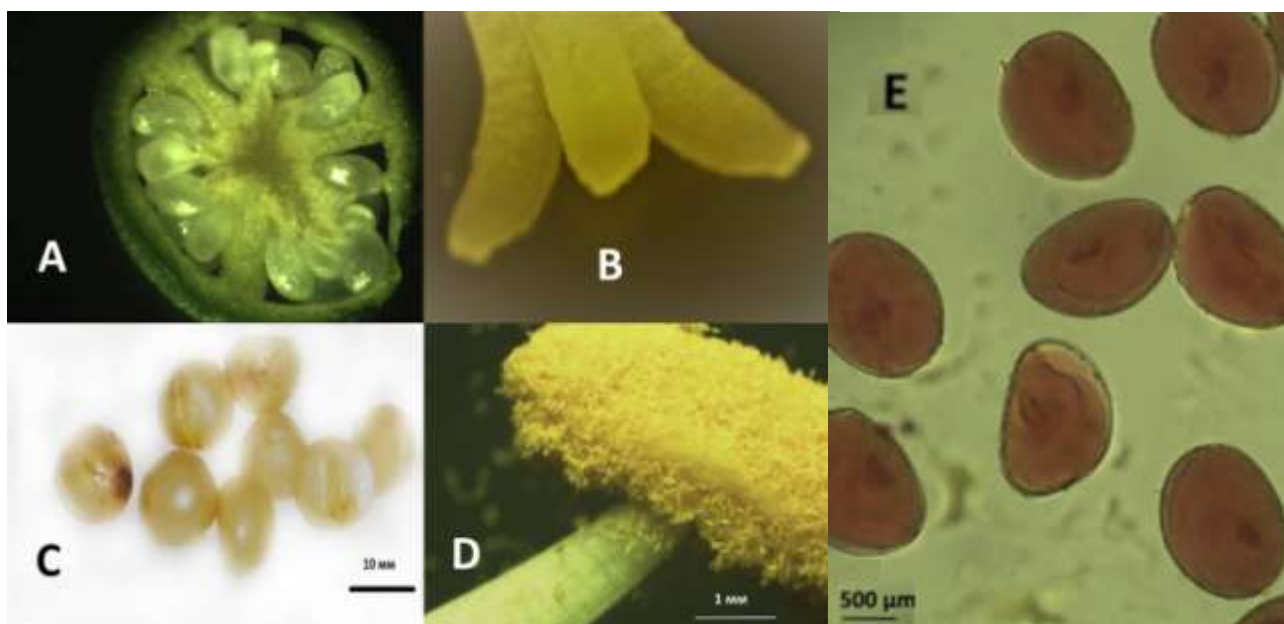


Рис. 3. А-поздовжній розріз молодого плоду з насінними зачатками *Clivia miniata* (Lindl.) Verschaff., В- приймочка, С-загальний вигляд насінин, D- тичинка з пилковими зернами, Е- пилкок на четверту добу цвітіння квітки. (А, В, D лінійка=1 мм)

В середньому одна квітка цвіте 8-10 днів та має 7-16 квіток у суцвітті. Після цього оцвітину відпадає разом із прикріпленими до неї тичинками та маточкою. Пилкок має майже 100% життєздатність як на четверту добу після розпускання квітки, так і після опадання всієї оцвітини. Його можна використовувати для запилення квіток які щойно почали цвісти. Плоди дозрівають за 60-70 днів, зразу вони зеленого кольору, пізніше набувають яскраво-рожевого кольору. Насінини проростають і розривають плід зсередини через 80-90 днів

Для запилення *Clivia miniata* потрібно взяти представників різних генотипів, після цвітіння та опадання оцвітини в одних квіток можна використати цей пилкок для запилення квіток, які щойно почали цвісти, таким чином не порушивши умови цвітіння та органи квітки. Через те що кількість пилку досить велика, то приймочку можна рясно запилити, перенісши пилкок пензликом.

ВИСНОВКИ

Дослідивши морфологію, фенологію та плодоношення представника Африканської флори *Clivia miniata*, ми виявили велику кількість насінних зачатків у гніздах зав'язі, велику кількість пилку в пиляках, велику площу приймочки для вдалого запилення. За морфологією оцвітини та гінецею досліджений вид схожий до інших представників з родини

Amaryllidaceae *s.l.*, оскільки ягодоподібні коробочки, насінини яких розривають її зсередини, є характерною ознакою родини. Особливості цвітіння *Clivia miniata* в умовах культури надає можливість застосовувати методику запилення без травм для органів квітки з метою повноцінного утворення насінин.

Зовнішня морфологія квітки й дослідження фенології недостатнє для диференціації досліджуваних родів і триб, тому необхідно вивчати внутрішню структуру гінецею *Clivia miniata* та інших родів з родини Amaryllidaceae J.St.-Hil. для з'ясування ступеня морфологічної різноманітності квітки й умов запилення та можливості використання цих ознак у систематиці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kiepiel, I.; Johnson, SD. Spit it out: Monkeys disperse the unorthodox and toxic seeds of *Clivia miniata* (Amaryllidaceae). *Biotropica*. 2019, 51, p 619–625. DOI:10.1111/btp.12698
2. Kubitzk,i K. Systematics and Evolution. *The families and genera of vascular plants*.1998, Vol. III, 478 p.
3. Li, Y. L.; Yan, Z. B.; Wang, Y. H.; Zhou, Z. First Report of *Fusarium proliferatum* Causing Leaf Sheath Rot on *Clivia miniata* in Henan Province, China. *Plant Disease* 2020, 104:5, 1552. DOI:10.1094/PDIS-12-18-2276-PDN
4. Liu, L.; Li, X.; Jiang, J.; Nie, Q.; Zheng, T.; Wan, W.; Hsiang, T.; Sun, Z.; Zhou, Y. First Report of

Fusarium oxysporum Causing Basal Stem Rot of *Clivia miniata* in China. *Plant Disease*, 2020, 104:5, 1561. DOI:10.1094/PDIS-10-19-2099-PDN

5. Petravich, A.; Harbage, J. F.; Taylor, M. *Clivia miniata* 'Longwood Debutante', *Clivia miniata* 'Longwood Fireworks', and *Clivia miniata* 'Longwood Sunrise' *Hort Science*. 2015, 50:7, p 1092–1095. DOI: 10.21273/HORTSCI.50.7.1092

6. Qin-Mei, W.; Jianguo, C.; Hongyan, D.; Yongbin, Z.; Na, L.; Zhihong, Z. Comparative transcriptome profiling of genes and pathways involved in leaf-patterning of *Clivia miniata* var. *Variegata*. *Gene*. 2018, 677, p 280–288. DOI:10.1016/j.gene.2018.07.075

7. Stevens, P. F. Angiosperm Phylogeny Website.

8. Takhtajan, A. Flowering plants. Springer. 2009, 871 p.

9. Chase, M. W.; Christenhusz, M. J. M.; Fay, M. F.; Byng, J. W.; Judd, W. S.; Soltis, D. E.; Mabberley, D. J.; Sennikov, A. N.; Soltis, P. S.; Stevens, P. F. The angiosperm phylogeny group. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2016, 181, p 1–20. DOI: 10.1111/boj.12385

10. Thorne, R. F. An Updated Classification of the Class Magnoliopsida 2. *The Botanical Review*. The New York Botanical Garden. 2007, pp 67–182.

11. Thorne, R. F. A phylogenetic classification of the Angiospermae. *Evolutionary Biology Journal*. 1976, Vol. 9, p 95.

12. Wang, Q. M.; Wang, L.; Zhou, Y.; Cui, J.; Wang, Y.; Zhao, C. Leaf patterning of *Clivia miniata* var. *variegata* is associated with differential DNA methylation. *Plant Cell Reports*. 2016, 35(1), 167–184. DOI:10.1007/s00299-015-1877-7