



## Порівняльна морфологія квітки *Hymenocallis littoralis* (Jacq.) Salisb. (Amaryllidaceae J. St.-Hil.)

Оксана Фіщук

Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна

Адреса для листування: [dracaenaok@ukr.net](mailto:dracaenaok@ukr.net)

Отримано: 11.03.21; прийнято до друку: 15.06.21; опубліковано: 02.09.21

**Резюме.** Вивчено морфологічну будову та васкулярну анатомію квітки *Hymenocallis littoralis*. Виявлено нові морфологічні ознаки вертикальної зональності гінецею та васкулярної анатомії квітки, які раніше не використовувались у систематиці родини Amaryllidaceae. Мікроморфологічні препарати 10 квіток *Hymenocallis littoralis* виготовили, використовуючи стандартні методи просочення рослинного матеріалу парафіном. Були виготовлені зрізи завтовшки 15-20 мкм за допомогою ротаційного мікротома. Зрізи фарбували Сафраніном та Астра-Блау й приклеювали Еукіттом. Ми встановили наявність двох вертикальних зон у гінецеї *Hymenocallis littoralis*: короткої симплікатної та дуже довгої гемісимплікатної. Мікроморфологію та васкулярну анатомію квітки вивчали за допомогою поперечних зрізів квітів. Квітконіжка *Hymenocallis littoralis* має провідний циліндр при основі, який вище дає початок дорзальним та септальним пучкам плодолистка, які вище об'єднуються з парними вентральними пучками плодолистка, утворюючи дорзальну жилку. Слід насінного зачатка однопучковий. Сліди дорзальних і септальних пучків плодолистка трипучковий. Сліди тичинок однопучкові. Септальні і дорзальні пучки плодолистка дають початок слідам зовнішніх і внутрішніх листочкам оцвіттини, а вони – слідам тичинок. Нові дані допомогли поглибити знання про морфологію та васкулярну анатомію квітки *Hymenocallis littoralis* та допоможуть порівняти отримані морфологічні й анатомічні особливості з ознаками, вивченими раніше для представників родини Amaryllidaceae, для подальшого їх використання в систематиці.

**Ключові слова:** *Hymenocallis littoralis*, морфологія, васкулярна анатомія, зав'язь, вертикальні зони, провідні пучки.

## Comparative flower morphology in *Hymenocallis littoralis* (Jacq.) Salisb. (Amaryllidaceae J. St.-Hil.)

Oksana Fishchuk

Lesya Ukrainka Volyn European National University Lutsk, Ukraine

Correspondence: [dracaenaok@ukr.net](mailto:dracaenaok@ukr.net)

**Abstract.** The morphological structure and vascular anatomy of the flower of *Hymenocallis littoralis* were studied. New morphological features of vertical zonality of gynoecium and vascular anatomy of the flower, which were not previously used in the taxonomy of the family Amaryllidaceae, were revealed. Micromorphological preparations of 10 flowers of *Hymenocallis littoralis* were made using standard methods of impregnation of plant material with paraffin and made sections 15–20 µm thick using a rotary microtome. Sections were stained with Safranin and Astra-Blau and glued with Eukitt. We found the presence of two vertical zones in the gynoecium of *Hymenocallis littoralis*: short symplicate and very long hemisymplicate zones. Micromorphology and vascular anatomy of the flower were studied using transverse sections of flowers. The peduncle of *Hymenocallis littoralis* has a vascular cylinder at the base, which above gives rise to the dorsal and septal vascular bundles of the carpel, which above unite with the paired ventral bundles of the carpel to form a dorsal vein. The trace of the ovules is single-bundle. Septal and dorsal bundles of the carpel give rise to traces of outer and inner tepals and they give rise traces of stamens. Traces of stamens are single-bundle. Traces of dorsal and septal bundles of the carpel three-bundle. The new data helped to deepen the knowledge about the morphology and vascular anatomy of the flower of *Hymenocallis littoralis* and will help to compare the obtained morphological and anatomical features with the features previously studied for members of the family Amaryllidaceae for further use in taxonomy.

**Keywords:** *Hymenocallis littoralis*, morphology, vascular anatomy, ovary, vertical zones, vascular bundle.

## ВСТУП

Таксономія родини Amaryllidaceae базується на сучасних молекулярних даних [2, 6], але серед дослідників ведуться суперечки щодо місця деяких родів у підродинах і трибах, оскільки мікроморфологічні особливості та особливості васкулярної анатомії раніше не використовувались для систематики родини, хоча вони дуже важливі та потребують вивчення у кожному роді. Тому вивчення мікроморфології та васкулярної анатомії квітки є досить актуальним для сучасної систематики, оскільки ми вивчаємо нові ознаки, які можна використати для побудови філогенетичних дерев. Деякі представники родини були нами вивчені раніше [4, 5].

До складу підродина Amaryllidoideae, триби Hymenocallideae Small Andean входить рід *Hymenocallis*, представники роду мають особливу структуру квітки – корону, розміщену до середини від оцвітини. Корона в *Hymenocallis* сформована розширеними тичинковими нитками. Рід *Hymenocallis* налічує 50 видів, поширених на південному сході США, на Антилах та від південної Мексики до Болівії [10]. Рід має багато декоративно-квітух представників, які вирощують в Україні та в усьому світі.

Різні види і культивари роду *Hymenocallis*, умови зростання, хвороби та догляд за ними вивчали дослідники з Індії [8]. Дослідженням каріотипу *H. littoralis* займався Tanee et al. [12]. Дію екстрактів метанолу *H. littoralis* з цибулини,

кореня, квітки, стебла й тичинок досліджували вчені з Малазії [11].

Незважаючи на всебічне вивчення представників родів та культиварів роду *Hymenocallis*, внутрішня структура гінецею та септального нектарника, як і анатомія квітки, вивчались дуже обмежено [5, 9]. Тому метою нашої роботи є з'ясування нових особливостей морфології квітки і внутрішньої структури гінецею та виявлення його вертикальної зональності у *H. littoralis*.

## ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ

Квітки *H. littoralis* зібрані в Ботанічному саду імені академіка Олександра Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка на стадії бутону перед розкриванням і цвітінням та зафіксовані у 70% етанолі. Препарати серій поперечних зрізів десяти квіток завтовшки 20 мкм виготовлено згідно зі стандартною методикою [1]. Зрізи фарбували Сафраніном (Safranin) і Астра-Блау (Astra Blau) та заливали в Еукітт (Eukitt). Цифрові мікрофотографії зроблені за допомогою мікроскопа AMSCOPE T490B-10M (США) та цифрової камери AMSCOPE 10MP MU1000 (США). Висоту вертикальних зон зав'язі обчислювали за сумою поперечних зрізів. Внутрішню структуру гінецею аналізували згідно з концепцією вертикальної зональності гінецею В. Ляйнфельнера [7].

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

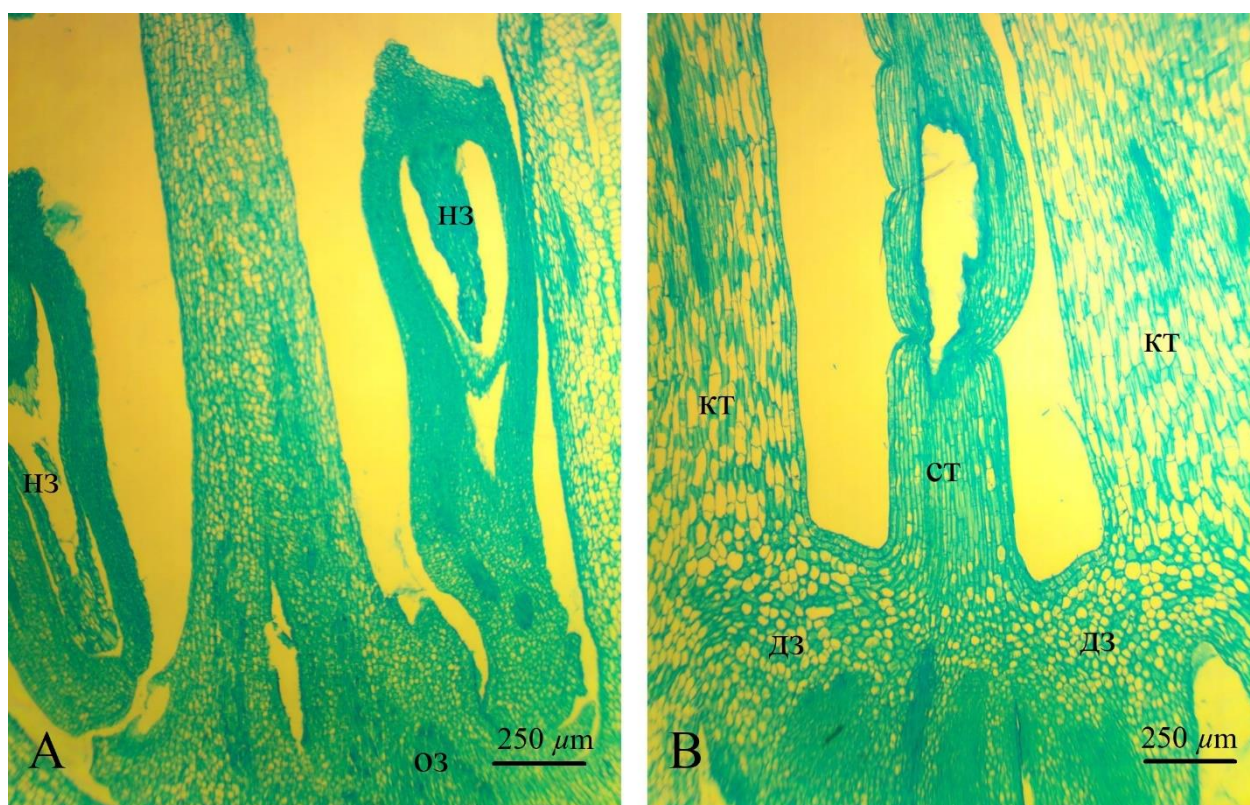
Квітки *H. littoralis* 28-3 см завдовжки. Квіточніс 80-92 см, 1,7 см у діаметрі знизу та 1,4 см зверху, 7-10 квіток у суцвітті. Приквітки конусоподібні 8 см і 8,2 см завдовжки, 2,4-2,8 см завширшки, шкірясті, світло-коричневі. Квітоніжка 0,4 см завдовжки, 0,4 см у діаметрі (рис. 2 А-В). Оцвітину злегка зигоморфна, білого кольору. Листочки простої оцвітини зрослі у квіткову трубку (рис. 2 F). Квітова трубка 14-17 см завдовжки, 0,6 см у діаметрі. Вільні лопаті оцвітини ланцетоподібні, 10 см завдовжки листочки внутрішнього кола і 10,6 см довжиною листочки зовнішнього кола та 0,5 см завширшки.

Тичинки у *H. littoralis* утворюють широколіячату корону 3,6-4 см висотою та 7-7,2 см у діаметрі. Довжина тичинок зовнішнього кола 6-6,2 см, а внутрішнього кола – 6,8-7 см. Тичинкові нитки 0,1 см в діаметрі. Пиляки легко-хвилясті, 1,8 см на зовнішніх тичинках та 1,5 см завдовжки на внутрішніх, 0,1 см завширшки, внутрішні пиляки

коротші за зовнішні, з'єднані з тичинковими нитками вище середини.

Гінецей *H. littoralis* складається з трьох зрослих плодолистків, у кожному з них є по два насінних зачатки. Маточка дещо зигоморфна (рис. 3.1.3, В). Зав'язь оберненояцеподібна 0,5 см в діаметрі, 0,7 см висотою (рис. 2 С-Е). Стовпчик розміщений по центру зав'язі, с-подібної форми, 20,2 см завдовжки, 0,1 см в діаметрі, при основі білого кольору, вище середини зеленого кольору (рис. 1В). Приймочка темно-зеленого кольору, головчата. Плід коробочка з круглими насінинами, по одній-два у кожному гнізді. Насінини часто проростають ще в недостиглій коробочці, в такий спосіб розриваючи її зсередини.

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



**Рис. 1.** Поздовжній зріз зав'язі *Hymenocallis littoralis* А – нижня частина зав'язі; В – верхня частина зав'язі; дз – дах зав'язі; кт – квіткова трубка; нз – насінний зачаток; оз – основа зав'язі; ст – стовпчик.

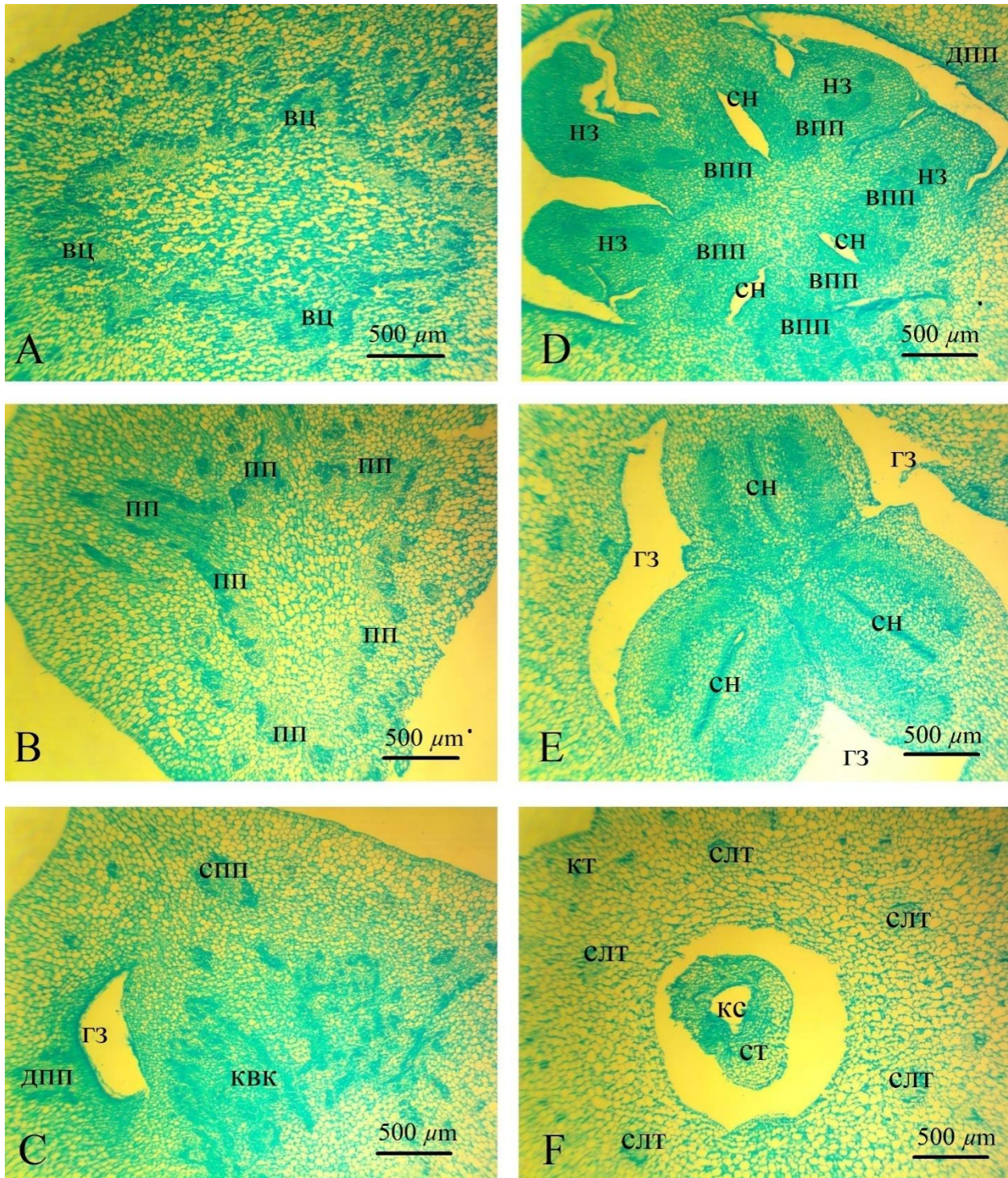
У гінецеї *H. littoralis* ми виділяємо такі структурні зони: фертильну симплікатну структурну

зону близько 480 мкм та гемісимплікатну структурну зону, висота якої близько 6240 мкм



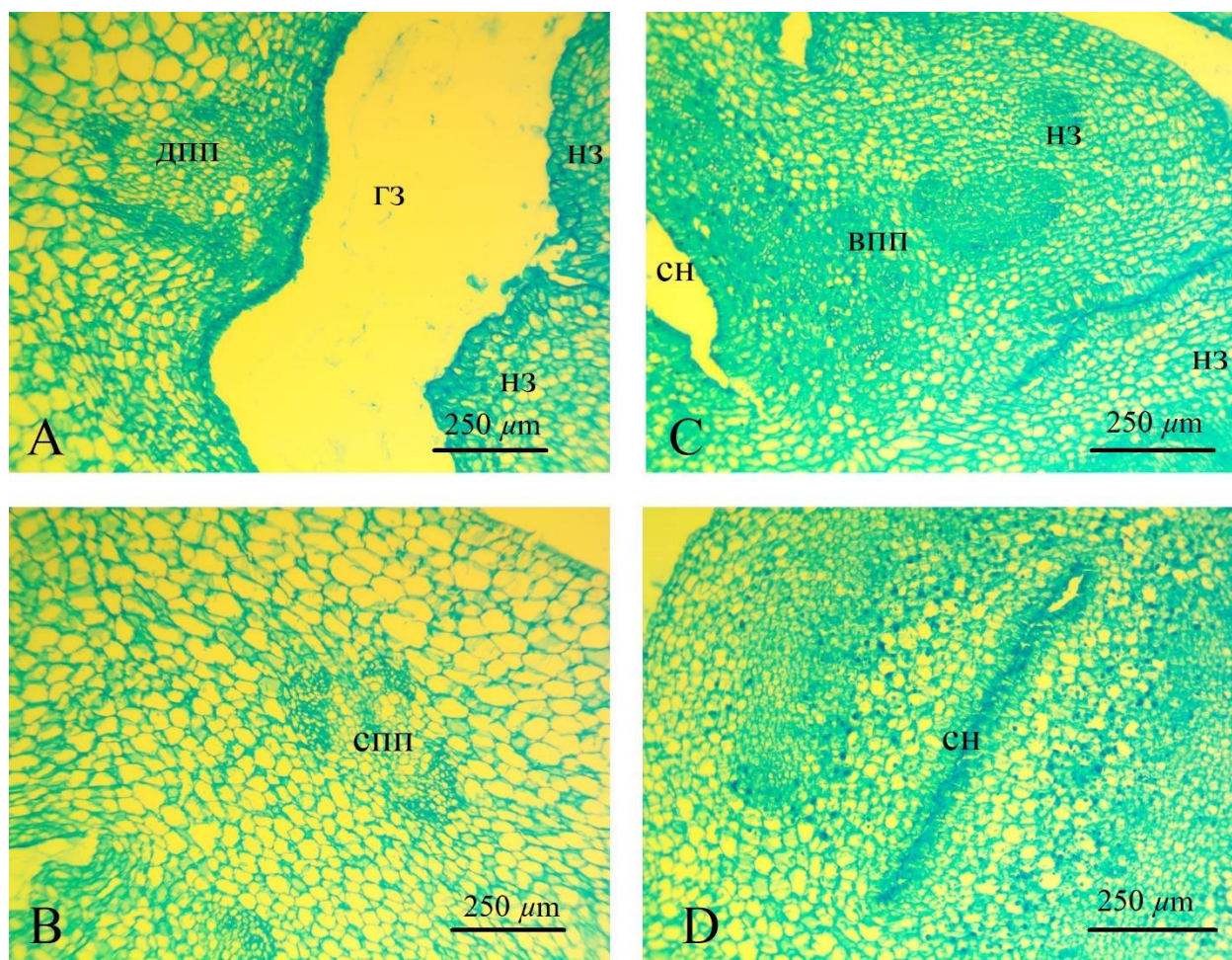
(рис. 2D). Гемісмплікатна зона розміщена у верхній частині гнізд і саме тут з'являються септальні нектарники. Загальна висота септального

нектарника складає 6440 мкм (рис. 3D). Дах зав'язі складає 200 мкм (рис. 1B). Основа зав'язі 420 мкм (рис. 1A).



**Рис. 2.** Серія поперечних зрізів квітки *Hymenocallis littoralis*: А-В – квітконіжка; С-Е – нижня зав'язь; F – квіткова трубка із стовпчиком; впп – вентральні провідні пучки; вц – васкулярний циліндр; дпп – дорзальні пучки плодолистка; квк – корені вентрального комплексу; кс – канали стовпчика; кт – квіткова трубка; нз – насінний зачаток; пп – провідні пучки;сн – септальний нектарник; ст – стовпчик; слт – сліди тичинок; спп – септальні пучки плодолистка.





**Рис. 3.** Частини квітку *Hymenocallis littoralis*: А – стінка зав'язі із дорзальним пучком плодолистка, який є потрійним, та насінні зачатки; В – стінка зав'язі із септальним пучком плодолистка; С – центральна частина зав'язі із септальними нектарниками, насінними зачатками та вентральними пучками плодолистка; D – септальний нектарник; впп – вентральні пучки плодолистка; дпп – дорзальні пучки плодолистка; гз – гніздо зав'язі; нз – насінний зачаток; спп – септальні пучки плодолистка.

В основі квітконіжки *H. littoralis* проходить васкулярний циліндр (рис. 2А), від якого на рівні основи квітколожа відхиляються три пучки – дорзальні пучки плодолистка, три менші – септальні пучки та дрібні пучки слідів листочків оцвіттини (рис. 2В), а в центрі залишається велика кількість дрібних провідних пучків – корені вентрального комплексу (рис. 2С). Вище, на рівні появи гнізд, ці пучки реорганізуються у 6 масивних провідних пучків – вентральні пучки плодолистка, які розміщуються з обох боків септальних нектарників і живлять насінні зачатки (рис. 3С). Насінних зачатків 6 у зав'язі. Слід насінного зачатка однопучковий (рис. 2D). Вище гнізд зав'язі вентральні пучки плодолистка зливаються з дорзальними та септальними пучками, утворюючи дорзальні жилки. Сліди дорзальних і септальних пучків

плодолистка трипучкові (рис. 3А-В). Сліди зовнішніх листочків оцвіттини 13-пучкові, сліди внутрішніх 9-пучкові. Сліди тичинок однопучкові (рис. 2F), відгалужуються від дорзальних та септальних пучків плодолистка.

## ВИСНОВКИ

У зав'язі *H. littoralis* наявні дві вертикальні структурні зони: симплектна та гемісисмплектна. Провідна система досліджуваного виду характеризується наявністю провідного циліндру у квітконіжці, який вище диференціюється на велику кількість провідних пучків, які іннервують органи квітка, сліди тичинок однопучкові. Парні вентральні пучки плодолистка живлять насінні зачатки. Сліди дорзальних і септальних пучків

плодолистка трипучкові. Мікроморфологічні ознаки квітки та васкулярна анатомія допоможуть нам диференціювати досліджувані види, їх морфологічні та анатомічні особливості від інших представників родини Amaryllidaceae.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Barykina, R. P., Veselova, T. D., Deviatov, A. G., Djalilova, H. H., Ilijina, G. M., Chubatova, N. V. Handbook of the botanical microtechniques, Moscow, 2004 (in Russian).
2. 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, pp 1–20. DOI:10.1111/boj.12385
3. Fishchuk, O. Comparative flower morphology in *Hippeastrum striatum* (Lam.) H.E. Moore. (Amaryllidaceae). *Ukrainian Journal of Ecology*, 2021, 11(1), pp 273–278. URL: [https://doi.org/10.15421/2021\\_240](https://doi.org/10.15421/2021_240)
4. Fishchuk, O. S.; Odintsova, A. V. Micro-morphology and anatomy of the flowers of *Galanthus nivalis* and *Leucojum vernum* (Amaryllidaceae). *Regul. Mech. Biosyst.*, 2020, 11(3), pp 463–468. URL: <https://doi.org/10.15421/022071>
5. Fishchuk, O.; Odintsova, A.; Sulborska, A. Gynoecium structure in *Dracaena fragrans* (L.) Ker Gawl., *Sansevieria parva* N.E. Brown and *Sansevieria trifasciata* Prain (Asparagaceae) with septal emphasis on the structure of the septal nectary. *Acta Agrobotanica*, 2014, 66(4), pp 55–64. DOI: 10.5586/aa.2013.051
6. García, N.; Meerow, A. W.; Arroyo-Leuenberger, S.; Oliveira, R. S.; Dutilh, J. H.; Soltis, P. S.; Judd, W. S. Generic classification of Amaryllidaceae tribe Hippeastreae. *Taxon*, 2019, 68(3), pp 425–612. URL: <https://doi.org/10.1002/tax.12062>
7. Leinfellner, W. Der Bauplan des syncarpen Gynoeceums. *Österr. Bot. Zeitschr.*, 97(3–5), pp 403–436.
8. Singh, A.; Misra, S. Hymenocallis. Commercial Ornamental Crops: Traditional and Loose Flowers, Kruger Brentt Publishers UK. LTD, 2017.
9. Skrypec, K.; Odintsova, A. Morphogenesis of fruits in *Gladiolus imbricatus* and *Iris sibirica* (Iridaceae). *Ukrainian Botanical Journal*, 2020, 77(3), pp 210–224. DOI: 10.15407/ukrbotj77.03.210
10. Stevens, P. F. Angiosperm Phylogeny Website. 2020. URL: <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>
11. Sundarasekar, J.; Sahgal, G.; Murugaiyah, V.; Kit Lay, L.; Ming Thong, O.; Subramaniam, S. Wound healing activity of *Hymenocallis littoralis* - Moving beyond ornamental plant. *Pak. J. Pharm. Sci.*, 2018, 31(6), pp 2537–2543.
12. Tanee, T.; Sudmoon, R.; Siripiyasing, P.; Suwannakud, K. S.; Monkheang, P.; Chaveerach, A. New Karyotype Information of *Hymenocallis littoralis*, Amaryllidaceae. *Cytologia*, 2018, 83(4), pp 437–440. URL: <https://doi.org/10.1508/cytologia.83.437>