

7. Panasenko R. S., Lisnichuk A. M. Predstavnyky rodu *Juniperus* L. v kolektsii ta ekspozytsiakh Kremenetskoho botanichnoho sadu. *Introduktsiia roslyn, zberezhennia ta zbahachennia bioriznomanittia v botanichnykh sadakh ta dendroparkakh: materialy mizhnarodnoi naukovoï konferentsii prysviachenoï 80-richchiu vid dnia zasnuvannia Natsionalnoho botanichnoho sadu im. M. M. Hryshka (15–17 veresnia 2015 r.)*. Kyiv : Fitosotsiotsentr, 2015. S.190–191. [in Ukrainian]
8. Sharov S. V., Osadchyi V. V. Bazy danykh ta informatsiini systemy: navch. posib. Melitopol : Vyd-vo MDPU im. B. Khmelnytskoho, 2014. 352 s. [in Ukrainian]
9. Sheljag-Sosonko Ju. R., Diduh Ja. P., Molchanov E. F. Gosudarstvennyj zapovednik "Mys Mart'jan". Kiïv : Naukova dumka, 1985. 255 s. [in Russian]

A. M. Lisnichuk, N. B. Hutsalo  
Kremenets Botanical Garden, Ukraine

#### THE STRUCTURE OF BOTANICAL DISPLAYS IN KREMENETS BOTANICAL GARDEN

The findings of the systematic analysis of Kremenets Botanical Garden displays are given. For the purpose of maintaining, optimizing and arranging plant compositions, the ecological and biomorphological features of species have been clarified.

The flora of botanical expositions includes 272 species of 3 divisions, 5 classes, 66 families, 138 genera. The systematic analysis demonstrated a numerous representation of the *Magnoliophyta* division by the number of families (56, 84.9 %), genera (120, 87.6 %) and species (205, 75.4 %), of which *Magnoliopsida* contains 172 species (63.2 %), with *Liliopsida* containing 33 species (12.1 %). The *Pinophyta* division is represented by 6 families, 13 genera, and 62 species (22.8 %). The *Polypodiophyta* division has smaller numbers – 4 families, 4 genera, and 5 species (1.8 %). According to Ch. C. Raunkiær's classification, decorative cultures are present in 5 life forms. The Phanerophytes play a significant role in the expositions' design; their percentage is 48.1 % (131 species). According to the classification of I. G. Serebriakov in the structure of display there are 8 types, which are dominated by herbaceous plants (89 species, 32.7 %). According to ecological indicators, 5 types of ecomorphs have been identified: the heliomorph, the hygromorph, the thermomorph, the acidomorph, and the tropomorph. Among them heliophytes (165 species, 60.7 %), mesophytes (97 species, 35.7 %), microthermophytes (265 species, 97.4 %), subacidophiles (96 species, 35.3 %), and mesotrophs (230 species, 84.5 %) are dominant. It is established that the displays on the territory of the Botanical Garden are stable cultural phytocenoses (or close to that), which function in specific conditions. For the purpose of optimizing botanical expositions, it is advisable to expand the range of ornamental plants.

*Key words: taxonomic composition, biomorphological and ecological features, botanical expositions.*

Надійшла 20.10.2020.

УДК 582.52.581.461

doi: 10.25128/2078-2357.20.3-4.4

О. С. ФЩУК

Волинський національний університет імені Лесі Українки  
пр. Волі 13, Луцьк, Волинська область, 43025  
e-mail: dracaenaok@ukr.net

#### **МІКРОМОРФОЛОГІЯ ТА АНАТОМІЯ КВІТКИ *LEUCOJUM AESTIVUM* L. (AMARYLLIDACEAE J. ST.-HIL.)**

У гінецеї *Leucojum aestivum* L. виявлена синасцидіатна, гемісинасцидіатна, симплікатна та асимплікатна структурні зони. У зав'язі найдовшою є фертильна гемісинасцидіатна зона, найкоротшою – синасцидіатна зона. Встановлено, що у *L. aestivum* квітконіжка містить 12 провідних пучків, які вище реорганізуються у два кола пучків, зовнішнє з масивними

провідними пучками, що відходять як дорзальні пучки плодолистка, сліди листочків оцвітини та септальні пучки плодолистка та внутрішнє коло пучків, які на рівні появи гнізд розділяються на три групи вентральних пучків плодолистка по чотири, які розміщуються в центрі зав'язі і живлять насінні зачатки. Дорзальні пучки плодолистка є подвійними. Над гніздами зав'язі вентральні пучки плодолистка, а також парні пучки в перегородках зливаються з дорзальними пучками та утворюють дорзальну жилку. Зовнішні листочки простої оцвітини мають дев'ятипучкові сліди, а внутрішні листочки оцвітини восьмипучкові сліди. Сліди тичинок однопучкові, формуються від слідів листочків оцвітини.

*Ключові слова:* *Leucojum aestivum*, морфологія квітки, васкулярна анатомія, гінецей.

Сучасна систематика однодольних рослин опирається на молекулярні дані і у своєму розвитку є базисною для побудови таксономічних систем. Молекулярно-філогенетичний аналіз не завжди бере до уваги ознаки будови квітки, які є дуже важливими і серед яких наявність та висота зон зав'язі, кількість насінних зачатків у гнізді, а також ознаки васкулярної анатомії квітки та будову септальних нектарників. Для побудови сучасної еволюційної системи порядків, родин, підродин та родів поєднання даних молекулярної філогенетики та еволюційної порівняльної морфології квітки є перспективним напрямком дослідження. Вивчення мікоморфології та васкулярної анатомії квітки однодольних є сучасним напрямком дослідження еволюційної морфології [2, 9, 16]. Молекулярно-філогенетичні реконструкції родини Amaryllidaceae J.St.-Hil. здійснювало багато вчених, але найбільш активним є американський ботанік Алан Міроу [10, 14, 15].

Об'єктами нашого дослідження обрано *Leucojum aestivum* L, який є у флорі України та широко вирощується як декоративно-квіточа рослина. Цей вид є природним для більшої частини Європи від Іспанії та Ірландії до України, за винятком Скандинавії, Росії, Білорусі та Прибалтійських країн. Він також вважається природним для Туреччини, Ірану та Кавказу. *L. aestivum* натуралізується в Данії, Південній Австралії, Новому Південному Уельсі, Новій Шотландії та більшій частині сходу США [20].

Рід *Leucojum* L. належать до триби Galantheae Salisb., підродини Amaryllidoideae s., родини Amaryllidaceae J. St.-Hil., а дані молекулярної систематики досліджуваних родів підтверджують монофілію триби [6, 7, 20].

Біохімічні та мікоморфоанатомічні дослідження на *L. aestivum* L. проводили турецькі вчені [1, 3]. Проведені цитогеографічні дослідження роду *Leucojum* [4, 13]. Вивчено синхронність у фенології весняних квіток, зокрема *L. vernum* [19]. У результаті дослідження морфометричних параметрів були виявлені кореляційні зв'язки між максимальною довжиною листка і довжиною стебла, а також між максимальною довжиною листка і приквіткою [11].

Питання репродуктивної біології, таксономії та географії *L. aestivum* привертало чималу увагу сучасних дослідників, проте залишаються погано дослідженими питання анатомії квітки, які є важливими для аналізу способів запилення та пост-антетичного морфогенезу (формування і розкриття плоду). Метою нашого дослідження є з'ясування особливостей морфології квітки і внутрішньої структури гінецея та виявлення його вертикальної зональності у представників родини Amaryllidaceae J. St.-Hil.

### Матеріал і методи досліджень

Квітки *L. aestivum* збирали в ботанічному саду імені академіка Олександра Фоміна (м. Київ) на стадії бутону перед розкриттям і цвітінням та фіксували у 70 % етанолі. Препарати серій поперечних зрізів п'яти квіток завтовшки 20 мкм виготовляли згідно зі стандартною методикою [5], зрізи фарбували барвниками астра-блау та сафраніном. Будову квітки вивчали за допомогою оптичного мікроскопа марки LABOVAL 4 фірми CARL ZEISS (Jena) та бінокуляра марки МБС-10. Рисунки зрізів виготовляли з використанням мікрофотографій, отриманих за допомогою фотокамери марки CANON 1000 D. Висоту зон гінецея обчислювали за кількістю поперечних зрізів, які займає ця зона. Внутрішню структуру гінецея аналізували згідно з концепцією вертикальної зональності гінецея W. Leinfellner [12].

**Результати досліджень та їх обговорення**

Квітки *L. aestivum* 2,6–3 см завдовжки, білі із зеленою плямкою на верхівці, пониклі (рис. 1–5). Квітконіс 25–45 см завдовжки та діаметром у 0,6 см, 3–10 квіток у суцвітті. Приквітки дві конусоподібні, близько 4,6–4,8 см завдовжки, завширшки 1,4 см, шкірясті, світло-коричневі. Квітконіжка 5,2–5,8 см завдовжки, близько 0,2 см в діаметрі. Листочки простої оцвітини (пелюстки) близько 1,8–2,9 см завдовжки та 0,6–0,9 см завширшки із загостреною верхівкою з зеленою плямою.



Рис. 1. Загальний вигляд рослини *L. aestivum*.

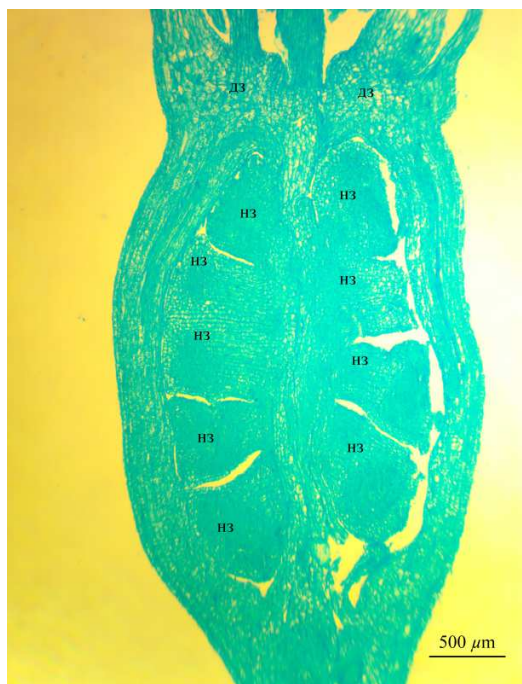


Рис. 2. Поздовжній зріз зав'язі *L. aestivum*: нз – насінний зачаток; дз – дах зав'язі.

Тичинки з білими тичинковими нитками довжиною 0,4–0,5 см, у діаметрі 0,04 см, внутрішні тичинки довші. Тичинкові нитки зовнішнього кола кріпляться до пиляків дещо нижче, ніж тичинки внутрішнього кола. Пиляки яскраво жовті, продовгуваті, трикутної форми, притуплені на верхівці, розкриваються зверху. Пиляки зовнішніх тичинок завдовжки 0,5 см, а пиляки внутрішніх тичинок – 0,55 см; їх діаметр становить 0,125 см.

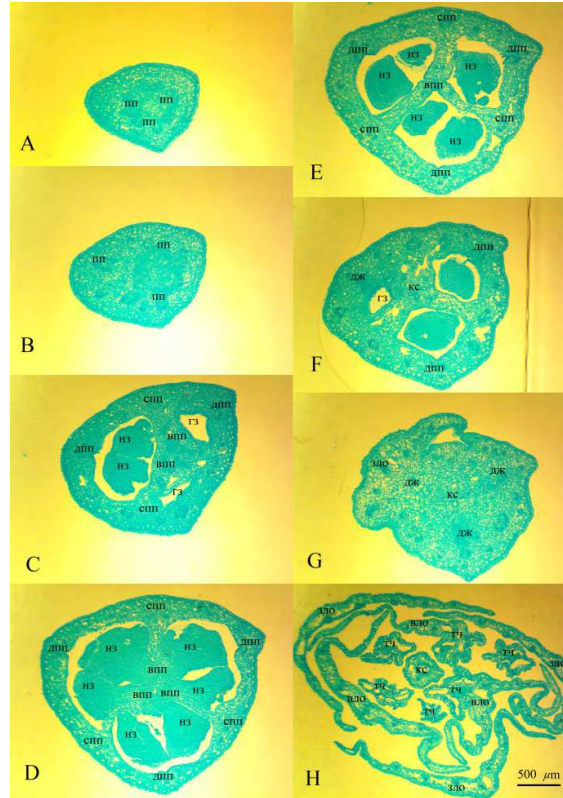


Рис. 3. Серія поперечних зрізів квітки *L. aestivum*.

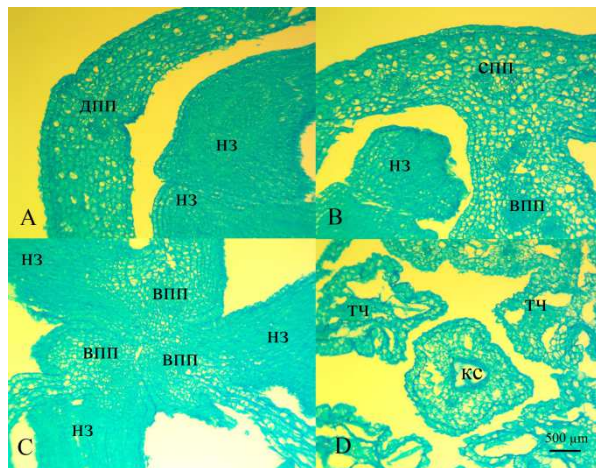


Рис. 4. Частина квітки *L. aestivum*: А – стінка зав'язі із дорзальним пучком плодолистка, який є подвійним, та насінні зачатки; В – стінка зав'язі із септальним пучком плодолистка та дорзальними провідними пучками у центрі зав'язі; С – центральна частина зав'язі із вентральними пучками плодолистка та насінними зачатками; D – стовпчик та тичинки; впп – вентральні пучки плодолистка; дпп – дорзальні пучки плодолистка; кс – канал стовпчика; нз – насінний зачаток; спп – септальні пучки плодолистка; тч – тичинки.

Гінецей *L. aestivum* із видовженою, яскраво-зеленою зав'язю 0,7–0,9 см заввишки та діаметром у 0,3–0,5 см, яка продовжується у веретеноподібний стовпчик завдовжки 0,8 см із булавовидною, точковою зеленою приймочкою (рис. 2).

Плід – м'ясиста локуліцидна коробочка, яка відкривається зверху вниз. Насінини круглі, з великою соковитою елайосоною (Meegow & Snijman, 1998; Takhtajan, 2009).

У гінецеї *L. aestivum* ми виділяємо такі структурні зони: фертильну синасцидіатну структурну зону (рис. 3, С), заввишки близько 560 мкм, фертильну гемісинасцидіатну структурну зону, висота якої близько 620 мкм, симплікатну зону 1440 мкм (рис. 3, D) та асимплікатну зону висотою 840 мкм (рис. 4, F). Септальні нектарні щілини відсутні, але в центрі зав'язі в симплікатній зоні утворюється трипроменева порожнина між кінцями неповних перегородок (рис. 3, D, рис. 4, С), яка продовжується у стовпчик, де формує канал стовпчика (рис. 3, F, G). Насінних зачатків у гнізді 10 і більше, розміщені дворядно, обтуратор фунікулярний (рис. 3, D). На даху зав'язі наявний слабо виражений нектарний диск.

Стінка зав'язі паренхімна, зовнішня епідерма зав'язі сформована з ізодіаметричних клітин з потовщеними оболонками (рис. 4, А, В). Мезофіл зав'язі містить 10–12 шарів клітин, диференційований на зовнішню щільну фотосинтезуючу зону та зону пухкої паренхіми. Виражені повітроносні порожнини наявні у квітконіжці та у всіх частинках квітки (рис. 3, А). Вони розміщуються у первинній корі квітконіжки (рис. 3, В), у мезофілі тепаліїв (рис. 3, Н), у середній та внутрішній зоні мезокарпію, у стовпчику маточки (рис. 3, Н, рис. 4, D), у тичинкових нитках і в'язальці тичинок (рис. 4, D), у даху зав'язі (рис. 2) та навіть у насінних зачатках (рис. 4, В). У верхній частині квітконіжки, в основі квіткової трубки, у тичинкових нитках і у стінці зав'язі, в'язальці стовпчика та листочках оцвітини (пелюстках) наявні ідіобласти з клітинними включеннями – рафідами (рис. 5).

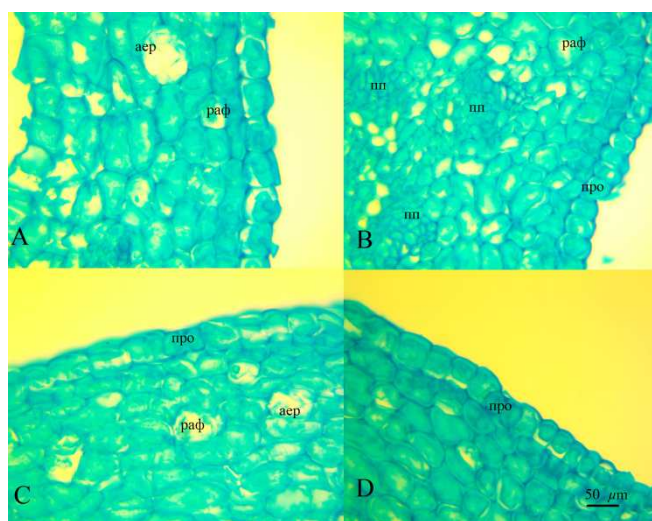


Рис. 5. Рафіди та продири у дистальній паренхімі стінки зав'язі *L. aestivum*: ае – аеренхіма; раф – рафіди; пп – провідні пучки; про – продири.

Квітконіжка містить 12 провідних пучків, паренхімну первинну кору і серцевину (рис. 3, А). Ці пучки реорганізуються у два кола провідних пучків (рис. 3, В). У зовнішньому колі масивні пучки відходять як дорзальні пучки плодолистка, сліди листочків оцвітини (пелюсток) та септальні пучки плодолистка. На рівні появи гнізд внутрішнє коло пучків розділяється на три групи вентральних пучків по чотири, які розміщуються в центрі зав'язі і живлять насінні зачатки (рис. 3, С, D, 4 В). Дорзальні провідні пучки плодолистка подвійні (рис. 3, А). Вище гнізд зав'язі вентральні пучки плодолистка, а також парні пучки у перегородках зливаються з дорзальними пучками та утворюють дорзальну жилку (рис. 3, Е-Г). Сліди зовнішніх листочків оцвітини (пелюсток) складаються з 9 провідних пучків, сліди внутрішніх листочків оцвітини (пелюсток) – з 8 провідних пучків (рис. 3, Н). Сліди тичинок однопучкові, формуються від слідів листочків оцвітини (рис. 3, Н).

За Е. Дауманом [8] рід *Leucojum* має дископодібний нектарник. У цілому, для родини Amaryllidaceae J. St.-Hil. характерна наявність септальних нектарників, але в трибі *Galantheae* їх немає [8, 14, 20]. Е. Дауман встановив відсутність септальних нектарників навіть у рудиментарному стані у всіх досліджених видів з родів *Leucojum*. Він же підтвердив наявність слабо диференційованого нектарного диску з невеликою кількістю нектару. Нектар виводиться через кутикулу дрібноклітинної епідерми нектарника. Для однодольних рослин встановлено спільні закономірності нектарників – відсутність нектарних дисків у квітках з верхньою зав'язю, виділення нектару через кутикулу, а не через нектарні продири, значне поширення септальних нектарників серед Ліліюїдних та часта заміна їх перигональними нектарниками або зміна типу винагороди запилювачу і типу квітки від нектарної (nectar-flower) до пилкової (pollen-flower) [18]. Зазначені тенденції можна вважати такими, що призвели до появи безнектарних або майже безнектарних квіток *L. aestivum*.

Для родини Amaryllidaceae J. St.-Hil. вказується центрально-кутова плацентація [14]. Наше дослідження показало, що насінні зачатки в *L. aestivum* розміщені в трьох зонах гінецею – синасцидіатній, гемісинасцидіатній та симплікатній. Відповідно, плацентація є подвійного типу – центрально-кутова в нижній частині зав'язі і парістальна – у верхній. Ми з'ясували наявність чотирьох вертикальних зон у зав'язі дослідженого виду, проте співвідношення висоти цих зон відрізняється. Синасцидіатна і гемісинасцидіатна як 1:1, гемісинасцидіатна і симплікатна зони співвідносяться за висотою у складі зав'язі як 1:2,3 та симплікатна до асимплікатної як 1,7:1. Враховуючи відсутність гемісимплікатної зони, ми вважаємо гінецей дослідженого виду еусинкарпним в сенсі В. Ляйнфельнера [12], з фертильними трьома зонами зав'язі.

У родині Amaryllidaceae J. St.-Hil. формуються нерозкривні соковиті коробочки і ягодоподіні плоди [17, 20, 21]. Цю тенденцію вивчали у різних представників із проміжними типами плодів серед однодольних [17, 21].

Плід у *L. aestivum* – суха коробочка, яка містить ендокарпій з U-подібними потовщеннями оболонки клітин. Біля центральної колонки зав'язі клітини ендокарпію замінюються дрібнішими клітинами з непотовщеними оболонками. При розкриванні плоду центральна колонка розривається [17]. З огляду на невизначеність отриманих даних, необхідне продовження дослідження морфогенезу плодів *L. aestivum* і з'ясування характеру анатомічних пристосувань плодів до розкривання.

Новими особливостями анатомічної структури квітки *L. aestivum*, які ми встановили, є наявність пухкої паренхіми у всіх частинах квітки, а не тільки в листочках оцвітини і в стінці зав'язі та наявність пухкої паренхіми в насінному зачатку, про що раніше не було інформації [14, 17, 21]. Ми вважаємо таку особливість результатом швидкого росту квіток *L. aestivum* під час короткого періоду цвітіння та необхідність підвищення аерації частин пагону в умовах весняної повені, у період вегетування цих рослин.

### Висновки

Отримані дані дозволили поглибити знання про мікроморфологічні та анатомічні особливості квітки *L. aestivum*, уточнити анатомічну структуру листочків простої оцвітини, вертикальну зональність і тип гінецею та тип плацентації. У зав'язі наявні риси ранніх етапів морфогенезу плоду та адаптації до розкривання – диференціація мезокарпію та клітин ендокарпію, роздвоєні дорзальні пучки плодолистків. Вище описані особливості будови квітки, пов'язані з пропозицією пилку як винагороди запилювачу. Оскільки зав'язь є структурною основою плоду, гістологічна диференціація стінки зав'язі відображає особливості подальшого морфогенезу плоду. Анатомічна структура зав'язі *L. aestivum* характерна для соковитих плодів з різним ступенем редукції лігніфікованих тканин в оплодні. Соковитий характер плоду підкріплюється наявністю численних провідних пучків в оплодні, багатопучковими слідами листочків оцвітини, пухкою паренхімою в мезокарпії. Подальші дослідження повинні встановити пост-анатетичні особливості плодів *L. aestivum* та їхні адаптації до розкривання.

1. Al-faris H. D. H., Bulduk I., Kahraman A. Biochemical and Micro-morphoanatomical Investigations on *Leucojum aestivum* L. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. 2019. 47 (4). 1382–1393. doi <https://doi.org/10.15835/nbha47411733>
2. Andreychuk R., Odintsova A. Actual state of carpological studies in the family Campanulaceae Juss. with regard to its systematics. Studia Biologica. 2020. 14 (2). 95–116. doi: 10.30970/sbi.1402.616
3. Arslan M., Yildirim A. B., Ozkan E., Oktelik F.B., Turker A. U. Monthly variation of pharmaceutically valuable alkaloids, galanthamine and lycorine, in summer snowflake (*Leucojum aestivum* L.). Fresenius Environmental Bulletin. 2020. 29 (04A). 2670–2677.
4. Bareka E.-P., Kamari G., Phitos D. Cytogeographic study of the genus *Leucojum* (Amaryllidaceae) in Greece. Bocconeia. 2003. 16 (2). 529–536.
5. Barykina R. P., Veselova T. D., Deviatov A. G., Djalilova H. H., Iljina G. M., Chubatova N. V. Spravochnik po botanicheskoy mikrotehnike. Osnovyi i metodyi [Handbook of the botanical microtechniques]. Izdatelstvo Moskovskogo universiteta, Moskva, 2004. 312 s.
6. 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. 1–20. doi:10.1111/boj.12385
7. Chase M. W., Reveal J. L., Fay M. F. A subfamilial classification for the expanded asparagalean families Amaryllidaceae, Asparagaceae and Xanthorrhoeaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 2009. 161 (2). 132–136. doi:10.1111/j.1095-8339.2009.00999.x
8. Daumann E. Das Blütennektarium der Monocotyledonen unter besonderer Berücksichtigung seiner systematischen und phylogenetischen. Bedeutung Feddes Repertorium. 1970. 80 (7–8), 463–590.
9. 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), 55–64. <https://doi.org/10.5586/aa.2013.051>
10. 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). 425–612. <https://doi.org/10.1002/tax.12062>
11. Kohut E., Kopor Z., Nagy B., Csoma Z., Hadnagy I. Evaluation of morphometric parameters in case of *Leucojum vernum* L. from the peres forest in Velyka Dobron wildlife reserve, western Ukraine. *Acta Biologica Marisiensis Journal*. 2019. 2 (2). 26–35 <https://doi.org/10.2478/abmj-2019-0008>
12. Leinfellner W. Der Bauplan des syncarpen Gynoeceums. *Oesterreichische. Botanische Zeitschrift*. 1950. 97 (3–5). 403–436.
13. Lipnicki L., Gruszka W. Locality of spring snowflake *Leucoium vernum* in Barlinek Forest. *Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences*. 2019. 75 (2). 155–158.
14. Meerow A. W., Snijman D. A. Amaryllidaceae. In: Kubitzki, K., Huber, H., Rudall, P. J. Stevens, P. S., Studzel, T. (ed.). *The families and genera of vascular plants. III. Flowering plants: Monocotyledons: Liliaceae (except Orchidaceae)* Springer, Berlin, (1998). pp. 83–110.
15. Meerow A. W., Francisco-Ortega J., Schnell R. J. Phylogenetic relationships and biogeography within the Eurasian clade of Amaryllidaceae based on plastid ndhF and nrDNA ITS sequences: lineage sorting in a reticulate area? *Systematic Botany*. 2006. 31 (1). 42–60. doi:10.1600/036364406775971787
16. Odintsova A., Fishchuk O. The flower morphology in three Convallariaceae species with various attractive traits. *Acta Agrobotanica*. 2017. 70 (1). 1705–1719. doi.org/10.5586/aa.1705
17. Rasmussen F. N., Frederiksen S., Johansen B., Jorgensen L. B., Petersen G., Seberg O. Fleshy Fruits in Liliiflorous Monocots. *Aliso: A Journal of Systematic and Evolutionary Botany*. 2006. 22 (1). 135–147.
18. Smets E. F., Ronse De Craene L. P., Caris P., Rudall P. Floral nectaries in Monocotyledons: Distribution and evolution. *Monocots II: Systematics and Evolution*. CSIRO, Melbourne, (2000). 230–240.
19. Sparks T. H., Mizer, T., Wójtowic, W., Tryjanowsk, P. Synchrony in the phenology of a culturally iconic spring flower. *International Journal of Biometeorology*. 2012. 56. 407–409. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0435-4>
20. Takhtajan A. *Flowering Plants*. 2nd ed. Springer, 2009. 871 s.
21. Thadeo M., Hampilos K. E., Stevenson D. W. Anatomy of fleshy fruits in the Monocots. *American Journal of Botany*. 2015. 102 (11). 1–23.

O. S. Fishchuk

Lesya Ukrainka Volyn National University, Ukraine

MICROMORPHOLOGY AND ANATOMY OF THE FLOWER OF GALANTHUS NIVALIS AND LEUCOJUM VERNUM (AMARYLLIDACEAE J. ST.-HIL.)

In the gynoecium of *L. aestivum* there are synascidiate, hemisynascidiate, symplicate, and asymplicate vertical zones. The longest zone is the fertile hemisynascidiate zone and the shortest is the synascidiate zone in the ovary. It was discovered that in *L. aestivum* the peduncle consists of 12 vascular bundles, which are reorganized into two circles of bundles, the outer with massive leading bundles, departing as dorsal bundles of perianth, traces of perianth tepals and septal bundles of carpels and inner circle of bundles over the nests are divided into three groups of ventral carpel bundles are lined up on four, which are located in the center of the ovary and providing nutrition to the ovules. Dorsal carpels bundles are double. Above the locule, ventral bundles of the carpel, as well as the double septal bundles, merge with the dorsal bundles and form a dorsal vein. The outer tepals of the simple perianth have nine vascular traces, and the inner tepals of the perianth have eight vascular traces. Traces of stamens are single-bundle, formed from traces of perianth tepals. The ovary has features of the early stages of fruit morphogenesis and adaptation to disclosure, such as differentiation of mesocarp and endocarp cells, double dorsal bundles of carpels. Structural flower features related to pollen proposal as reward pollinators. Since ovary is a structural basis of the fruit, histological ovary wall differentiation reflects the features of the subsequent morphogenesis of the fruit.

*Key words:* *Leucojum aestivum*, flower morphology, vascular anatomy, gynoecium.

Надійшла 25.11.2020.

УДК:615.322:547.979.7:547.979.8]-07

doi: 10.25128/2078-2357.20.3-4.5

Н. Й. ЯВОРСЬКА, Н. М. ВОРОБЕЦЬ

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

вул. Пекарська, 69, Львів, 79010

e-mail: vorobets\_natalia@meduniv.lviv.ua

**ВМІСТ ХЛОРОФІЛІВ І КАРОТИНОЇДІВ У ПАГОНАХ ЛОХИНИ  
ВИСОКОРОСЛОЇ (*VACCINIUM CORYMBOSUM* L.)**

У статті наведено результати дослідження вмісту рослинних пігментів хлорофілів а і b та каротиноїдів у пагонах *Vaccinium corymbosum* (*V. corymbosum*) сортів Блуджей і Блукроп, екстрагованих різними розчинниками. Проаналізовано вміст пігментів пагонів лохини в різні фенологічні фази росту.

*Ключові слова:* пагони *Vaccinium corymbosum*, Блуджей, Блукроп, хлорофіли, каротиноїди.

Рослинні пігменти хлорофіли та каротиноїди є не лише відповідальними за поглинання, передачу і перетворення світлової енергії при фотосинтезі протягом вегетації, а й біологічно активними речовинами при терапевтичному застосуванні, оскільки проявляють антиоксидантну, імуномодулюючу, протипухлинну, протизапальну дію, знижують ризик серцево-судинних та вікових захворювань, діабету [2, 3, 8, 9]. Пошук рослин з високим вмістом хлорофілів і каротиноїдів залишається актуальним завданням нутрацевтики, фармації та медицини.

*Vaccinium corymbosum* L. (лохина високоросла) – багаторічний кущ родини Вересових (Ericaceae), походить з Північної Америки, де росте в болотистих регіонах півночі США та Канади. *V. corymbosum* має високу комерційну цінність і культивується у всьому світі в