

**А.М. ГНАТЮК, І.В. ГУРНЕНКО**

Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України  
Україна, 01014 м. Київ, вул. Тімірязєвська, 1

## **МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН ВИДІВ РОДИНИ COLCHICACEAE DC. ФЛОРИ УКРАЇНИ**

Наведено результати дослідження пилку видів родини Colchicaceae DC. флори України. Встановлено, що пилкові зерна *Colchicum autumnale* L., *C. fominii* Bordz., *C. umbrosum* Steven, *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.) Spreng. є однотипними: видовжено-еліпсоїдальні, двопорові. У *C. ancyrense* B.L. Burtт пилкові зерна стиснуто-сфероїдальні, чотирьох- або багатопорові.

**Ключові слова:** Colchicaceae, Colchicum, Bulbocodium, пилко, морфологія.

У флорі України родина Colchicaceae DC. представлена п'ятьма видами: *Colchicum autumnale* L., *C. ancyrense* B. L. Burtт, *C. fominii* Bordz., *C. umbrosum* Steven. та *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.) Spreng. [12]. Ці рослини внесено до Червоної книги України. Вони є декоративними і лікарськими. *Colchicum autumnale*, *C. fominii*, та *C. umbrosum* — це метанти з листками, які з'являються після цвітіння. *Colchicum ancyrense* та *B. versicolor* — весняні ефемероїди, в яких листки і квітки з'являються одночасно [3, 11].

Родина Colchicaceae є складною у систематичному відношенні і потребує всебічного дослідження. Зокрема не всі дослідники визнають *Bulbocodium* окремим родом [2–4, 13, 15]. Види *Colchicum ancyrense* та *C. fominii* часто визначають лише як синоніми *C. triphyllum* G. Kunze та *C. arenarium* Waldst. & Kit. відповідно, а *Bulbocodium versicolor* трактують як *Bulbocodium vernum* ssp. *versicolor* (Ker.-Gawler) K. Richt. або включають у рід *Colchicum* як *C. bulbocodium* subsp. *versicolor* (Ker.-Gawl.) K. Perss. [15].

Параметри пилкових зерен рослин можуть бути надійною діагностичною ознакою, оскільки форма і розмір пилкового зерна, скульптура екзینی та будова апертур є сталими у рослин одного виду [8, 9].

У різні роки такими дослідниками, як Л.А. Купріянова, В.Н. Косенко, М.Р. Бокерія, вивчено морфологічні особливості пилку представників родини Colchicaceae з гербарних зразків. За літературними даними, вся триба Colchicaceae є однорідною за морфологією пилку, а роди *Colchicum* L., *Mendera* Ramond, *Androcymbium* Willd. та *Bulbocodium* L. мають єдиний план будови екзینی (скульптура дрібносітчаста, ектекзина стовпчикова, тектатна) [1, 6, 8].

Мета дослідження — вивчити морфологічні особливості пилкових зерен представників родини Colchicaceae, які зростають в Україні, для повнішого морфологічного опису цих видів та використання паліноморфологічних ознак як діагностичних для вирішення таксономічних питань.

### **Об'єкти та методи**

Для дослідження використовували пилко, зібраний з розкритих пиляків під час цвітіння рослин з колекції Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України, яку створено шляхом інтродукції особин з природних місцезростань. Вивчення пилку проводили за допомогою світлового (СМ) та растрового електронного (РЕММА-102 АО «SELMІ») мікроскопів. Зразки пилку наклеювали на предметні столики за допомогою двосторонньої клеючої плівки. На матеріал для електронного мікроскопа

**Параметри пилкових зерен  
зразків видів роду *Colchicum***

| Назва виду                    | Джерело надходження до колекції                             | Середні розміри пилкового зерна, мкм | Індекс форми | Ексцентриситет |
|-------------------------------|---|--------------------------------------|--------------|----------------|
| <i>C. ancyrense</i>           | Крим, окол. смт Щебетівка                                   | 55,0±0,6                             | 1,10         | 0,30           |
|                               |   | 51,8±0,6                             | ±            | ±              |
| <i>C. autumnale</i>           | Прикарпаття, окол. м. Яремче; Закарпаття, окол. м. Мукачеве | 57,8±0,6                             | 1,60         | 0,80           |
|                               |   | 36,8±0,6                             | ±            | ±              |
| <i>C. fominii</i>             | Бессарабія, окол. с. Кардамичеве                            | 37,6±0,5                             | 1,70         | 0,80           |
|                               |   | 21,7±0,5                             | ±            | ±              |
| <i>C. umbrosum</i>            | Крим, окол. с. Передове; окол. смт Нікіта                   | 47,1±0,5                             | 1,50         | 0,80           |
|                               |   | 30,6±0,5                             | ±            | ±              |
| <i>Bulbocodium versicolor</i> | Бессарабія, окол. с. Лісне; Київська обл., окол. с. Шандра  | 47,5±0,4                             | 1,80         | 0,80           |
|                               |   | 25,8±0,3                             | ±            | ±              |

*Примітка:* у чисельнику наведено довжину, у знаменнику — ширину.

напилювали вуглець і мідь у вакуумному універсальному пості ВУП-5М АО «SELMІ» (м. Суми, Україна) у режимі резистивного випаровування із застосуванням столика для нахилу та обертання зразків. Зразки вивчали у режимі вторинної електронної емісії і прискорюючої напруги 12 кВ.

Пилок описували за Л.А. Куприяною, Г.О. Кремпом [7, 8]. Назви видів наведено за зведенням С.Л. Мосякіна та М.М. Федорончука [14].

Обраховували значення співвідношення довжини до ширини екваторіальної проекції пилкового зерна та ступінь відхилення їх форми від кола — ексцентриситет ( $\epsilon$ ). Відомо, що фігури з однаковими ексцентрисите-

тами є подібними [5, 10]. Індекс форми розраховували як середнє значення співвідношення довжини та ширини екваторіальних проекцій пилкових зерен. Наближення значення індексу до 1,0 свідчить про зменшення видовженості форми пилкового зерна. Середні значення  $\epsilon$  та індексу наведено в таблиці.

Статистичну та математичну обробку результатів досліджень проводили з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel.

### Результати та обговорення

У видів роду *Colchicum* флори України пилок золотисто-жовтий, маслянистий, липкий. Відразу після розкриття квіток він активно разноситься комахами.

***C. ancyrense*.** Пилкові зерна поодинокі, стиснуто-сфероїдальні, великі, в середньому (55,0±0,6) мкм завдовжки та (51,8±0,6) мкм завширшки; в екваторіальній проекції — широкоеліптичні чи округлі (від 47,8 до 62,31 мкм у діаметрі); у полярній проекції — еліптичні (завдовжки 47–60 мкм, завширшки 18–25 мкм), чотири- або багатопорові (рис. 1, а). Пори розташовані по екватору рідко, іноді — щільно підряд (зрідка трапляються пилкові зерна з однією борозною). Апертури округлі, 3,8–5,0 мкм у діаметрі, дещо заглиблені, краї нерівні, у центрі порової мембрани розміщені фрагменти екзини (рис. 2, а). Покрив згладжений, у недозрілих пилкових зерен поверхня майже гладенька, при висиханні пилку поступово виявляються скульптурні елементи екзини: спочатку з'являється неглибокий рельєф, потім поверхня стає ямчастою; ямки при висиханні поступово збільшуються, поверхня стає сітчастою, однотипною по всій спородермі або іноді з бородавчастими виростами (рис. 3, а, б). У деяких зразках виявлено деформовані пилкові зерна у формі підкови чи коми.

В.М. Косенко [5] для цього виду вказує багатопорові пилкові зерна з розміщенням пор по екватору або по декілька пор на одному, переважно дистальному боці. За формою описує їх як сфероїдальні. Одно-

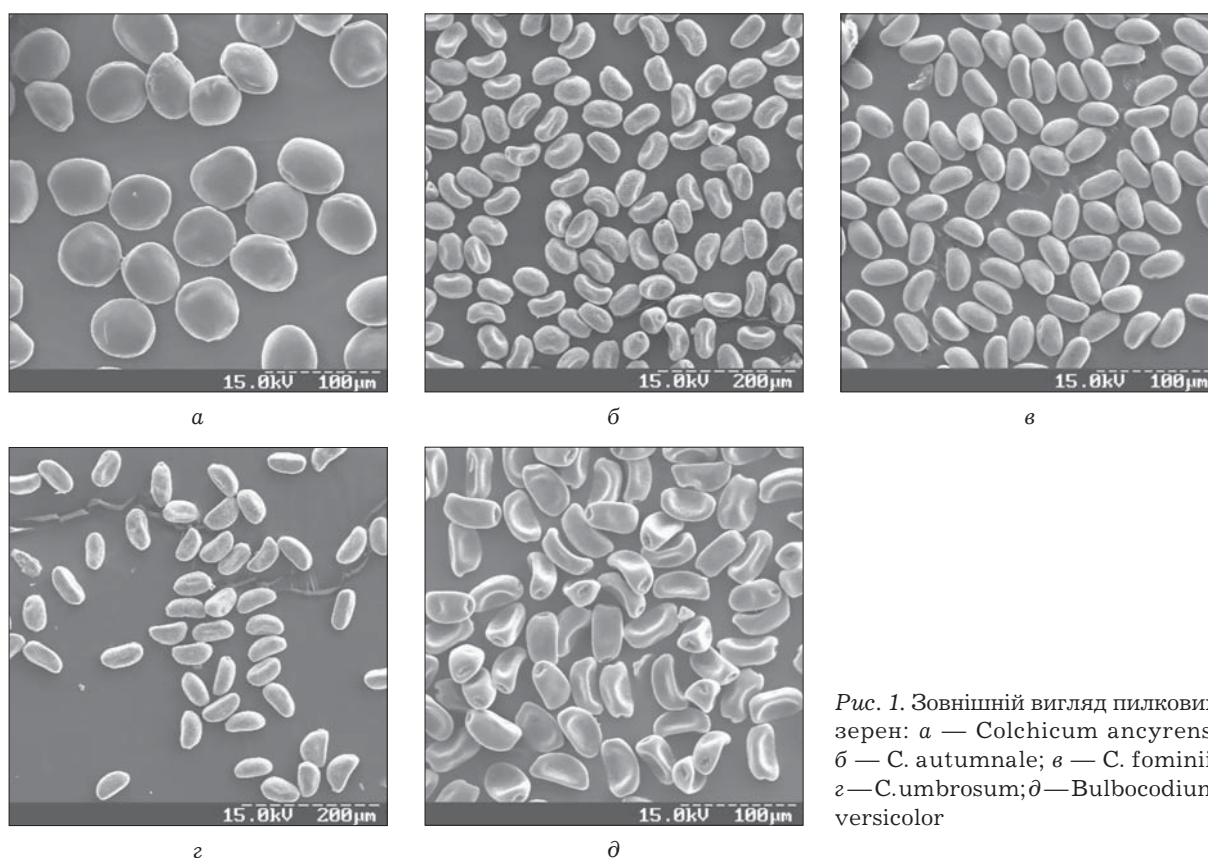


Рис. 1. Зовнішній вигляд пилкових зерен: а — *Colchicum ancyrenens*; б — *C. autumnale*; в — *C. fominii*; з — *C. umbrosum*; д — *Bulbocodium versicolor*

борозні пилкові зерна виявлено нею лише у зразках *Bulbocodium vernum* L.

**C. autumnale.** Пилкові зерна великі, поодинокі, безборозні, еліпсоїдальні, у середньому ( $57,8 \pm 0,6$ ) мкм завдовжки та ( $36,8 \pm 0,6$ ) мкм завширшки; в екваторіальній проекції — еліптичні або видовжено-еліптичні з тенденцією до плоско-опуклої або ввігнуто-опуклої форми (51–64 мкм завдовжки та 32–44 мкм завширшки); у полярній проекції — округлі (32–44 мкм у діаметрі) (див. рис. 1, б). Наявні дві пори на кінцях пилкового зерна. Апертури злегка заглиблені, виступають або розміщені на одному рівні з поверхнею, округлі (4,2–5,3 мкм у діаметрі), їх краї нерівні, у центрі порової мембрани розміщені численні фрагменти екзини (див. рис. 2, б). Екзина товста, поверхня сітчаста, однотипна по всій спородермі, комірки різні за розміром, майже округлі (див. рис. 3, з). При підсиханні пи-

лок деформується, поверхня втягується, утворюючи 2–3 увігнуті западини. У зразках цього виду виявлено сильно деформовані пилкові зерна. Дно комірок бугристе. Бугорки, за даними В.Н. Косенко, розміром 0,2 мкм [5]. Л.М. Фельбаба-Клушина [12] вказує, що при ацетолізній обробці пилкових зерен мембрана майже не зберігається, екзина 1,5–2,0 мкм завтовшки, текстатна — стовпчаста, голівки стриженьків округлі, перевищують ніжки, підстилаючий шар — тонкий.

**C. fominii.** Пилкові зерна поодинокі, середнього розміру, безборозні, еліпсоїдальні або видовжено-еліпсоїдальні, в середньому ( $37,6 \pm 0,5$ ) завдовжки та ( $21,7 \pm 0,5$ ) мкм завширшки, в екваторіальній проекції — видовжено-еліптичні з тенденцією до плоско-опуклої форми (52–42 мкм завдовжки та 24–36 мкм завширшки), у полярній — округлі (24–36 мкм у діаметрі) з двома по-

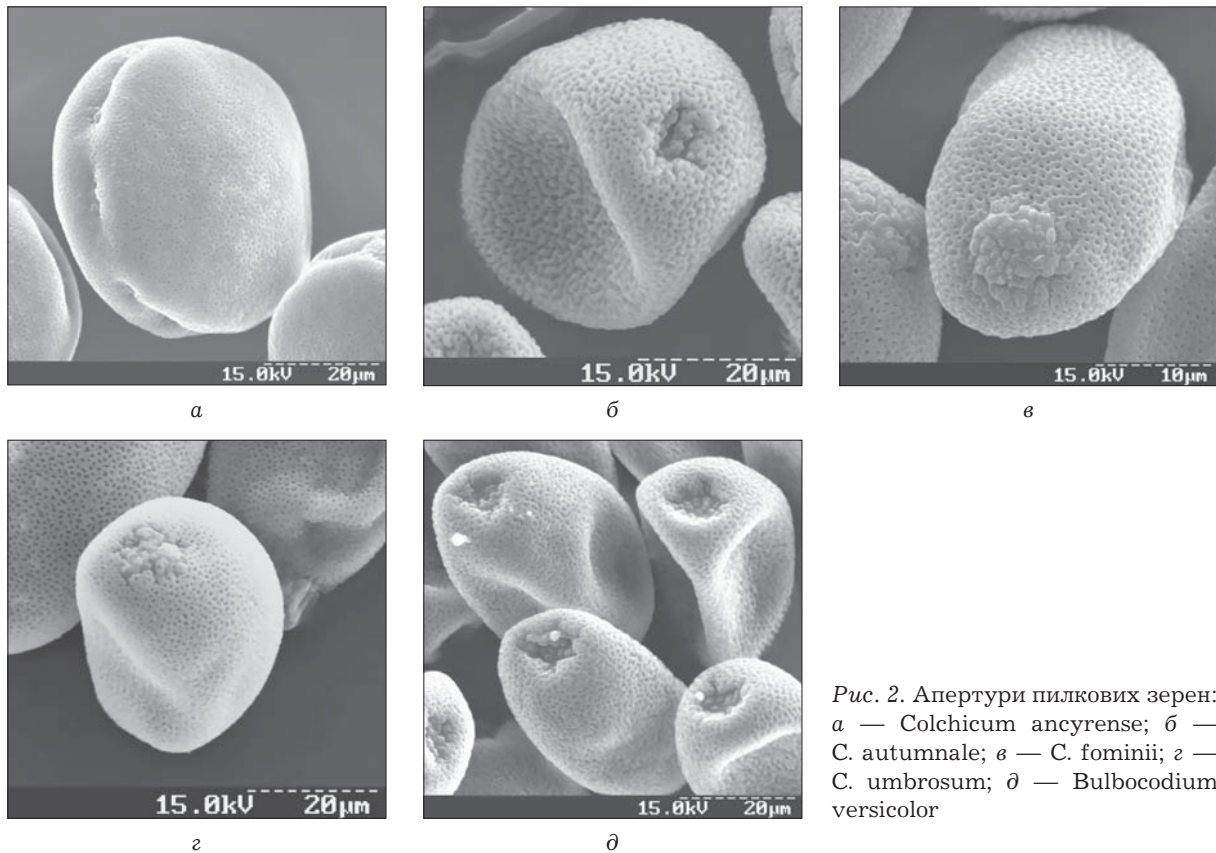


Рис. 2. Апертури пилкових зерен: а — *Colchicum ancyrense*; б — *C. autumnale*; в — *C. fominii*; г — *C. umbrosum*; д — *Bulbocodium versicolor*

рами (див. рис. 1, в). Апертури розміщені в одній площині або дещо підняті над поверхнею, округлі (6,7–7,7 мкм у діаметрі), краї їх нерівні, поверхня вкрита фрагментами екзини (див. рис. 2, в). Скульптура округло-ямчаста, однотипна по всій спородермі, комірки майже округлі (див. рис. 3, в). Деформація пилкових зерен малопомітна.

***C. umbrosum*.** Пилкові зерна середнього розміру, поодинокі, безборозні, еліпсоїдальні, в середньому (47,1±0,5) мкм завдовжки та (30,6±0,5) мкм завширшки, в екваторіальній проекції — еліптичні або видовжено-еліптичні з тенденцією до плоско-опуклої форми (49,7–51,2 мкм завдовжки та 23,8–32,0 мкм завширшки), в полярній проекції округлі (23,8–32,0 мкм у діаметрі), злегка деформовані, двопорові (див. рис. 1, г). Апертури розміщені переважно на одному рівні з поверхнею, округлі (5,2–6,4 мкм у діаметрі), краї їх

нерівні (див. рис. 2, г). Інтина під порами дещо потовщена, у центрі порової мембрани розташовані численні фрагменти екзини. Поверхня округло-ямчаста або дрібносітчаста, однотипна по всій спородермі, комірки майже округлі (див. рис. 3, е).

***Bulbocodium versicolor*.** Пилкові зерна середнього розміру, поодинокі, безборозні, еліпсоїдальні або видовжено-еліпсоїдальні, у середньому (47,5±0,4) мкм завдовжки та (25,8±0,3) мкм завширшки; в екваторіальній проекції — еліптичні або видовжено-еліптичні з тенденцією до плоско-опуклої форми (42,9–53,3 мкм завдовжки та 22,5–30,0 мкм завширшки), у полярній проекції округлі (22,5–30,0 мкм у діаметрі), з двома порами (див. рис. 1, д). Апертури найчастіше дещо заглиблені або розміщені на одному рівні з поверхнею, округлі (5,5–7,9 мкм у діаметрі), краї їх нерівні (див. рис. 2, д). У центрі поро-

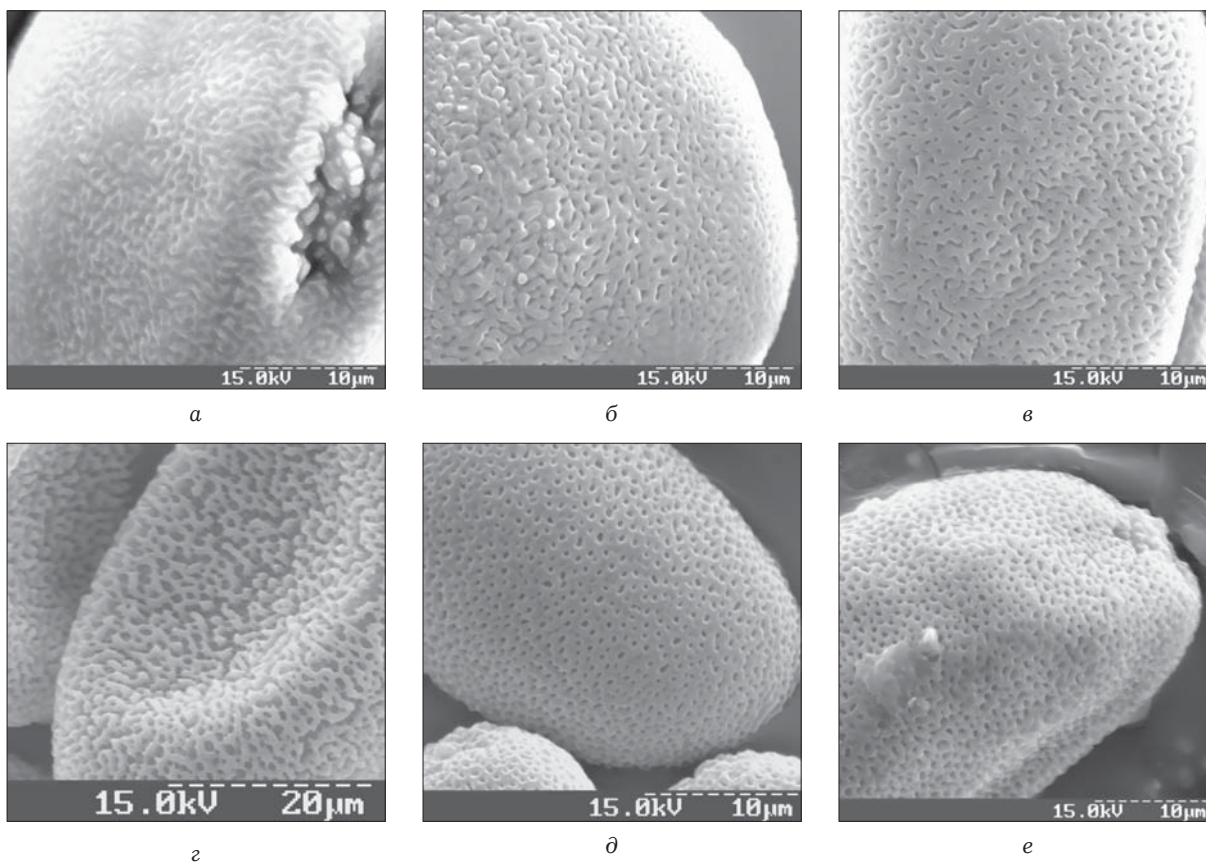


Рис. 3. Скульптура екзینی пилкових зерен: а, б — *Colchicum ancyrense*; в — *Bulbocodium versicolor*; г — *Colchicum autumnale*; д — *C. fominii*; е — *C. umbrosum*

вої мембрани розташовані численні фрагменти екзینی. Поверхня ямчаста або дрібносітчаста, однотипна по всій спородермі, комірки різної форми — майже округлі чи заокруглено-багатокутні (рис. 3, в).

### Висновки

Порівнюючи власні дані з результатами попередників, ми дійшли висновку, що розміри пилкових зерен і пор у межах виду варіюють, тоді як форма пилкового зерна, скульптура поверхні, кількість пор, форма та їх розміщення є стабільними для кожного виду. Пилкові зерна представників Colchicaceae флори України за класифікацією Erdtman [9] — великі або середнього розміру. Види відрізняються за розмірами та формою пилкових зерен, кількістю, розміщенням і формою

апертур. Пилкові зерна видів-метантів та *Bulbocodium versicolor* досить однотипні: безборозні, еліптичні або видовжено-еліптичні з тенденцією до плоско-опуклої або ввігнуто-опуклої форми, з двома порами на кінцях пилкового зерна. Виявлені відмінності у розмірах та формі пилкових зерен не дають можливості чітко розрізняти досліджувані види за цими ознаками. У *Colchicum ancyrense* пилкові зерна добре відрізняються за формою (стиснуто-сфероїдальні) і кількістю пор (чотири- чи багатопорові).

Таким чином, при визначенні видової приналежності зразків *Colchicum ancyrense* та *Bulbocodium versicolor*, зокрема гербарних, які за загальним габітусом досить схожі, доцільно враховувати їх палиноморфологічні особливості.

1. Бокерия М.Р. Кариосистематика представителей семейства Colchicaceae DC. на Кавказе: Автореф. ... канд. биол. наук по специальности 03.00.05. — ботаника. — Тбилиси, 1999. — 36 с.

2. Гнатюк А.М. Таксономія і систематика роду *Colchicum* L. (Colchicaceae A.P. de Candolle) // Интродукція рослин. — 2007. — № 2. — С. 17–24.

3. Гнатюк А.М. Рід *Colchicum* L. в Україні (систематика, хорология, морфология, інтродукція, фітосозология): Автореф. дис ... канд. біол. наук зі спеціальності 03.00.05 — ботаника. — К.: Наук. світ, 2008. — 20 с.

4. Захариади К.А., Артюшенко З.Т. Систематика и морфология некоторых видов рода *Colchicum* L. юго-восточной Европы и Кавказа // Ботан. журн. — 1968. — 53, № 3. — С. 313–328.

5. Корн Г., Корн Т. Свойства окружностей, эллипсов, гипербол, парабол // Справочник по математике. — 4-е изд. — М.: Наука, 1978. — С. 70–73.

6. Косенко В.Н. Морфология пыльцы Chiono-graphideae, Tricyrtideae, Scoliopeae, Anguillaridae, Iphigenieae, Glorioseae, Colchiceae (Melanthiaceae) // Ботан. журн. — 1988. — 73, № 2. — С. 172–185.

7. Кремп Г.О. Палинологическая энциклопедия: Пер. с англ. Н.А. Волковой и др. — М.: Мир, 1967. — 128 с.

8. Куприянова Л. А. Морфология пыльцы однодольных. Материалы к филогении класса // Тр. БИН им. В.Л. Комарова АН СССР. Сер. 1. — 1948. — Вып. 7. — С. 163–262.

9. Куприянова Л. А., Алешина Л.А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. — Л.: Наука, 1972. — Т. 1. — 171 с.

10. Мала гірнича енциклопедія / За ред. В.С. Білецького. — Донецьк: Донбасс, 2004. — Т.1. — 640 с.

11. Стефановъ Б. Монография на рода *Colchicum* L. — София, 1926. — 100 с.

12. Фельбаба-Клушина Л.М. Біоекологія *Colchicum autumnale* L. та моніторинг стану його популяцій в Українських Карпатах: Дис. ... канд. біол. наук: 03.00.01. — Ужгород, 1995. — 250 с.

13. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. — С.-Пб.: Мир и семья, 1995. — 992 с.

14. Mosyakiv S.L., Fedoronchuck M.M. Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist. — K., 1999. — 346 p.

15. Persson K. Nomenclatural synopsis of the genus *Colchicum* (Colchicaceae), with some new species and combinations // Bot. Jahrb. Syst. — Stuttgart, 2007. — 127, N 2 — S. 165–242.

Рекомендувала до друку Л.А. Ковальська

А.Н. Гнатюк, І.В. Гурненко

Национальный ботанический сад  
им. Н.Н. Гришко НАН Украины,  
Украина, г. Киев

#### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН ВИДОВ СЕМЕЙСТВА COLCHICACEAE DC. ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Приведены результаты исследования пыльцы видов семейства Colchicaceae DC. флоры Украины. Установлено, что пыльцевые зерна *C. autumnale* L., *C. fominii* Bordz., *C. umbrosum* Steven, *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.) Spreng являются однотипными — удлинено-эллипсоидальными, двухпоровыми. У *C. ancyrense* V.L. Burtт пыльцевые зерна сплюснуто-сфероидальные, четырех- или многопоровые.

*Ключевые слова:* Colchicaceae, *Colchicum*, *Bulbocodium*, пыльца, морфология.

А.М. Gnatiuk, I.V. Gournenko

M.M. Gryshko National Botanical Gardens,  
National Academy of Sciences of Ukraine,  
Ukraine, Kyiv

#### POLLEN GRAINS MORPHOLOGY OF COLCHICACEAE DC. SPECIES IN FLORA OF UKRAINE

The results of study the pollen grains of Colchicaceae species of Ukrainian flora are presented. It was found that the pollen grains of *Colchicum autumnale* L., *C. fominii* Bordz., *C. umbrosum* Steven, *Bulbocodium versicolor* (Ker.-Gawl.) Spreng are the same type. They have grains of elongated ellipsoidal shape with two pores. *C. ancyrense* V.L. Burtт grains differ in shape and number of pores. It has grains oblate spherical with four or more pores.

*Key words:* Colchicaceae, *Colchicum*, *Bulbocodium*, pollen grains, morphology.