

Н.В. КУШНІР

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

**МОРФОЛОГІЯ ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН ВИДІВ РОДУ
CROCUS L. (IRIDACEAE JUSS.) ФЛОРИ УКРАЇНИ**

Наведено результати вивчення морфологічних особливостей пилкових зерен 7 видів роду *Crocus* L. Виділено най-стійкіші показники, які можна використовувати як додаткові діагностичні ознаки.

Ключові слова: *Crocus*, морфологія пилкових зерен, діагностичні ознаки.

Рід *Crocus* L. (шафран) об'єднує багаторічні трав'янисті бульбоцибулинні рослини з яскравим забарвленням оцвітини від білого і світло-жовтого до лавандово-блакитного, лілового, темно-фіолетового. За даними Index Kewensis [9], рід налічує понад 80 видів, поширених переважно у Причорномор'ї, Середній Азії та Середземномор'ї.

На території України зростають 7 видів шафрану [3, 5, 7], з них *Crocus angustifolius* Weston., *C. heuffelianus* Herb., *C. reticulatus* Steven ex Adams, *C. tauricus* (Trautv.) Puring., *C. pallasii* Goldb. належать до весняноквітучих, а *C. speciosus* M. Vieb. та *C. banaticus* J. Gay. — до осінньоквітучих. Усі види занесено до Червоної книги України [7].

Мета дослідження — вивчення найстійкіших морфологічних особливостей пилкових зерен видів роду *Crocus*, які можна було б використовувати як додаткові діагностичні ознаки.

Для вивчення використано достиглий пилок рослин, інтродукованих на ботаніко-географічні ділянки «Крим», «Рідкісні рослини флори України» і «Степи України» в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України, які утворили повностанові інтродукційні популяції: *C. angustifolius*, *C. heuffelianus*, *C. reticulatus*, *C. tauricus*, *C. pallasii*, *C. speciosus*, *C. banaticus*, а також матеріал, зібраний під час експедицій 2007–2012 рр. до Криму та на Поділля.

Дослідження здійснено на базі відділу тропічних і субтропічних рослин НБС із застосуванням електронного мікроскопа «РЕММА-102» (АО «SELMS», Україна) в режимі вторинної електронної емісії при прискореній напрузі 12 кВ.

Опис морфологічних характеристик пилка проводили за методиками G. Erdtman [8], G. Lang [10], П.І. Токарева [4], Л.О. Купріянової, Л.О. Альошиної [2], З.Т. Артюшенко, А.А. Федорова [1].

Паліноморфологічне дослідження пилкових зерен видів роду *Crocus* із застосуванням світлового мікроскопа першим провів Georg Maw у 1886 р. [12] Матеріалом слугував пилок 8 середземноморських видів. Нині пилкові зерна місцевих видів роду *Crocus* вивчають у Туреччині, Німеччині, Болгарії [11, 14]. Дослідження морфологічних ознак пилку видів *Crocus* флори України раніше не проводились.

Види роду *Crocus* утворюють типові для родини Iridaceae поодинокі пилкові зерна у вигляді монад (monas), сфероїдальної (forma sphaerica) чи сплющено-сфероїдальної форми (forma compresso-sphaerica). За класифікацією Erdtman пилок цих видів належить до групи великих (dimensio magna) — від 50 до 100 мкм [8]. Обрис у полярній та екваторіальній проекції ідентифікують як округлий (circularis) чи еліптичний (ellipticus). Найважливішими ознаками для таксономії є кількість апертур, характер їх розташування (спіральні великі

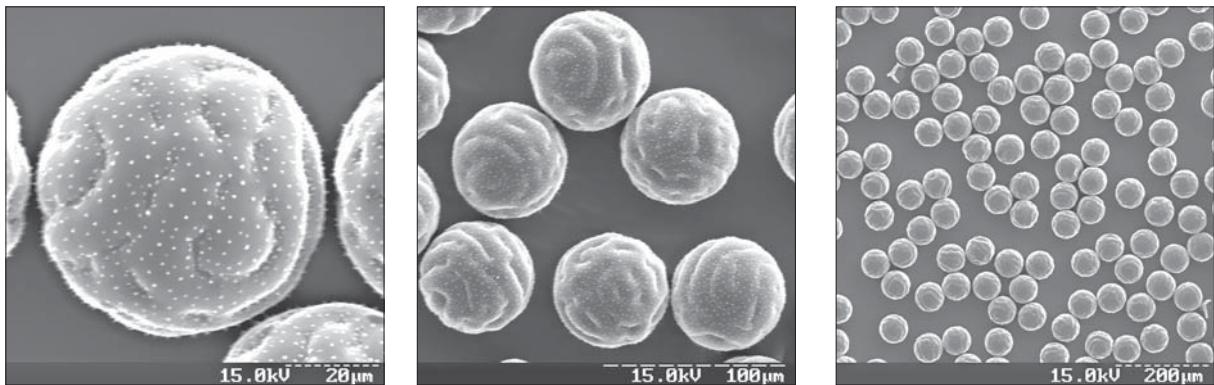


Рис. 1. Пилкові зерна *Crocus angustifolius*

чи короткі борозни) та особливості скульптури поверхні (екзина дрібноколючкова з шипуватими виступами чи шорстка). Пилок видів роду *Crocus* жовтий, маслянистий, липкий.

Crocus angustifolius (рис. 1). Пилкові зерна сфероїдальної форми; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 62,73–63,02 мкм (середній — 62,86 мкм з виступами). За характером аперттури пилкові зерна належать до багатодрібноборозно-орового типу (*types multirugato-oratus*), глибина апертур — 1,58 мкм. Скульптура поверхні екзини гранулярна чи зерниста (*granulata*), висота надпокриву ектекзини — 0,60 мкм. Колір пилку жовтий. Пилок недеформований, без домішок.

Crocus banaticus (рис. 2). Пилкові зерна сфероїдальні; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 81,45–86,66 мкм (середній —

83,66 мкм з виступами). Пилкові зерна належать до типу безапертурних (*types inaperturatus*), борозни відсутні. Скульптура поверхні екзини голчаста (*echinata*), з мікротріщинами, висота надпокриву ектекзини — 1,21 мкм. Колір пилку жовтий. Пилок має невеликі западини на поверхні, без домішок.

Crocus heuffelianus (рис. 3). Пилкові зерна сплющено-сфероїдальної форми; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 81,03–91,79 мкм (середній — 86,41 мкм з виступами). Пилкові зерна належать до безапертурного типу (*types inaperturatus*), борозни відсутні. Скульптура поверхні екзини зерниста (*granulata*), з мікроотворами, висота надпокриву ектекзини — 0,76 мкм. Колір пилку жовтий. Пилок трохи деформований — приплюснутий по осях, без домішок.

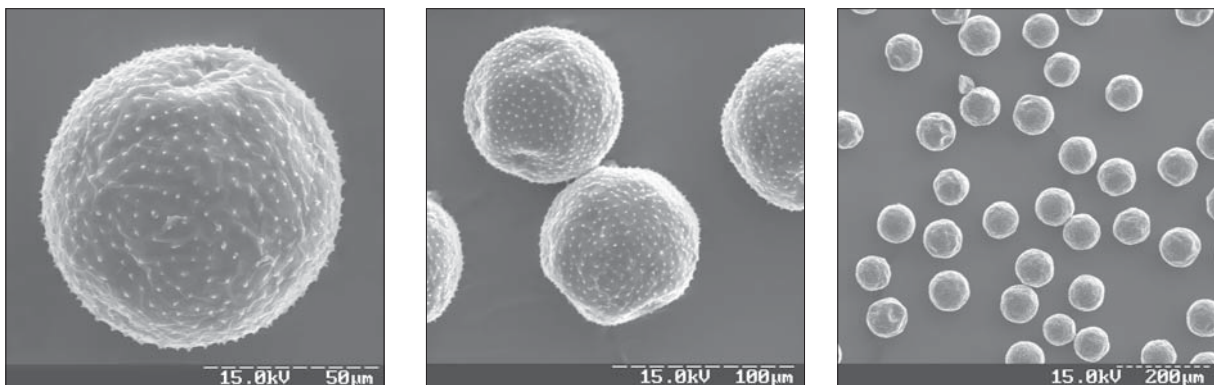


Рис. 2. Пилкові зерна *Crocus banaticus*

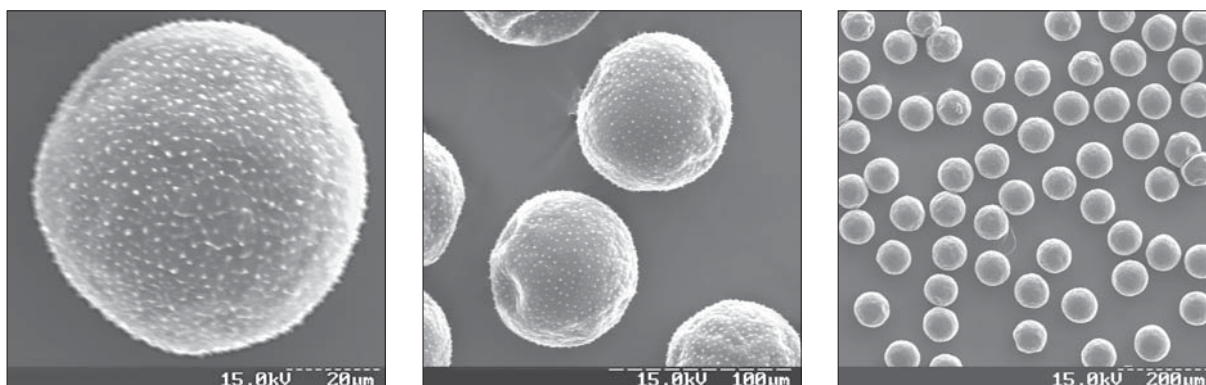


Рис. 3. Пилкові зерна *Crocus heuffelianus*

Crocus reticulatus (рис. 4). Пилкові зерна сплющено-сфероїдальної форми; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 60,49–61,54 мкм (середній — 61,01 мкм з виступами). За характером апертури пилкові зерна належать до спіральньо-апертурного типу (*types spirali-aperturatus*), з глибокими (1,70 мкм) борознами. Скульптура поверхні екзини дрібнозерниста (*granulata*), висота надпокриву ектекзини — 0,22 мкм. Колір пилку жовтий. Пилок без домішок.

Crocus pallasii (рис. 5). Пилкові зерна сфероїдальної чи сплющено-сфероїдальної форми; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 61,81–67,42 мкм (середній — 64,42 мкм з виступами). Пилкові зерна належать до безапертурного типу (*types inaperturatus*), борозни відсутні.

Скульптура поверхні екзини гранулярна чи зерниста (*granulata*), з мікроотворами, висота надпокриву ектекзини — 0,59 мкм. Колір пилку жовтий. У зразку виявлено близько 20 % деформованого пилку. Деформовані пилкові зерна вкриті клейкою речовиною.

Crocus speciosus (рис. 6). Пилкові зерна сфероїдальні; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 66,67–68,12 мкм (середній — 67,40 мкм з виступами). За характером апертури пилкові зерна належать до багатоборозного типу (*types polycolpatus*) з глибокими (1,81 мкм) борознами. Скульптура поверхні екзини гранулярна чи зерниста (*granulata*), висота надпокриву ектекзини — 1,81 мкм. Колір пилку жовтий. Пилок чистий, без домішок. На поверхні всихаючих пилкових зерен є залишки клейкої речовини.

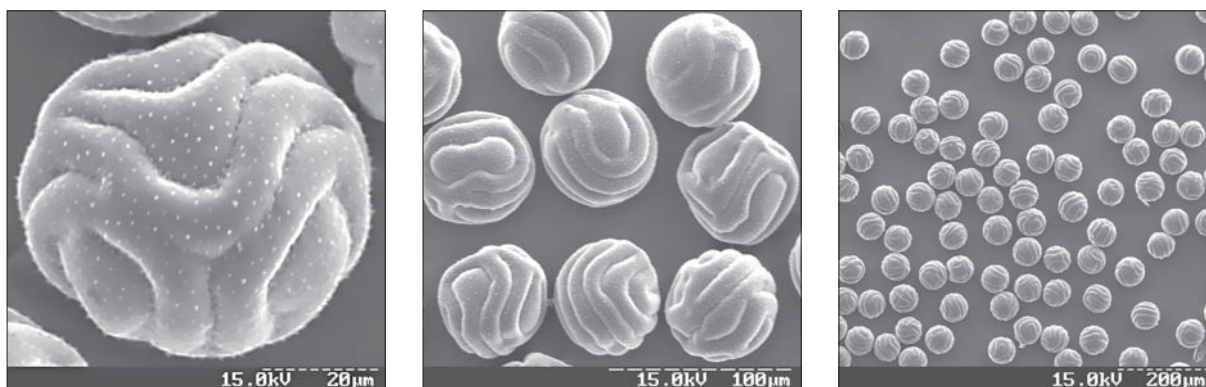


Рис. 4. Пилкові зерна *Crocus reticulatus*

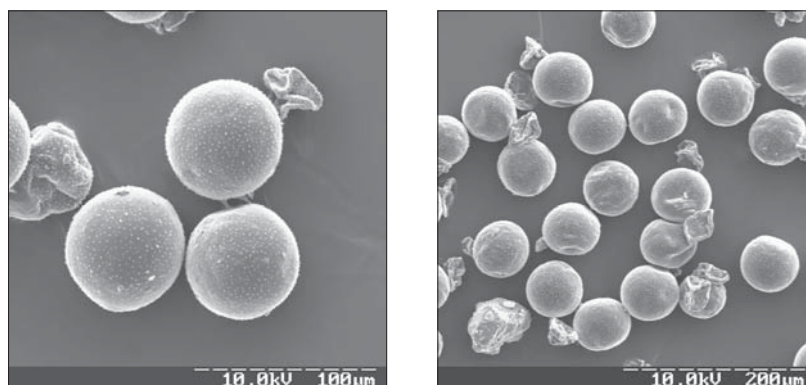


Рис. 5. Пилкові зерна *Crocus pallasii*

Crocus tauricus (рис. 7). Пилкові зерна сплющено-сфероїдальної форми; в обрисі округлі; екваторіальний діаметр — 58,46–76,92 мкм (середній — 68,72 мкм з виступами). За характером аперттури пилкові зерна належать до різноборозного типу (*types heterocolpatus*), глибина борозен — 2,46 мкм. Скульптура поверхні екзини шорстка (*scabra*), висота надпокриву ектекзини — 0,60 мкм. Колір пилку жовтий. Пилок сильно деформований, з домішкою несформованих пилкових зерен, на поверхні зерен наявна липка речовина.

Таким чином, встановлено, що за формою пилкові зерна симетричні, сфероїдальні чи сплющено-сфероїдальні, поодинокі у вигляді монад. За розміром дуже відрізняються. Дрібний пилок у *C. reticulatus* та *C. angustifolius*, великий — у *C. heuffelianus* та *C. banaticus*.

У більшості видів поверхня зерниста, також трапляється шорстка (*C. tauricus*) та голчаста (*C. banaticus*). Таке різноманіття скульптури екзини пов'язане з характером запилення та корелює з особливостями будови комах-запилювачів [14]. Зазначені морфологічні відмінності у будові пилкових зерен досліджених видів мають діагностичне значення і можуть бути використані як додаткові критерії при ідентифікації таксонів поряд з такими особливостями морфоструктури, як тип туніки бульбоцибулин, наявність чи відсутність базального покривала, ступінь розгалуженості стовпчика тощо [13, 14].

Однією із найхарактерніших ознак пилку видів роду *Crocus* є тип апертур [2, 6]. Досліджені нами пилкові зерна можна розподілити на дві групи, які своєю чергою можна розподілити на підгрупи за наявністю мік-



Рис. 6. Пилкові зерна *Crocus speciosus*

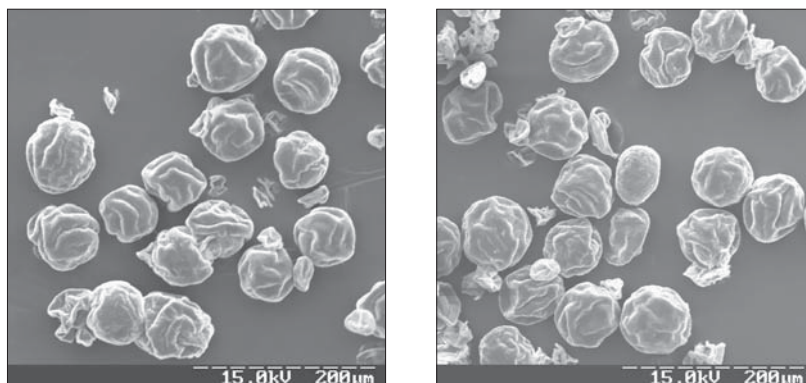


Рис. 7. Пилкові зерна *Crocus tauricus*

ротріщин чи мікроотворів, характером, конфігурацією та кількістю борозен.

Безапертурні пилкові зерна:

а) з мікроотворами — *C. heuffelianus*, *C. pallasii*;

б) з мікротріщинами — *C. banaticus*;

Борозно-апертурні пилкові зерна:

а) спірально-апертурні — *C. reticulatus*;

б) багатоборозні — *C. speciosus*;

в) різноборозні — *C. tauricus*;

г) дрібноборозні — *C. angustifolius*.

Борозно-апертурний пилок, особливо спірального типу, є найпоширенішим серед середземноморських видів [14].

В умовах інтродукції у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України *C. heuffelianus*, *C. pallasii*, *C. banaticus*, *C. reticulatus*, *C. speciosus*, *C. angustifolius* розмножуються як вегетативно, так і насінним шляхом. Винятком є *C. tauricus*, який не утворює насіння. Як показало дослідження, його пилок нестійкий, 90% пилкових зерен мають деформовану поверхню, що перешкоджає формуванню повноцінного насіння та впливає на інтродукційну стійкість виду.

1. Артюшенко З.Т., Федоров А.А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Цветок. — Л.: Наука, 1986. — 392 с.

2. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. — Л.: Наука, 1972. — Т. 1. — 170 с.

3. Собко В.Г. Науки заповідне зілля / Від ред. П.А. Мороз. — К.: Фітосоціоцентр, 2005. — 452 с.

4. Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. — М.: Изд-во т-ва науч. изд. КМК, 2002. — 51 с.

5. Флора УРСР / За ред. М.І. Котова, А.І. Барбарича. — К.: Вид-во АН УРСР, 1950. — Т. 3. — 426 с.

6. Цимбалюк З.М., Мосякін С.Л. Особливості пилкових зерен представників родин *Hippuridaceae* і *Callitrichaceae* // Укр. ботан. журн. — 2009. — **66**, № 4. — С. 529–539.

7. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 900 с.

8. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. — Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952. — 539 p.

9. *Index Kewensis* an enumeration of the genera and species of flowering plants / Ed. by B. Daydon Jackson. — Oxford: At the Clarendon Press. — 1958. — Vol. 1. — P. 59–61.

10. Lang G. Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. — Jena, Stuttgart, New York: Gustav Fischer Verlag, 1994. — 462 S.

11. Mathew B. *Crocus sativus* and its allies (Iridaceae) // *Plant Syst. Evol.* — 1977. — **128**, N 1–2. — P. 89–105.

12. Maw G. A monograph of the genus *Crocus*. — London, 1886. — Vol. 550.

13. Ruksans J. *Crocuses* a complete guide to the Genus. — London: Timber Press, Portland, 2010. — Vol. 216.

14. Serap Isik, Emel Oybak Donmez. Pollen morphology of some turkish *Crocus L. (Iridaceae)* species // *Acta biologica cracoviensia. Ser. Botanica* 48/1. — 2006. — P. 85–91.

Рекомендувала до друку Т.Б. Вакуленко

Н.В. Кушнір

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

МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН
ВИДОВ РОДА CROCUS L. (IRIDACEAE JUSS.)
ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Представлены результаты изучения морфологических особенностей пыльцевых зерен 7 видов рода *Crocus* L. Выделены наиболее устойчивые показатели, которые можно использовать как дополнительные диагностические признаки.

Ключевые слова: *Crocus*, морфология пыльцевых зерен, диагностические признаки.

N.V. Kushnir

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

MORPHOLOGY OF GENUS POLLEN
CROCUS L. (IRIDACEAE JUSS.)
OF UKRAINIAN FLORA

The results of the study of morphological features of pollen grains of seven species of the genus *Crocus* L. are presented. The most stable indicators that can be used as an additional diagnostic features are picked out.

Key words: *Crocus*, morphology of pollen, diagnostic signs.