

УДК 581.9+582.736(477)

## ПАЛІНОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ *CORONILLA* L. ФЛОРИ УКРАЇНИ

Н. І. Карпенко, В. Д. Савицький, О. М. Царенко, Н. П. Царик, О. Ф. Крахмальний

**Паліноморфологічні особливості видів роду *Coronilla* L. флори України.** — Н. І. Карпенко, В. Д. Савицький, О. М. Царенко, Н. П. Царик, О. Ф. Крахмальний. — Досліджено 7 видів роду *Coronilla* s.l. флори України. В результаті аналізу паліноморфологічних даних, одержаних за допомогою методів світлової та електронної скануючої мікроскопії, серед представників роду попередньо виділено чотири підтипи пилкових зерен: до першого віднесені види *C. coronata* та *C. scorpioides*. Другий підтип представлений видом *C. emeroides*, третій - *C. elegans*. До четвертого підтипу належать види *C. varia*, *C. cretica*, *C. rostrata*. Паліноморфологічна гетерогенність роду *Coronilla* підтверджує доцільність перегляду його таксономічного складу.

**Ключові слова:** *Coronilla* L., пилкові зерна, полярна вісь, екваторіальний діаметр, борозни

**Адреса:** Київський національний університет імені Тараса Шевченка, кафедра ботаніки, вул. Володимирська, 64, м. Київ, 01033, Україна; e-mail: kni@univ.kiev.ua

**Palinomorphological features of genus *Coronilla* L. from Ukrainian flora** — N. I. Karpenko, V. D. Savitskiy, O. M. Tsarenko, N. P. Tsarik, O. F. Krohmalniy — The 7 species of *Coronilla* s.l. genus from Ukrainian flora were investigated. The result of analysis of palinomorphological data, which were received with light and electron microscopy is four subtypes of pollen-grains among the representatives of genus: the first included *C. coronata* and *C. scorpioides*, the second - *C. emeroides*, the first - *C. elegans* and the fourth - *C. varia*, *C. cretica*, *C. rostrata*. Palinomorphological heterogeneity of genus *Coronilla* confirms expediency of revision its taxonomic structure.

**Key words:** *Coronilla* L., pollen grains, polar axis, equatorial axis, colpi

**Address:** Kyiv Taras Shevchenko National University, Dept. of Botany, 64, Volodymyrska Str., Kyiv, 01033, Ukraine; e-mail: kni@univ.kiev.ua

### Вступ

Рід *Coronilla* є критичним у таксономічному відношенні: частина авторів схильна трактувати даний рід s. l. – в об'ємі семи видів [1–6]. Інші дослідники [7, 8] приймають його у вузькому розумінні і включають у *Coronilla* s. s. флори України лише 2 види: *C. coronata* L. та *C. scorpioides* (L.) W.D.J.Koch., а решту переносять до самостійних родів *Securigera* DC. [9–12] та *Hippocrepis* L. [13–18] або *C. emerus* ssp. *emeroides* переносять в новий монотипний рід *Emerus* Mill [19]. Серед них *C. rostrata* Boiss. et Sprun. наводиться для флори Криму [20], але гербарні зразки цього виду в гербаріях України (KW, Нікітського ботанічного саду) відсутні. Для вирішення дискусійних питань та уточнення систематичного положення представників даного роду нами вивчались морфологічні особливості насіння та проростків, а також запасні білки насіння [21 - 23].

У паліноморфологічному відношенні види роду *Coronilla* L. флори України вивчені недостатньо: є дані світлової мікроскопії лише щодо *C. coronata* та *C. elegans* [27], тоді як зарубіжними вченими представники триби *Coronilleae* вивчались [24 - 26].

Метою нашого дослідження було більш повне вивчення морфологічних особливостей будови пи-

лкових зерен (в тому числі ультраструктури поверхні) представників 7 видів роду *Coronilla* L. флори України та з'ясування можливості використання палінологічних ознак для розв'язання існуючих таксономічних проблем. Назви видів подано за [1].

### Матеріал та методика дослідження

Об'єктом нашого дослідження були види роду *Coronilla* флори України. Матеріал був одержаний з гербаріїв (KW, Нікітського ботанічного саду), зібраний у природних місцезростаннях протягом 2004 року (Черкаська, Тернопільська обл.) та з рослин, вирощених *ex situ* (табл. 1).

Морфологію пилкових зерен досліджували із застосуванням світлового (СМ) та скануючого електронного (СЕМ) JSM – 35С) мікроскопів. Під СМ вивчали ацетиловані пилкові зерна, оброблені за стандартною методикою [28], під СЕМ – необроблені. Матеріал для СЕМ покривали шаром золота завтовшки 100–150 ангстрем в йонно-плазмовому напилювачі. Зразки вивчали при збільшеннях до 6 000 разів та прискорюючій напрузі 15 кВ. Зображення відсканованих пилкових зерен обробляли за допомогою програмного пакету PHOTOSHOP. Масштаб лінійки на рис. – 10 мкм.

Таблиця 1. Досліджені зразки видів роду *Coronilla*, використані для паліноморфологічного аналізу

N п/п	Назва виду	Місце збору	Дата збору	Колектор	Примітки
1.	<i>C. coronata</i> L.	г. Голиця біля с. Гутисько. Тернопільська обл. (насіння)	22.06.04	Н. Карпенко	Вирощений <i>ex situ</i>
2.	<i>C. coronata</i> L.	с. Стінка, крейдяні схили. Золочівський р-н, Львівська обл.	14.06.84	О. Дубовик Л. Крицька	
3.	<i>C. scorpioides</i> (L.) W.D.J.Koch.	Нікітський ботанічний сад. Ялта, Крим (насіння)	06.07.04	Н. Карпенко	Вирощений <i>ex situ</i>
4.	<i>C. cretica</i> L.	Заповідник мис Март'ян, поляна біля лаврової ділянки. Ялта, Крим	31.05.95	В. Голубєв	
5.	<i>C. cretica</i> L.	Верхня Массандра. Крим	23.06.77	В. Косих О. Усачова	
6.	<i>C. elegans</i> Pancic.	Урочище "Панська", на узліссі. Івано-Франківська обл.	20.05.02	М. Пронюк	
7.	<i>C. elegans</i> Pancic.	Грушовське лісництво. Дубово-грабовий ліс. Чигиринський р-н, Черкаська обл.	24.06.78	В. Курсон	
8.	<i>C. rostrata</i> Boiss. et Spruner.	Ботанічний сад м. Копенгаген, Данія (насіння)	02.07.04	Н. Карпенко	Вирощений <i>ex situ</i>
9.	<i>C. varia</i> L.	Правий берег Дніпра. Вздовж дороги біля с. Пекарі. На піску. Канівський р-н, Черкаська обл.	14.06.04	Н. Карпенко	
10.	<i>C. varia</i> L.	Обочина дороги над морем біля с. Берегове. Бахчисарайський р-н, Крим	26.07.04	Н. Карпенко	
11.	<i>C. emeroides</i> Boiss. et Spruner.	Нікітський ботанічний сад, квадрат 87. Крим	28.07.77	В. Косих	

### Результати досліджень та їх обговорення

Дослідженням мікроморфологічних деталей будови екзиви *C. coronata* встановлено, що пилкові зерна за розмірами відносяться переважно до дрібних, триборозно-орові, широко-еліпсоїдальні; в обрисах з полюса округло-трикутні, з екватора широко-еліптичні; полярна вісь 16,9 (16,5–17,5) мкм, екваторіальний діаметр 14,1 (13,5–14,5) мкм. Полярно-екваторіальний індекс – 1,2. Борозни шириною 2 мкм, неглибоко занурені. Мембрана вкрита бородавчастими виростами, кінці борозен тупі. Ори піднімаються над поверхнею, округлі, 6 мкм у діаметрі, з бородавчастими виростами. Діаметр апокольпіуму – 12 мкм, ширина мезокольпіуму 11,7 (10,5–13,5) мкм. Покрив згладжений, скульптура зморшкувато-ямчата, рівномірно виражена по всій поверхні спородерми (рис. 1).

Пилкові зерна *C. scorpioides* дрібні, триборозно-орові, округло-еліпсоїдальні; в обрисах з полюса округлі, з екватора широко-еліптичні; полярна вісь 13,5 (10,5–15) мкм, екваторіальний діаметр 10 (8–11) мкм. Полярно-екваторіальний індекс – 1,4. Борозни веретеноподібні, дуже широкі, неглибокі, на кінцях загострені, мембрана майже гола. Ори округлі, 4 мкм в діаметрі, на периферії вкриті бородавчастими виростами. Діаметр апокольпіуму – 10 мкм, ширина мезокольпіуму – 6,5 (6–7) мкм. Покрив згладжений, скульптура згладжено-зморшкувато-ямчата, рівномірно виражена по

всій поверхні спородерми. Пилкові зерна більш видовжені, ніж у *C. coronata*.

*C. emeroides*. Пилкові зерна дрібні, триборозні, прямокутно-широко-еліпсоїдальні; в обрисах з полюса округло-трикутні, з екватора еліптичні; полярна вісь 20 (16,6–21) мкм, екваторіальний діаметр 16 (15–17) мкм. Полярно-екваторіальний індекс – 1,1. Борозни вузько-веретеноподібні, середньої довжини, широкі, по центру глибокі, на кінцях загострені. Ори відсутні. Діаметр апокольпіуму – 12 мкм, ширина мезокольпіуму 12 (11–13) мкм. Покрив дрібно-ямчастий, скульптура на мезокольпіумі слабо зморшкувата, на апокольпіумі – майже гола (рис. 2).

*C. elegans*. Пилкові зерна середніх розмірів, триборозно-орові, еліпсоїдальні; в обрисах з полюса округло-трикутні, з екватора еліптичні; полярна вісь 28 (26–29) мкм, екваторіальний діаметр 22 (21,5–22) мкм. Полярно-екваторіальний індекс – 1,3. Борозни довгі, широкі, неглибокі, на кінцях загострені. Ори екваторіально витягнуті, структуровані, з асиметричною перетяжкою посередині. Діаметр апокольпіуму 15–18 мкм, ширина мезокольпіуму 19 (17–20) мкм. Покрив згладжено-ямчастий, скульптура на мезокольпіумі слабо ямчата, на апокольпіумі – гладенька (рис. 3).

*C. varia*. Пилкові зерна дрібні, триборозно-орові, широко-еліпсоїдальні; в обрисах з полюса округло-трикутні, з екватора широко-еліптичні; полярна вісь 23 (21–24) мкм, екваторіальний діаметр 21 (20–22) мкм.

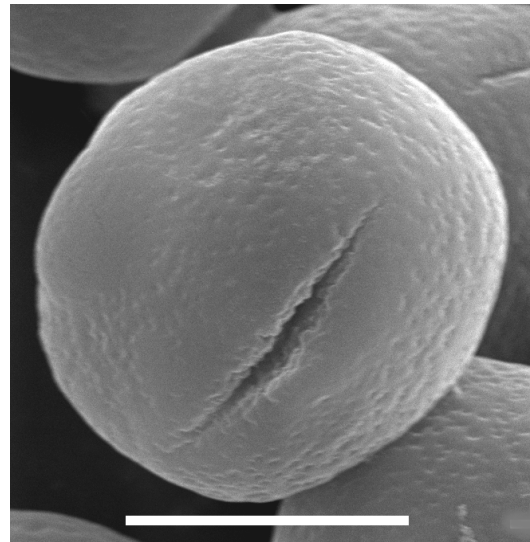
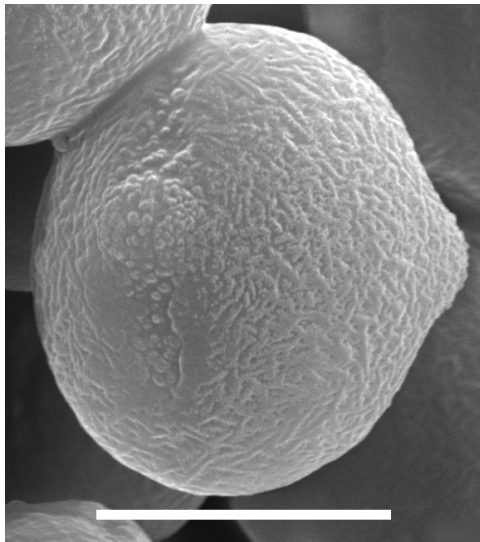


Рис. 1 – 2, зліва направо: 1— *Coronilla coronata*. Пилкове зерно (x 4000) 2 — *Coronilla emeroides*. Пилкове зерно (x 4000)

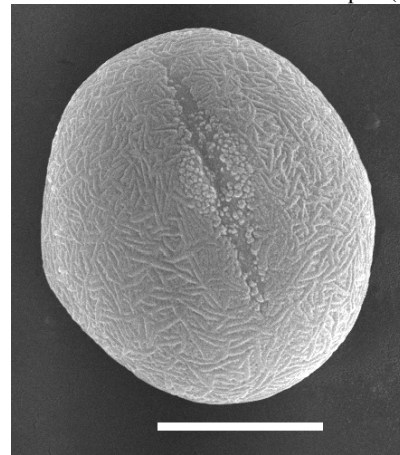
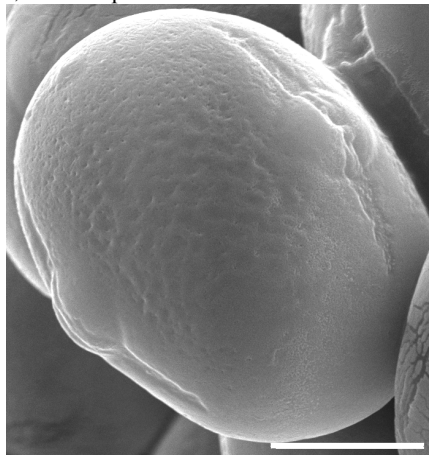


Рис. 3 – 4, зліва направо: 1— *Coronilla elegans*. Пилкове зерно (x 3000) 2 — *Coronilla varia*. Пилкове зерно (x 2200)

Полярно-екваторіальний індекс – 1,2. Борозни веретеноподібні, довгі, вузькі, на кінцях загострені, мембрана гола. Ори екваторіально витягнуті, густогранулятні, 4,5 мкм у діаметрі. Діаметр апокольпіуму - 12 мкм, ширина мезокольпіуму 18 мкм. Покрив згладжено-струменевий, на апокольпіумах елементи скульптури вкриті мікрогранулами (рис. 4).

*C. cretica*. Пилкові зерна дрібні, триборзноворівні, широко-еліпсоїдальні; в обрисах з полюса округло-трикутні, з екватора еліптичні; полярна вісь 18,5 (18-19) мкм, екваторіальний діаметр 15 (14-17,5) мкм. Полярно-екваторіальний індекс – 1,2. Борозни підняті на екваторі, середньої довжини, на кінцях загострені, мембрани бородавчасті. Ори екваторіально витягнуті, посередині з поздовжньою перетяжкою, близько 3 мкм у діаметрі. Скульптурні елементи на зовнішніх поверхнях ор відсутні. Діаметр апокольпіуму - 10 мкм, ширина мезокольпіуму 14 (13-14) мкм. Покрив рельєфний, скульптура переплетено-струменева, рівномірно виражена по всій поверхні.

*C. rostrata*. Пилкові зерна дрібні, триборзноворівні, широко-еліпсоїдальні; в обрисах з полюса

округло-трикутні, з екватора широко-еліптичні; полярна вісь 21 (19-22) мкм, екваторіальний діаметр 18 (16-19) мкм. Полярно-екваторіальний індекс – 1,2. Борозни довгі, широко-веретеновидні, неглибокі, на кінцях загострені. Ори редуковані, мембрана борозен дрібно-гранулярна. Діаметр апокольпіуму - 10 мкм, ширина мезокольпіуму 14 мкм. Покрив згладжено-струменевий, скульптура коротко струменева, рівномірно виражена по всій поверхні.

#### Висновки

Для всіх вивчених нами представників роду *Coronilla* характерною є широкоеліпсоїдальна форма пилкових зерен, триборзноворівний апертурний тип (за виключенням *C. emeroides*, де наявність ор при дослідженні на СЕМ не підтвердилась), а в структурі поверхні покриву виявлені істотні відмінності, що, на наш погляд, мають значення для таксономічних перебудов у межах триби *Coronilleae* (рис. 1). Пилкові зерна дрібні, за винятком *C. elegans*, у якого вони середніх розмірів. Після ацетолізоної обробки пилкових зерен у всіх видів відмічалось збільшення їх розмірів на 2 – 4 мкм. В ре-

зультаті аналізу палиноморфологічних даних, одержаних за допомогою методів світлової та електронної скануючої мікроскопії, нами попередньо виділено чотири підтипи пилкових зерен. До першого підтипу ми віднесли види *C. coronata* та *C. scorpioides*. Для них характерне рівномірне розміщення скульптурних елементів покриву (на поверхні апокольпумів та мезокольпумів). Другий підтип представлений одним видом - *C. emeroides*, для якого характерна відсутність ори, дрібноямчастий покрив в ділянках мезокольпумів та майже гола поверхня на апокольпумах. Третій підтип теж представлений одним видом - *C. elegans*, який відрізняється згладжено-ямчатим по-

кривом, слабо ямчатою скульптурою на мезокольпумах, гладенькою на апокольпумах та куполоподібно піднятими краями борозен в центрі. До четвертого підтипу належать види *C. varia*, *C. cretica*, *C. rostrata*. Пилкові зерна цих видів відрізняються струменевою формою скульптурних елементів поверхні, редуваною орою.

Таким чином, рід *Coronilla s.l.* за палиноморфологічними ознаками є гетероморфним, що свідчить про його складну таксономічну структуру та необхідність перегляду об'єму даного таксону. Для цього необхідне дослідження морфоструктур інших таксонів триби *Coronilleae*.

1. Флора европейской части СССР. – Л.: Наука, 1987. – Т. 6. – С. 120 – 123.
2. Polhill R. M. 1981b Loteae and Coronilleae. In R. M. Polhill and P. H. Raven (editors). Advances in Legume Systematics, part 1, pp. 371 – 374. Royal Botanic Gardens, Kew.
3. Соколов Д. Д. Об объеме родов *Coronilla* и *Hippocrepis* (Leguminosae, Loteae) // Бот. журн., 2003. Т. 88, №6. – С. 108 – 113.
4. Флора европейской части СССР. – Л.: Наука, 1987. – Т. 6. – С. 122 – 125.
5. Schmidt B. *Securigera securidaca* (L.) Degen et Doerfler – eine Species der Gattung *Coronilla* L. // Feddes Repert, 1978. – Bd. 89. – S. 597 – 600.
6. Schmidt B. Beitrage zur Kenntniss der Sippenstructur der Gattung *Coronilla* L. // Feddes Repert, 1979. – Bd. 90. – S. 257 – 361.
7. Lassen P. (1989). A new delimitation of the genera *Coronilla*, *Hippocrepis* and *Securigera* (Fabaceae). *Willdenowia* 19: 49–62.
8. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999.
9. Yakovlev G. P., Sytin A. K., Roskov Yu. R. Legumes of Northern Eurasia. A checklist. Published by Royal Botanic Gardens Kew. 1996. P. 482–503.
10. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб., 1995. – 990 с.
11. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – P. 210, 211, 213, 219.
12. Lassen P. A new delimitation of the genera *Coronilla*, *Hippocrepis*, and *Securigera* (Fabaceae) // Willdenowia, 1989. – V. 19. – Pp. 49–62.
13. Polhill R. M. 1994 Classification of the Leguminosae. In: F. A. Bisby, J. Buckingham, and J. B. Harborne (editors), *Phytochemical dictionary of the Leguminosae*, pp. xxxv–lvii. Chapman and Hall., New York, USA.
14. Lavin M., Doyle J. J., Palmer J. D. 1990 Evolutionary significance of the loss of the chloroplast DNA inverted repeat in the Leguminosae subfamily Papilionoideae. *Evolution* 44, pp. 390 – 402.
15. Liston A. 1995 Use of the polymerase chain reaction to survey for the loss of the inverted repeat in the legume chloroplast genome. In: R. M. Polhill and P. H. Raven (editors). Advances in Legume Systematics, part 7, Phylogeny, 31 – 40. Royal Botanic Gardens, Kew.
16. Kaas E., Wink M. 1996 Molecular evolution of the Leguminosae: phylogeny of the three subfamilies based on *rbcL* sequences. *Biochemical Systematics and Ecology*, 24: pp. 365 – 378.
17. Duke J. A., Polhill R. M. 1981 Seedlings of the Leguminosae. In R. M. Polhill and P. H. Raven (editors). Advances in Legume Systematics, part 2, pp. 941 – 950. Royal Botanic Gardens, Kew.
18. Greuter W., Burdet H. M., Long G. Med-Checklist. A critical inventory of vascular plants of the circum-Mediterranean countries. Geneva–Berlin, 1989. – Vol. 4. – 458 p.
19. Garcia Martin F., Talavera S. *Coronilla* L., *Securigera* DC., *Emerus* Mill. // Flora Iberica. Madrid, 2000. – Vol. 7. Pt. 2. – Pp. 881–897.
20. Вульф Е. В. Флора Крыма. Двудольные. Толстянковые–Бобовые. – М.: Гос. изд-во сельхоз. литературы, 1960, т. II, вып. 2. – С. 212.
21. Карпенко Н. И. Изучение морфологических особенностей семян *Coronilla rostrata* Boiss. et Spruner., *Coronilla cretica* L. и *Coronilla emeroides* Boiss. et Spruner. // Сб. матер. XV Международ. научн. конф. „Состояние и перспективы изучения онтогенеза растений природных и культурных флор Евразии”, 2–5 июня, 2003г.–Харьков. – С. 55 – 58.
22. Карпенко Н. И., Абдулова О. С. Особливості проростків представників роду *Coronilla* L. // Тези Міжнарод. конф. “Онтогенез рослин у природному та трансформованому середовищі”. – Львів, 2004. – С. 47.
23. Карпенко Н. И. Запасні білки насіння представників родів *Coronilla* L. та *Hippocrepis* // Вісник Запорізького державного університету. – Запоріжжя, 2004, вип. 1. – С. 76–79.
24. Ferguson I. K., Skvarla J. J. The pollen morphology of the subfamily Papilionoideae (Leguminosae). In: R.M. Polhill and P.M. Raven (editors). Advances in Legume Systematics, 1981, part 2, pp. 859–896. Royal Botanic Gardens, Kew.
25. Polhill R. M. Loteae and Coronilleae. In: R.M. Polhill and P.H. Raven (editors). Advances in Legume Systematics, 1981b, part 1, pp. 375 – 377. Royal Botanic Gardens, Kew.
26. Diez M. J., Ferguson I. K. Studies of the pollen morphology and taxonomy of the tribes Loteae and Coronilleae (Papilionoideae; Leguminosae) 3, *Coronilla* L. and related genera, and systematic conclusions. Review of Palaeobotany and Palynology, 1996. 94: 239–257.
27. Артюшенко А. Т., Романова Л. С. Морфология пыльцы реликтовых, эндемичных и редких видов флоры Украины. – К.: Наук. думка, 1984.– С. 29 – 30.
28. Erdtman G. Pollen morphology and taxonomy. Angiosperms. – Stockholm: Almquist & Wilksell, 1952. – 522 p.

Отримано: 24 січня 2006 р.

Прийнято до друку: 19 травня 2006 р.