

О.М. МОРОЗ, З.М. ЦИМБАЛЮК

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ, 01001, Україна
e-mail: linum@ukr.net

**ПАЛІНОМОРФОЛОГІЧНА
ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДСТАВНИКІВ
СЕКЦІЙ SYLLINUM GRISEB., LINUM,
CATHARTOLINUM (REICHENB.) GRISEB.
РОДУ LINUM L. ФЛОРИ УКРАЇНИ**

Ключові слова: *Linum*, диморфізм пилку, структура і скульптура поверхні, СМ та СЕМ дослідження, секції *Syllinum*, *Linum*, *Cathartolinum*

Вступ

Ми продовжуємо публікацію результатів паліноморфологічного дослідження представників роду *Linum* L. флори України [4, 5]. Дана стаття присвячена морфології пилкових зерен (п.з.) секцій *Syllinum* Griseb., *Linum*, *Cathartolinum* (Reichenb.) Griseb. роду *Linum*.

Матеріал та методика досліджень

Пилок видів роду *Linum* відібрано із гербаріїв *KW*, *LWKS*, *YALT* та власноруч зібраних зразків. П.з. під СМ (Biolar) вивчали за загальноприйнятою методикою Г. Ердмана [7], для дослідження під СЕМ (JSM-35C, JSM-6060LA) матеріал, попередньо оброблений 96 %-м етанолом, фіксували на столику і напиляли тонким шаром золота. Описували п.з. із використанням термінології П.І. Токарева [6].

Результати дослідження та їх обговорення

П.з. видів роду *Linum* триборозні, безпокривні, скульптура мембран борозен подібна до такої міжпертурних ділянок екзини. Подаємо паліноморфологічну характеристику досліджених видів роду *Linum* за прийнятою схемою [5].

Sect. *Syllinum* Griseb.

Linum flavum L. {1} СМ: п.з. за формою еліпсоїдальні, майже сфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатеві, трикутнозаокруглені, з екватора — округло-ромбоподібні. Полярна вісь (п.в.) 55,8—61,1 мкм, екваторіальний діаметр (е.д.) 54,5—58,5 мкм. Борозни 10,6—13,3 мкм завт., 26,6—39,9 мкм завд.; діаметр апокольпіума (д.а.) 15,9—19,9 мкм, ширина мезокольпіума (ш.м.) 33,2—39,9 мкм. Екзина 4,0—5,3 мкм завт.: етекзина відносно широка, з чіткими, рівномірно та нещільно розташованими стовпчиками різного діаметра; мезекзина за тов-

щиною подібна до ектекзини; ендекзина тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньорізнокрапчаста.

СЕМ: борозни п.з. з чіткими, рівними краями та загостреними кінцями. Скульптура екзини утворена стовпчиками різного діаметра: великими — куполоподібними, 1,5—2,2 мкм у діаметрі, їх поверхня плоска, злегка горбкувата, з 1 шипиком у центрі, нечисленні; дрібні — конусоподібні, 0,8 мкм у діаметрі, з одним шипиком у центрі, численні. Діаметр шипиків — 0,4 мкм.

{2} **СМ:** п.з. за формою сплющеносфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатевої, з екватора — еліптичні. П.в. 60,0—66,5 мкм, е.д. 55,8—69,1 мкм. Борозни 7,9—14,6 мкм завш., 41,2—46,5 мкм завд.; д.а. 15,9—26,6 мкм, ш.м. 35,9—45,2 мкм. Екзина 4,0—5,3 мкм завт.: ектекзина нерівномірно потовщена, стовпчики чіткі, нещільно розташовані, різного діаметра; мезекзина за товщиною дорівнює ектекзині, інколи товща; ендекзина дуже тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньокрапчаста, між крапками помітні тоненькі різнобічні тяжі (рис. 1, 1).

СЕМ: борозни п.з. з чіткими, але нерівними краями та притупленими кінцями. Скульптуру екзини утворюють нещільно розташовані циліндричні стовпчики майже однакового діаметра (0,6—1,2 мкм) з нечітким поступовим переходом від великих до дрібних, поверхня стовпчиків горбкувата з 3—6 не чітко вираженими шипиками по краю. Діаметр шипиків 0,2 мкм.

Досліджені зразки: Львівська обл., Золочівський р-н, с. Стінка, 14.06.1984, О. Дубовик, Л. Крицька, О. Грисюк, № 000703 (КИ); Івано-Франківська обл., Рогатинський р-н, «Чортова гора», 13.07.1981, С.М. Зиман, Л.І. Крицька, № 000710 (КИ).

Linum basarabicum (Savul. et Rays) Klokov ex Juz. {1} **СМ:** п.з. за формою еліпсоїдальні, майже сфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатевої, з екватора — округлі. П.в. 62,5—71,8 мкм, е.д. 53,2—66,5 мкм. Борозни 6,6—13,3 мкм завт., 29,2—46,5 мкм завд.; д.а. 13,3—18,6 мкм, ш.м. 33,2—45,2 мкм. Екзина 4 мкм завт.: ектекзина відносно широка, з чіткими, рівномірно та щільно розташованими стовпчиками різного діаметра; мезекзина удвічі ширша за ектекзину; ендекзина тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньорізнокрапчаста (рис. 1, 2).

СЕМ: борозни п.з. з чіткими, нерівними краями та загостреними кінцями. Скульптура екзини утворена низькими циліндричними стовпчиками різного діаметра: великими — від 1,9 до 2,2 мкм у діам., з плоскою, часто увігнутою поверхнею та 6—7 шипиками по краю, нечисленними; дрібними — 0,9—1,2 мкм у діам. з 3—4 шипиками по краю, численними. Діаметр шипиків 0,2 мкм.

{2} **СМ:** п.з. за формою сплющеносфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатевої, з екватора — еліптичні. П.в. 57,1—69,1 мкм, е.д. 53,2—69,1 мкм. Борозни 9,3—13,3 мкм завш., 26,6—39,9 мкм завд.; д.а. 15,9—19,9 мкм, ш.м. 30,5—45,2 мкм. Екзина 4 мкм завт.: стовпчики ектекзини низькі, чіткі, щільно

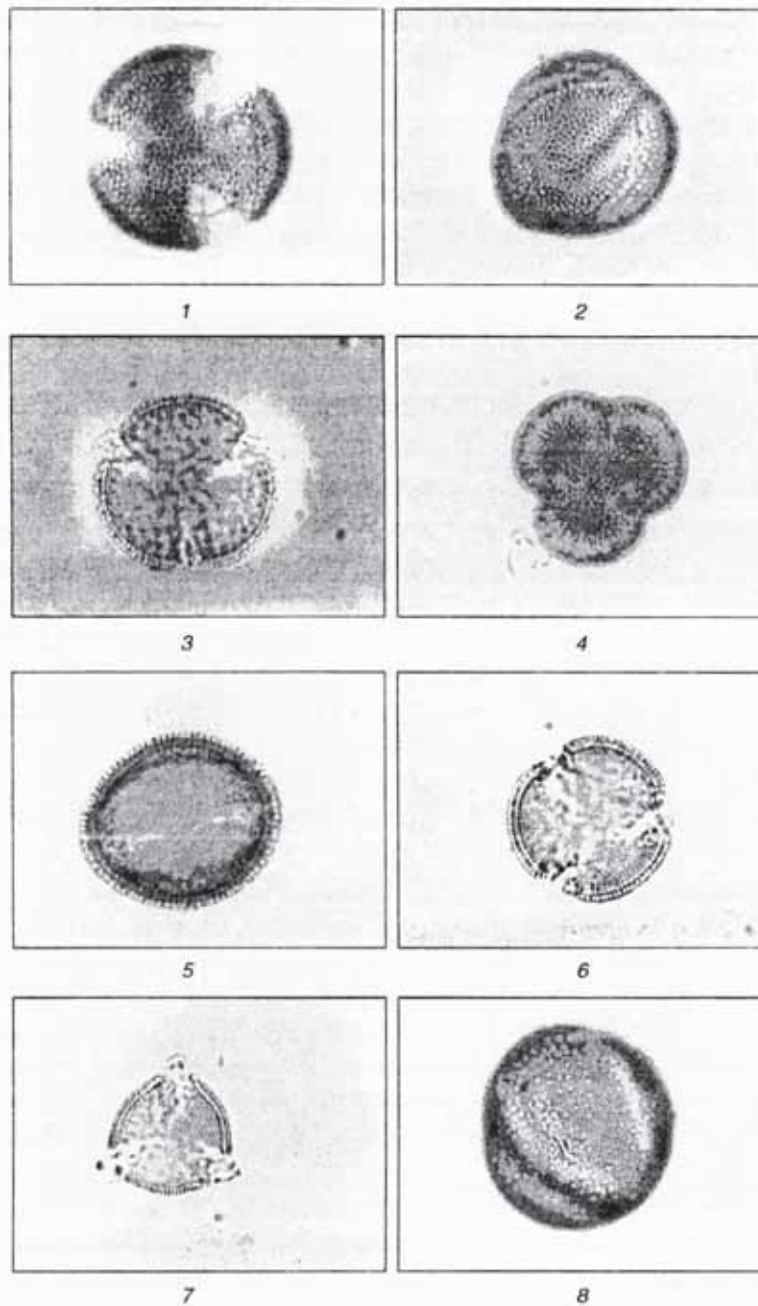


Рис. 1. Пилкові зерна видів роду *Linum* (CM). Sect. *Syllinum*: 1 – *L. flavum*, короткост. ф.; 2 – *L. basarabicum*, довгост. ф.; 3 – *L. linearifolium*, довгост. ф.; 4 – *L. pallasianum*, довгост. ф.; 5 – *L. czernjajevii*, довгост. ф.; 6 – *L. nodiflorum*, гомостильна ф. Sect. *Cathartolinum*: 7 – *L. catharticum*, гомостильна ф. Sect. *Linum*: 8 – *L. nervosum*, довгост. ф.

Fig. 1. Pollen grains of the species of the genus *Linum* (LM). Sect. *Syllinum*: 1 – *L. flavum*, short columnar; 2 – *L. basarabicum*, long columnar; 3 – *L. linearifolium*, long columnar; 4 – *L. pallasianum*, long columnar; 5 – *L. czernjajevii*, long columnar; 6 – *L. nodiflorum*, homostylous. Sect. *Cathartolinum*: 7 – *L. catharticum*, homostylous. Sect. *Linum*: 8 – *L. nervosum*, long columnar.

розташовані, незначно відрізняються за діаметром; мезекзина удвічі ширша за ектекзину; ендекзина дуже тонка, рівномірно потовщена. Текстура внутрішньокрапчаста, між крапками помітні тонкі різнобічні тяжі.

СЕМ: борозни п.з. з чіткими, рівними краями та загостреними кінцями. Скульптуру екзини формують нещільно розташовані низькі циліндричні стовпчики майже однакового діаметра (0,7—1,4 мкм) з нечітким поступовим переходом від великих до дрібних; поверхня стовпчиків плоска з 3—6 чіткими шипиками по краю. Діаметр шипиків 0,2 мкм (рис. 2, 1).

Досліджені зразки: Хмельницька обл., Кам.-Подольський р-н., с. Исаковцы, склон к Збручу, 22.07.1949, Г. Кузнецова, № 045328 (КИ); Хмельницька обл., Смолитський р-н., с. Белая, товтры, 23.07.1954, М.И. Котов, Р. Теличко, № 045320 (КИ); Хмельницька обл., Кам.-Подільський р-н., окол. с. Устя, лівий берег р. Смолитч, 30.07.2001, Н.В. Скібіцька, О.О. Кагало, № 008749 (ЛІКС).

***Linum tauricum* Willd.** {1} **СМ:** п.з. за формою майже сфероїдальні, сплюснутосфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатевої, з екватора — широкоеліптичні. П.в. 39,9—47,8 мкм, е.д. 37,2—49,2 мкм; борозни 5,3—9,3 мкм завш., 23,9—39,9 мкм завд.; д.а. 10,6—17,2 мкм, ш.м. 19,9—35,9 мкм. Екзина 2,6—4,0 мкм завт. з чітко вираженими шарами: ектекзина з чіткими, рівномірно розміщеними стовпчиками; мезекзина за товщиною дорівнює ектекзині; ендекзина тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньорізнокрапчаста, між крапками помітні тоненькі тяжі.

СЕМ: скульптура екзини утворена стовпчиками різної форми та діаметра: великі — куполоподібні, 1,1—1,2 мкм у діаметрі, з горбкуватою поверхнею та одним шипиком у центрі; дрібні — конусоподібні, 0,6—0,7 мкм у діаметрі з одним шипиком у центрі. Діаметр шипиків 0,3 мкм.

{2} **СМ:** п.з. за формою широкоеліпсоїдальні, іноді видовжені на полюсах, в обрисах з полюса трилопатевої, з екватора — широкоеліптичні. П.в. 53,2 мкм, е.д. 46,5—53,2 мкм. Борозни 39,9—42,5 мкм завд., з рівними краями; д.а. 13,3—17,2 мкм, ш.м. 26,6—33,2 мкм. Екзина 3,2—4,0 мкм завт., тришарова: ектекзина тонка, нерівномірно потовщена, стовпчики низькі, чіткі, щільно розміщені; мезекзина однакової товщини з ектекзиною; ендекзина дуже тонка. Текстура екзини внутрішньокрапчаста, між крапками помітні тоненькі тяжі.

СЕМ: борозни п.з. з чіткими, рівними краями та загостреними кінцями. Скульптура екзини утворена щільно розташованими низькими циліндричними стовпчиками майже однакового діаметра з невиразним поступовим переходом від великих до дрібних, 1,1—1,3 мкм у діаметрі, з плоскою поверхнею та 3—6 шипиками по краю. Діаметр шипиків 0,1 мкм (рис. 2, 2).

Досліджені зразки: Крым, Севастопольський г/с, устье р. Качи, 02.05.1974, О.Н. Дубовик, № 045312 (КИ); Крым, урочище Холодная гора в окр. Белогорська, 06.06.1973, О.Н. Дубовик, № 045317 (КИ); Кримська обл., Бахчисарайський р-н, с. Самохваловка, 20.05.1955, М.Г. Попов, Д.М. Доброчаева, А.І. Барбарич, № 045326 (КИ).

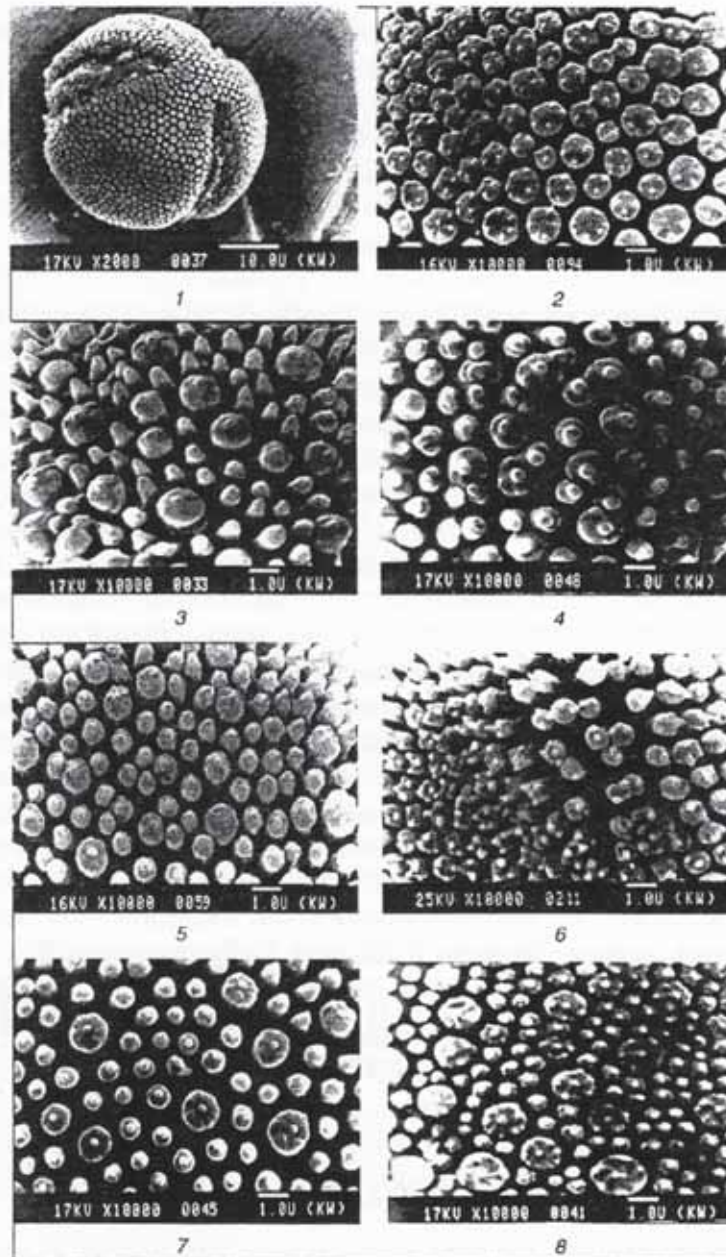


Рис. 2. Пилкові зерна видів роду *Linum* (SEM). Sect. *Syllinum*: 1 – *L. basarabicum*, короткост. ф.; 2 – *L. tauricum*, короткост. ф., скульптура; 3 – *L. linearifolium*, довгост. ф., скульптура; 4 – *L. pallasianum*, довгост. ф., скульптура; 5 – *L. czernjajevii*, довгост. ф., скульптура. Sect. *Cathartolinum*: 6 – *L. catharticum*, гомостильна ф., скульптура. Sect. *Linum*: 7 – *L. nervosum*, довгост. ф., скульптура; 8 – *L. nervosum*, короткост. ф., скульптура

Fig. 2. Pollen grains of the species of the genus *Linum* (SEM). Sect. *Syllinum*: 1 – *L. basarabicum*, short columnar; 2 – *L. tauricum*, short columnar, sculpture; 3 – *L. linearifolium*, long columnar, sculpture; 4 – *L. pallasianum*, long columnar, sculpture; 5 – *L. czernjajevii*, long columnar, sculpture. Sect. *Cathartolinum*: 6 – *L. catharticum*, homostylous, sculpture. Sect. *Linum*: 7 – *L. nervosum*, long columnar, sculpture; 8 – *L. nervosum*, short columnar, sculpture

Linum linearifolium Jav. {1} СМ: п.з. за формою еліпсоїдальні, майже сфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатеві, з екватора широкоеліптичні. П.в. 45,2—51,8 мкм, е.д. 53,2—59,9 мкм. Борозни 33,2—42,5 мкм завд.; д.а. 13,3 мкм, ш.м. 33,2—38,5 мкм. Екзина 4 мкм завт., стовпчики ектекзини різного діаметра, чіткі, рівномірно та нещільно розміщені; мезекзина за товщиною подібна до ектекзини, ендекзина тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньорізнокрапчаста (рис. 1, 3).

СЕМ: борозни п.з. широкі, з чіткими, рівними краями та загостреними кінцями. Скульптуру екзини утворюють стовпчики різного діаметра та форми: великі — куполоподібні, 1,4—1,6 мкм у діам., з плоскою, злегка горбкуватою поверхнею з одним шипиком у центрі; дрібні — конусоподібні, 0,5—0,7 мкм у діам. з одним шипиком у центрі. Діаметр шипиків 0,4 мкм (рис. 2, 3).

{2} СМ: п.з. за формою еліпсоїдальні або майже сфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатеві, з екватора — широкоеліптичні. П.в. 53,2—55,8 мкм, е.д. (53,2) 55,8—59,8 мкм; д.а. 11,9—18,6 мкм, ш.м. 35,9—45,2 мкм. Екзина 4 мкм завт.: ектекзина рівномірно потовщена, стовпчики низькі, чіткі, нещільно розташовані, однакового діаметра; мезекзина за товщиною подібна до ектекзини, інколи товща; ендекзина дуже тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньокрапчаста, між крапками помітні тоненькі тяжі.

СЕМ: борозни п.з. з чіткими, відносно рівними краями та загостреними кінцями. Скульптура екзини утворена щільно розташованими циліндричними стовпчиками майже однакового діаметра з невиразним поступовим переходом від великих до дрібних, 1,0—1,7 мкм у діаметрі, поверхня стовпчиків слабкогорбкувата, з 5—7 шипиками по краю. Діаметр шипиків 0,1 мкм.

Досліджені зразки: Миколаївська обл., Баштанський р-н, с. Архангельське, 17.06.1992, Л.І. Крицька (КИ); Хмельницька обл., Каменец-Подольський р-н, с. Марьяновка, устьє р. Тернавы, 31.07.1948, Г. Кузнецова. (КИ).

Linum pallasianum Schult. {1} СМ: п.з. за формою сплющеносфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатеві, з екватора — широкоеліптичні. П.в. 59,8—66,5 мкм, е.д. 51,8—59,8 мкм. Борозни 46,5 мкм завд., д.а. 15,9—21,2 мкм, ш.м. 30,5—46,5 мкм. Екзина 5,3 мкм завт.: ектекзина широка, з чіткими, щільно і рівномірно розміщеними стовпчиками різного діаметра; мезекзина удвічі товща за ектекзину; ендекзина тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньорізнокрапчаста (рис. 1, 4).

СЕМ: скульптуру екзини формують нещільно розташовані куполоподібні стовпчики різного діаметра зі слабкогорбкуватою поверхнею та одним шипиком у центрі: великі 1,3—1,5 мкм та дрібні 0,7—1,0 мкм у діаметрі. Діаметр шипиків 0,5 мкм (рис. 2, 4).

{2} СМ: п.з. за формою еліпсоїдальні або сплющеносфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатеві, з екватора — округлі. П.в. 61,1—73,1 мкм, е.д. 59,8—66,5 мкм; д.а. 13,3—18,6 мкм, ш.м. 38,5—43,8 мкм. Екзина 4,0—5,3 мкм завт.: стовпчики ектекзини чіткі, розміщені нещільно, на однаковій відстані один від одного, майже однакового діаметра; мезекзина удвічі товща за ектекзину;

ендекзина дуже тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньо-крапчаста, між крапками помітні тоненькі тяжі у вигляді густої сітки.

СЕМ: борозни п.з. з нерівними краями та гострими кінцями. Скульптура екзини утворена циліндричними стовпчиками майже однакового діаметра (0,9—1,4 мкм) з нечітким поступовим переходом від великих до дрібних, поверхня стовпчиків плоска, з 3—5 шипиками по краю. Діаметр шипиків 0,1 мкм.

Досліджені зразки: Крым, Карадаг, г. Зуб, 27.05.1974, С. Морозюк, 045294 (КИ); Крым, Судакский р-н, Восточный Крым, Карадаг, каменистый склон г. Зуб, 23.05.1948, М. Котов, № 045295 (КИ).

Linum czernjajevii Klokov {1} **СМ:** п.з. за формою еліпсоїдальні, в обрисах з полюса трилопатеві, з екватора — широкоеліптичні. П.в. 51,8—66,5(67,8) мкм, е.д. 46,5—62,5 мкм. Борозни 13,3 мкм завт., 35,9—49,2 мкм завд., д.а. 13,3—19,9 мкм, ш.м. 23,9—46,5 мкм. Екзина 4,0—5,3 мкм завт.: ектекзина широка, з чіткими, нещільно та рівномірно розташованими стовпчиками різного діаметра; мезекзина за товщиною подібна до ектекзини; ендекзина тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньорізнокрапчаста (рис. 1, 5).

СЕМ: скульптуру екзини утворюють різного діаметра багатогранні куполоподібні, нещільно розташовані стовпчики зі слабкогорбкуватою поверхнею і одним шипиком у центрі: великі — 0,9 мкм, дрібні — 0,6 мкм у діам. Діаметр шипиків 0,2 мкм (рис. 2, 5).

{2} **СМ:** п.з. за формою еліпсоїдальні, майже сфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатеві, з екватора — широкоеліптичні. П.в. 54,5—62,5 мкм, е.д. 58,0—62,0 мкм. Борозни 5,3—10,6 мкм завш., 33,2—46,5 мкм завд. з нерівними краями; д.а. 15,9—21,2 мкм, ш.м. 36,9—42,5 мкм. Екзина 4,0 мкм завт.: ектекзина рівномірно потовщена, стовпчики чіткі, розташовані щільно, на однаковій відстані один від одного, майже однакового діаметра; мезекзина товща за ектекзину; ендекзина дуже тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньокрапчаста, між крапками помітні тонкі різнобічні тяжі у вигляді густої сітки.

СЕМ: борозни п.з. з чіткими, але нерівними краями та гострими кінцями. Скульптура екзини утворена щільно розташованими низькими циліндричними стовпчиками майже однакового діаметра (0,8—1,4 мкм) з невиразним поступовим переходом від великих до дрібних, поверхня плоска, з 3—6 шипиками по краю. Діаметр шипиків 0,2 мкм.

Досліджені зразки: Донецька обл., Новоазовський р-н, с. Хомутове, Хомутовська степова цілина, 06.06.1956, Г. Кузнецова (КИ); Сталінська обл., Будьонківський р-н, Хомутовський степ, 02.06.1952, Д.М. Доброчаєва (КИ).

Linum ucranicum Czern. {1} **СМ:** п.з. за формою еліпсоїдальні, майже сфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатеві, з екватора — широкоеліптичні. П.в. 49,2—53,2 мкм, е.д. 46,5—50,5 мкм, борозни 3,9—6,6 мкм завт., 33,2—39,9 мкм завд.; д.а. 13,3—19,9 мкм, ш.м. 30,5—35,9 мкм. Екзина

4,0 мкм завт.: ектекзина з чіткими, рівномірно і нещільно розташованими стовпчиками різного діаметра; мезекзина за товщиною подібна до ектекзини; ендекзина тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньорізнокрапчаста.

СЕМ: скульптуру екзини формують нещільно розташовані багатогранні куполоподібні стовпчики різного діаметра переважно з гладенькою, інколи ледь горбкуватою поверхнею і одним шипиком на верхівці: великі — 1,1—1,3 мкм, дрібні — 0,6—0,8 мкм у діаметрі. Діаметр шипиків 0,2 мкм.

{2} **СМ:** п.з. за формою широкоеліпсоїдальні, майже сфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатевої, з екватора — широкоеліптичні. П.в. 57,1—59,8 мкм, е.д. 53,2—59,8 мкм., борозни 5,3—6,6 мкм завш., 33,2—42,5 мкм завд., з рівними краями; д.а. 14,6—18,6 мкм, ш.м. 33,2—43,8 мкм. Екзина 4 мкм завт., ектекзина рівномірно потовщена, стовпчики низькі, чіткі, розміщені щільно, на однаковій відстані один від одного, майже однакового діаметра; мезекзина удвічі товща за ектекзину; ендекзина дуже тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньокрапчаста.

СЕМ: борозни п.з. з чіткими, рівними краями та гострими кінцями. Скульптура екзини утворена щільно розташованими низькими циліндричними стовпчиками майже однакового діаметра (0,8—1,5 мкм) з невиразним поступовим переходом від великих до дрібних, поверхня стовпчиків плоска з 3—8 шипиками по краю. Діаметр шипиків 0,1 мкм.

Досліджені зразки: Харьковская обл., Волчанский р-н, с. Ефремовка, 02.06.1965, Смолко (КИ); Луганская обл., Беловодск, 01.06.1958, О. Дубовик (КИ).

Linum nodiflorum L., гомостильна форма. **СМ:** п.з. за формою широкоеліпсоїдальні, майже сфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатевої, з екватора — широкоеліптичні. П.в. 49,2—51,8 мкм, е.д. 53,2—58,5 мкм, борозни 26,6 мкм завд.; д.а. 15,9—19,9 мкм, ш.м. 38,5—43,8 мкм. Екзина 2,6—4,0 мкм завт. з чітко вираженими шарами. Стовпчики ектекзини високі, чіткі і відносно однакові за діаметром; мезекзина широка; ендекзина тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньокрапчаста (рис. 1, б).

СЕМ: скульптуру екзини утворюють рівномірно та нещільно розміщені куполоподібні стовпчики 0,8—1,1 мкм у діаметрі з гладенькою поверхнею і одним шипиком у центрі. Інколи 4—7 стовпчиків з'єднуються верхівками. Діаметр шипиків 0,1 мкм.

Sect. *Cathartolinum* (Reichenb.) Griseb.

Linum catharticum L., гомостильна форма. **СМ:** п.з. за формою сплющено-сфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатевої, з екватора — еліптичні. П.в. 35,9—39,9 мкм, е.д. 39,9—45,2 мкм, борозни 19,9—21,2 мкм завд., 6,6—7,9 мкм завш.; д.а. 14,6—15,9 мкм, ш.м. 29,2 мкм. Екзина 3,2—3,9 мкм завт., стовпчики ектекзини високі, чіткі і відносно однакові за діаметром; ектекзина за товщиною дорівнює мезекзині; ендекзина тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньокрапчаста (рис. 1, 7).

СЕМ: скульптуру екзини утворюють циліндричні стовпчики, діаметр яких дещо зменшується до основи. Стовпчики розміщені щільно, рівномірно, майже однакового діаметра (0,7—0,9 мкм). Поверхня вершини плоска, з 1—4 шипиками видовженої форми. Діаметр шипиків 0,2 мкм (рис. 2, б).

Досліджені зразки: Сумська обл., Серединобудський р-н, с. Стара Гута, Старогутське л-во, кв. 114, 15.06.1998, С.М. Панченко, Т.Л. Андрієнко, № 001450 (КВ).

Sect. *Linum*

***Linum nervosum* Waldst. et Kit.** {1} **СМ:** п.з. за формою від еліпсоїдальних до сфероїдальних або сплюсненосфероїдальних, в обрисах з полюса трилопатевої, з екватора — широкоеліптичні. П.в. 55,8—66,5 мкм, е.д. 58,5—73,1 мкм; борозни 7,9—22,6 мкм завш., 19,9—26,6 мкм завд.; д.а. 17,2—26,6 мкм, ш.м. 37,2—49,2 мкм. Екзина 4,0—5,3 мкм завт., ектекзина з чіткими, нещільно та рівномірно розташованими стовпчиками; мезекзина удвічі ширша за ектекзину; ендекзина тонка, рівномірно потовщена. Текстура екзини внутрішньорізнокрапчаста (рис. 1, 8).

СЕМ: скульптуру екзини формують куполоподібні стовпчики різного діаметра з одним шипиком у центрі: великі — 1,1—1,4 мкм у діам., з горбкуватою поверхнею; дрібні — 0,6—0,7 мкм у діам. Діаметр шипиків 0,2 мкм (рис. 2, 7).

{2} **СМ:** п.з. за формою сфероїдальні, видовженосфероїдальні, в обрисах з полюса трилопатевої, з екватора — широкоеліптичні. П.в. 66,5—73,1 мкм, е.д. 62,5—73,1 мкм. Борозни 9,3—13,3 мкм завш., 21,2—27,9 мкм завд., з рівними краями; д.а. 22,6—26,6 мкм, ш.м. 39,9—53,2 мкм. Екзина 2,6—4,0 мкм завт., ектекзина тонка, нерівномірно потовщена, стовпчики низькі, чіткі, щільно розташовані; мезекзина удвічі ширша за ектекзину; ендекзина дуже тонка. Текстура екзини внутрішньорізнокрапчаста.

СЕМ: борозни п.з. короткі, з нерівними краями. Скульптура екзини утворена щільно розташованими низькими циліндричними стовпчиками різного діаметра: великими — 1,3—1,5 мкм у діаметрі, з 6—7 шипиками по краю та одним у центрі, дрібними — 0,6 мкм у діаметрі з хвилястими краями та одним шипиком у центрі. Діаметр шипиків 0,2 мкм (рис. 2, 8).

Досліджені зразки: Сталінська обл., Чистяковський р-н, на схилах по балці «Глуха», 13.06.1941, Ф. Гринь, № 045308 (КВ); Ворошиловградская обл., Меловский р-н, заповідник «Стрелецкая степь», 08.05.1956, Ф. Гринь, № 045323 (КВ); Ворошиловградская обл., Меловский р-н, заповідник «Стрелецкая степь», 08.06.1956, Ф. Гринь, № 045307 (КВ); окр. г. Донецк, пгт Ларино, 08.06.2004, О. Мороз, № 045322 (КВ).

До секції *Syllinum* роду *Linum* входять сім гетеростильних та один гомостильний вид.

Для всіх гетеростильних представників секції характерний диморфізм пилку. Особливістю скульптури п.з. гетеростильних видів секції порівняно з представниками інших секцій роду є більший діаметр шипиків довгостовпчикових форм, який становить 0,1—0,5 мкм. У короткостовпчикових форм скульптуру екзини формують циліндричні стовпчики майже (більш або менш)

однакового діаметра (0,6—1,5 мкм) з нечітким поступовим переходом від великих до дрібних.

У результаті наших досліджень встановлено, що секція *Syllinum* паліноморфологічно неоднорідна, хоча і відповідає одній паліногрупі *flavum*, за винятком *L. nodiflorum* [1]. П.з. довгостовпчикових форм *L. flavum*, *L. tauricum*, *L. linearifolium* мають куполоподібні і конусоподібні стовпчики, а *L. ucranicum*, *L. czernjajevii*, *L. pallasianum* — лише куполоподібні стовпчики різного діаметра. Для п.з. представників усіх короткостовпчикових форм характерні циліндричні стовпчики майже однакового діаметра. Скульптура екзینی гомостильного *L. nodiflorum* характеризується куполоподібними стовпчиками однакового діаметра, його п.з. подібні до таких *L. ucranicum*, *L. czernjajevii*, *L. pallasianum* за типами стовпчиків, але відрізняються за їх діаметром. Загалом скульптура екзینی п.з. даного виду подібна до скульптури екзینی всіх довгостовпчикових форм.

Монотипна секція *Cathartolinum* паліноморфологічно чітко відрізняється від інших секцій роду. Для п.з. *L. catharticum* характерні циліндричні стовпчики майже однакового діаметра, який незначно зменшується до основи. Однак для п.з. даного виду властиві шипики видовженої форми, які відсутні у пилку всіх інших досліджених видів. Скульптура екзینی п.з. виду подібна до такої всіх короткостовпчикових форм.

Результати паліноморфологічного дослідження гетеростильного виду *Linum nervosum* (секція *Linum*) природної флори України не підтверджують думку В.В. Григор'євої [2] про відсутність диморфізму його п.з. Скульптура п.з. обох форм виду відрізняється за формою скульптурних елементів (довгостовпчикові форми — куполоподібні, короткостовпчикові — циліндричні), розташуванням їх на поверхні п.з. та різною кількістю шипиків на поверхні стовпчиків, що свідчить про їх диморфізм. Скульптура екзینی довго- і короткостовпчикових форм виду загалом подібна до такої всіх довгостовпчикових форм.

Ми також встановили, що серед досліджених видів роду *Linum* 16 є гетеростильними та 5 — гомостильними. Диморфізм пилку характерний для всіх гетеростильних видів роду і полягає у відмінностях форми, розміру та розташування скульптурних елементів п.з.

Таким чином, ми виявили загальні ознаки п.з. представників роду *Linum*, які мають складну скульптуру екзینی [4]. Діагностичними паліноморфологічними критеріями на рівні секцій є форма і розмір п.з., а також скульптурних елементів; на рівні виду — розмір пилкових зерен (*L. perenne*, *L. extraaxillare*), особливості скульптури екзینی: розмір шипиків (*L. pallasianum*, *L. flavum*, *L. linearifolium*), їх форма (*L. catharticum*). Так, наприклад, встановлено, що найбільший розмір шипиків властивий представникам секції *Syllinum* (0,1—0,5 мкм), причому ця ознака характерна для п.з. довгостовпчикових форм (серед досліджуваних видів найбільші шипики — 0,5 мкм — мають п.з. *L. pallasianum*).

Наші дані загалом підтверджують таксономічний поділ роду на секції за морфологічними ознаками [3]. Більшість секцій роду паліноморфологічно

досить чітко відокремлені, а секції *Adenolinum* та *Dasylinum* є більш подібними. Пилок видів у останніх двох секцій подібний за формою зерна і типами скульптурних елементів (крім *L. perenne*, скульптура п.з. довгостовпчикових форм якого утворена двома різними типами стовпчиків), але має різні розміри (*L. perenne*, *L. extraaxillare* Kit.).

Більшість видів *Linum* характеризується поліплоїдним набором хромосом ($2n = 8, 16, 32$), однак ми не виявили кореляції між кількістю хромосом та розмірами п.з.

Більшість гомостильних видів *Linum*, окрім *L. tenuifolium* L., є однорічниками, а всі гетеростильні — багаторічниками.

Висновки

1. Вперше встановлено, що п.з. роду *Linum* мають складну скульптуру екзини.

2. Запропоновано нову класифікацію скульптурних елементів екзини п.з. за їх формою та розмірами.

3. Встановлено, що діагностичними ознаками п.з. представників роду *Linum* є розмір, форма і розташування скульптурних елементів екзини, які дозволяють відмежовувати окремі види (*L. pallasianum*, *L. catharticum*), групи видів (*L. flavum*, *L. tauricum*, *L. linearifolium*; *L. ucranicum*, *L. czernjajevii*, *L. pallasianum*; *L. austriacum* L., *L. squamulosum* Rudolphi, *L. marschallianum* Juz., *L. extraaxillare* Kit.) або секцій (*Adenolinum*, *Dasylinum*) роду.

4. З'ясовано, що для всіх гетеростильних видів роду *Linum* характерний диморфізм п.з.

Автори щиро вдячні кандидатам біологічних наук Л.С. Романовій, Л.Г. Безусько і М.В. ШEVERІ та д-ру біол. наук С.Л. Мосякіну за цінні поради під час підготовки статті та обговорення результатів дослідження.

1. Григорьева В.В. Морфология пыльцевых зерен рода *Linum* (*Linaceae*) флоры СССР // Ботан. журн. — 1988. — 73, № 10. — С. 1409—1417.
2. Григорьева В.В. О диморфизме пыльцы некоторых видов рода *Linum*, *Linaceae* // Ботан. журн. — 1989. — 74, № 1. — С. 65—72.
3. Егорова Т.В. Семейство *Linaceae* — Льновые // Фл. Вост. Европы. — Спб., 1996. — 9. — С. 346—361.
4. Мороз О.М. Морфологічні особливості пилок зерен роду *Linum* L. флори України // Акт. пробл. ботаніки та екології: вип. 9. Мат-ли конф. молод. вчених-ботаніків. (Канів, 7—10 вересня 2004 р.). — Кам.-Под., 2004. — С. 61—62.
5. Мороз О.М., Цимбалюк З.М. Паліноморфологічна характеристика представників секцій *Adenolinum* (Reichenb.) Juz., *Dasylinum* (Planch.) Juz., *Linopsis* (Reichenb.) Engelm. роду *Linum* L. флори України // Укр. ботан. журн. — 2005. — 62, № 5. — С. 666—677.
6. Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зёрен. — М.: Т-во науч. изд. КМК, 2002. — 51 с.
7. Эрдтман Г. Морфология пыльцы и систематика растений. Покрытосеменные. — М., 1956. — Т. 1. — 486 с.

Рекомендує до друку
В.В. Протопопова

Надійшла 22.06.2005

О.М. Мороз, З.М. Цимбалюк

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ
СЕКЦИЙ *SYLLINUM* GRISEB., *LINUM*, *CATHARTOLINUM* (REICHENB.)
GRISEB. РОДА *LINUM* L. ФЛОРЫ УКРАИНЫ

С помощью светового и сканирующего электронного микроскопов проведено палиноморфологическое исследование представителей секций *Syllinum*, *Linum*, *Cathartolinum* рода *Linum* флоры Украины. Предложена новая модифицированная классификация скульптурных элементов пыльцевых зерен по форме и размерам. У всех гетеростильных видов рода отмечен диморфизм пыльцы. Диагностическими палиноморфологическими критериями на уровне секций являются форма и размер пыльцевых зерен, форма, а также размер и расположение скульптурных элементов; на уровне вида — размер пыльцевых зерен, особенности скульптуры экзины (размеры шипиков и их форма). Результаты проведенного палиноморфологического исследования в целом подтверждают таксономическое деление рода на секции на основании морфологических признаков.

О.М. Мороз, З.М. Тymbalyuk

M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

PALYNOMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE REPRESENTATIVES
OF SECTIONS *SYLLINUM* GRISEB., *LINUM*, *CATHARTOLINUM* (REICHENB.)
GRISEB. OF THE GENUS *LINUM* L. IN THE UKRAINIAN FLORA

Using light and scanning electron microscopes, we carried out palynomorphological research of the representatives of the *Syllinum*, *Linum*, and *Cathartolinum* sections of the genus *Linum* in the flora of Ukraine. A new modified classification of the sculpture elements of pollen grains based on their shape and size is proposed. Pollen dimorphism was noted in all heterostylous species of the genus. Diagnostic palynomorphological criteria for sections are the shape and size of pollen grains, the shape, size and location of the sculpture elements; for the genus those are the size of pollen grains, features of the exine; the size and shape of spinules. The results of our palynomorphological study in general conform to the taxonomic subdivision of the genus into sections based on morphological features.