

Паліноморфологічна характеристика представників роду *Puccinellia* Parl. (*Poaceae*) флори України

ОКСАНА АНДРІЙВНА ФУТОРНА

ЛЮБОВ МАКСИМІВНА ГУБАРЬ

СВІТЛАНА ЛЕОНІДІВНА ЖИГАЛОВА

FUTORNA O.A., GUBAR L.M., ZHYGALOVA S.L. (2015). **Palynomorphological characteristics of the genus *Puccinellia* Parl. (*Poaceae*) species of the flora of Ukraine.** *Chornomors'k. bot. z.*, **11** (3): 297-306. doi:10.14255/2308-9628/15.113/2.

The pollen morphology of six *Puccinellia* species of the Ukrainian flora using light and scanning electron microscopy was studied. The detailed morphological characteristics are represented. The pollen grains of species *P. brachylepis* were studied for the first time. It was found that the size of pollen grains and anther length are vary and it probably depends on ecological factors, therefore these features can not be diagnostic for species. Study of pollen grains of *P. distans* from different habitat conditions have not allowed us to confirm existing data regarding anther form (Yu.M. Prokudin indicates that *P. distans* differs from all other species of anthers elliptic shape. In all studied species the anther form was linear).

Key words: pollen grains, Puccinellia, flora Ukraine

ФУТОРНА О.А., ГУБАРЬ Л.М., ЖИГАЛОВА С.Л. (2015). **Паліноморфологічна характеристика представників роду *Puccinellia* Parl. (*Poaceae*) флори України.** *Чорноморськ. бот. ж.*, **11** (3): 297-306. doi:10.14255/2308-9628/15.113/2.

За допомогою методів світлової і сканувальної електронної мікроскопії досліджено морфологію пилку шести видів роду *Puccinellia* флори України та розроблені детальні морфологічні характеристики. Вперше досліджено пилкові зерна виду *P. brachylepis*. Встановлено, що розміри пилкових зерен та довжина пиляків варіюють та, ймовірно, залежать від екологічних факторів навколишнього середовища, і тому не можуть бути діагностичними ознаками і використовуватись для розмежування видів. Дослідження пилкових зерен *P. distans* з різних умов місцезростання дозволило нам не підтвердити існуючі дані стосовно форми пиляків (Прокудін Ю.М. вказує на те, що *P. distans* відрізняється від усіх інших видів роду еліптичною формою пиляків. В усіх досліджених нами видів форма пиляків лінійна.)

Ключові слова: пилкові зерна, Puccinellia, флора України

ФУТОРНАЯ О.А., ГУБАРЬ Л.М., ЖИГАЛОВА С.Л. (2015). **Палиноморфологическая характеристика представителей рода *Puccinellia* Parl. (*Poaceae*) флоры Украины.** *Черноморск. бот. ж.*, **11** (3): 297-306. doi:10.14255/2308-9628/15.113/2.

С помощью методов световой и сканирующей электронной микроскопии исследовано морфологию пыльцы шести видов рода *Puccinellia* флоры Украины и разработаны детальные морфологические характеристики. Впервые исследованы пыльцевые зерна вида *P. brachylepis*. Установлено, что размеры пыльцевых зерен и длина пыльников варьируют и, вероятно, зависят от экологических факторов окружающей среды, и поэтому не могут быть диагностическими признаками и использоваться для разграничения видов. Исследования пыльцевых зерен *P. distans* из разных условий произрастания позволило нам не подтвердить существующие данные относительно формы пыльников (Прокудин Ю. указывает на то, что *P. distans* отличается от всех других видов рода эллиптической формой пыльников. Во всех исследованных нами видах форма пыльников линейная.)

Ключевые слова: пыльцевые зерна, Puccinellia, флора Украины

За сучасними даними рід *Puccinellia* Parl. нараховує близько 200 видів, поширених у позатропічних країнах обох півкуль та іноді у високогір'ї тропіків, з них 34 види зустрічається на території Східної Європи та Кавказу [TSVELEV, 2011]. У 19 столітті види роду *Puccinellia* відносились різними авторами до родів *Poa* L., *Festuca* L., *Glyceria* R. Br. та *Molinia* Schrank. [LEDEBOUR, 1852]. Так, відомий вчений К.Б. Трініус вважав, що даний рід належить до роду *Poa* в якості окремої групи *Atropis* Trin., види якого, на відміну від видів роду *Poa*, не мали кіля на нижніх квіткових лусках. Ф.І. Рупрехт вперше відніс покисниці до окремого роду *Atropis* Rupr. Проте, діагноз роду *Atropis* подав А. Грізебах лише у 1853 році, після того як у 1848 році був описаний рід *Puccinellia* Parl. [PARLATORE, CARUEL, 1848], і хоча за «Міжнародним кодексом ботанічної номенклатури» можна приймати назву *Atropis*, проте назва *Puccinellia* була затверджена як «nomen genericum conservandum» і не може бути замінена [MCNEILL, BARRIE, BURDET et al., 2006].

Спеціальними дослідженнями видів роду *Puccinellia* флори України займалися Г.І. Білик [BILYK, 1938; BILYK, 1952] та М.В. Клоков [KLOKOV, 1950]. У результаті таких досліджень авторами були описані нові види покисниць з території України. Г.І. Біликом були описані два нових види – *P. syvaschica* Bilyk та *P. Fominii* Bilyk [BILYK, 1938; BILYK, 1952]. М.В. Клоков описав три види – *P. brachylepis* Klokov, *P. pseudoconvoluta* Klokov та *P. bilykiana* Klokov [KLOKOV, 1950].

Цвельов М.М., досліджуючи рід *Puccinellia*, відніс його до підтриби *Poinae* Dumort. триби *Poeae* R. Br. і вперше для території України наводить 5 видів – *P. bilykiana*, *P. gigantea* (Grossh.) Grossh., *P. distans*, *P. fominii* та *P. syvaschica* [TSVELEV, 1974].

Детальні дослідження згаданих видів узагальнені у роботі Ю.Н. Прокудіна [PROKUDIN, VOVK, PETROVA et al., 1977], де автор наводить номенклатурну цитацію для кожного виду, ключ для визначення таксонів, хорологію та екологію, результати морфологічних, фенологічних, анатомічних (для видів *P. bilykiana*, *P. gigantea*, *P. distans*, *P. fominii*) та каріологічних досліджень (для видів *P. gigantea* та *P. distans*). Вперше були складені карти поширення видів *P. gigantea*, *P. bilykiana*, *P. distans* та *P. fominii*.

Ю.Н. Прокудіним був здійснений розподіл роду *Puccinellia* за життєвими формами, досліджена приуроченість до певних типів екотопу та ґрунтів. Окремо автор розглянув господарче значення видів роду *Puccinellia*. Фенологічні спостереження проводились на дослідних ділянках у Харківській області, де зазначалася тривалість цвітіння, відносна вологість повітря, температура [PROKUDIN, VOVK, PETROVA et al., 1977].

Мосякін С.Л., досліджуючи види роду *Puccinellia* [MOSYAKIN, 1992], на основі власних досліджень та критичного аналізу робіт В.І. Кречетовича, М.В. Клокова, Ю.М. Прокудіна та ін., наводить для флори України вже 10 видів [КРЕЧЕТОВИЧ, 1934, 1940; KLOKOV, 1950; PROKUDIN, VOVK, PETROVA et al., 1977]. Автор додає один аборигенний (*P. limosa* (Schur) Holmb.) та 4 адвентивних (*P. hauptiana* Krecz., *P. nuttalliana* (Schult.) A.S. Hitchc., *P. tenuissima* Litv. ex Krecz., *P. poecilantha* (C. Koch) Grossh.) види, і вказує, що останні наводяться лише для м. Києва (ст. м. Петрівка, 1990 р.). Проте на даний момент для цих видів немає гербарного підтвердження.

В останньому номенклатурному зведенні судинних рослин України рід налічує 10 видів [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999]: *P. limosa*, *P. hauptiana*, *P. nuttalliana*, *P. tenuissima*, *P. poecilantha*, *P. bilykiana*, *P. brachylepis* Klokov, *P. distans*, *P. fominii*, *P. syvaschica*.

У своїх дослідженнях ми початково схильні притримуватись системи роду *Puccinellia*, наведеної М.М. Цвельовим, де автор наводить для території України 10 видів рослин (*P. limosa*, *P. hauptiana*, *P. nuttalliana*, *P. tenuissima*, *P. poecilantha*,

P. bilykiana, *P. distans*, *P. fominii*, *P. syvaschica* та *P. sereginii* Tzvel.) [TSVELEV, 2011] з незначним доповненням за останнім зведенням по Україні, ми додаємо *P. brachylepis* [MOSYAKIN, FEDORONCHUK, 1999] та *P. limosa* ми розглядаємо як *P. gigantea* [PROKUDIN, VOVK, PETROVA et al., 1977].

Отже, дотепер не існує єдиної думки щодо обсягу роду *Puccinellia* в Україні та таксономічного статусу окремих його представників. Так, наприклад, піддається сумніву зростання на території України *P. limosa*, не виявлені чіткі діагностичні ознаки для розмежування видів *P. bilykiana* та *P. fominii*, зростання деяких видів роду в Україні (це стосується останнього включення до списку флори видів *P. hauptiana*, *P. nuttalliana*, *P. tenuissima* та *P. poecilantha*) потребує підтвердження. Таким чином, поглиблене комплексне критико-систематичне вивчення роду *Puccinellia* з використанням різних сучасних методів дослідження, в тому числі і паліноморфологічних, є актуальним. З огляду на вищевикладене, нами були проведенні попередні паліноморфологічні дослідження пилкових зерен та пиляків лише шести аборигенних видів роду *Puccinellia* флори України (*P. bilykiana*, *P. gigantea*, *P. distans*, *P. fominii*, *P. syvaschica* та *P. brachylepis*).

Матеріали та методи дослідження

Об'єктом для паліноморфологічних досліджень були пилкові зерна шести аборигенних видів роду *Puccinellia* флори України. Зразки пилку відібрано з гербарних зразків, що зберігаються в Гербарії Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (KW). Для вивчення під світловим мікроскопом пиляки досліджених рослин розпарювали, після чого виготовляли гліцеринові мікропрепарати пиляків та пилкових зерен; для вивчення будови та товщини екзини пилкові зерна фарбували сафраніном. Дослідження проводили з використанням світлового мікроскопу Carl Zeiss (PrimStar) з камерою ScoreTek (Etrek DCM 510).

Для дослідження ультраскульптури пилкових зерен під сканувальним електронним мікроскопом (СЕМ, JSM 6060 LA) їх фіксували на латунних столиках у 96 %-му етанолі та напилювали шаром золота за стандартною методикою. Пилкові зерна описували з використанням загальноприйнятої термінології [ТОКАРЕВ, 2002]. Виміри проводили з використанням програми "ImageTool 3.0". Для розрахунку статистичних показників ознак пилкових зерен об'єм вибірки становив 10 вимірів. Для кожної особини досліджено пилкові зерна та пиляки видів роду *Puccinellia* з різних місцезростань України.

Досліджені зразки відібрані з гербарних фондів гербарію KW, де були зроблені відповідні помітки та подаються за оригінальним текстом етикетки. *P. distans* 1. Сталинская обл., г. Славянск, на берегу соленого озера, пески. 14. VI. 1959, М. Котов, В. Протопопова, В. Страшко; *P. distans* 2. Київ, експериментальна база Інституту ботаніки «Феофанія». Посіви весною 1950 р. насінням зібраним в Баштанському районі, 14. IX. 1950 р. Г. Білик; *P. gigantea* 3. Херсонська обл., Генічеський район, недалеко від Генічеська на Арабатській стрілці. Тухлі солончаки. 11. VI. 1967. Білик Г.І., Ткаченко В.С.; *P. gigantea* 4. Запорізька обл., Бердянська коса, в Азовском море, на заболоченных засоленных местах, 15. VI. 1973 г. М. Котов; *P. fominii* 5. Херсонська обл., Скадовський р-н. Под «Французький». Солончак, 25. V. 1951, Білик; *P. fominii* 6. Херсонська обл., Ново-Троїцький р-н, Овер'яновський поселок. Солончак біля Сиваша, 18. V. 1951 р. Г. Білик; *P. fominii* 7. Крымская обл., Чонгар, южная оконечность. На солончаках. 16. V. 1973, О.Н. Дубовик, № 012754; *P. bilykiana* 8. Луганська обл., Миловский район, з-к «Стрелецкая степь». Меловые склоны. 26.06.1964 г. Г. Истомина; *P. bilykiana* 9. Крымская обл., южная оконечность Арабатской стрелки, 40-й км, берег Сиваша, солончак, 01. VI. 1972, Н. Лоскот; *P. bilykiana* 10. Днепропетровская округа, Новомосковский район. Окрестности

с. Карабиновки, солончакове луга (речные солончаки), 06. VI. 1930. I. Zoz; *P. syvashica* 11. Херсонська обл., Ново-Троїцький р-н. с. Захарівка. На солончаках біля Сиваша, 18. V. 1951, Г. Білик; *P. syvashica* 12. Херсонська обл., Голопристанський р-н., с. Червонопрапорна. Пасовище на солончаках зниженого берега моря. 10. VI. 1951 р. Г. Білик; *P. brachylepis* 13. Дніпропетровська обл., Плавни. Вторичное засоление. 10. VI. 1938 р. М. Клоков; *P. brachylepis* 14. Сталинская обл., Мариупольский р-н, Белосарайская коса у Азовского моря. Солончаки. 14. VI. 1939 р. М. Котов и В. Карнаух.

Результати та їх обговорення

P. distans (рис. 1; 2 А, Б)

СМ. Пилкові зерна радіально-симетричні, за формою – сфероїдальні (індекс форми – 1,00), за обрисами – округлі, однопорові, пора краплеподібно-округлої форми, з ободком, знаходиться на екваторі. Розмір апертури варіює від 3,5 до 4,88 мкм. Спостерігається пряма кореляція між розміром пилку та діаметром апертури. За особливостями будови проксимальної та дистальної поверхні пилки відносяться до неполярного. Товщина екзини 1,22–1,8 мкм завтовшки, потовщення екзини біля країв пор суттєво помітне. Діаметр пилку у полярній площині 22,57–23,46 мкм, в екваторіальній від 22,05 до 23,75 мкм. Пиляки лінійні, їх довжина варіює від 950,19 до 1485,12 мкм. (табл.).

СЕМ. Структура чітка, горбкувата, однорідна по всій поверхні. Горбки невеликі, переважно округлої або неправильної форми.

Примітка: При дослідженні було 50 % деформованих пилкових зерен.

P. gigantea (рис. 3 А, Б).

СМ. Пилкові зерна радіально-симетричні, форма – сфероїдальна (індекс форми – 1,00), однопорові, пора краплеподібно-округлої форми, з ободком, знаходиться на екваторі. Розмір апертури варіює від 3,07 до 3,68 мкм. За особливостями будови проксимальної та дистальної поверхні пилки можна віднести до неполярного. Товщина екзини 1,1–1,661 мкм завтовшки, потовщення екзини біля країв пор суттєво помітне. Діаметр пилку у полярній площині від 19,556 до 21,76 мкм, в екваторіальній від 20,423 до 21,84 мкм. Пиляки лінійні, їх довжина коливається у межах 1181,965 до 1286,49 мкм. (табл.).

СЕМ. Структура чітка, горбкувата, однорідна по всій поверхні. Горбки невеликі, переважно округлої або неправильної форми.

Примітка: При дослідженні було 94 % деформованих пилкових зерен.

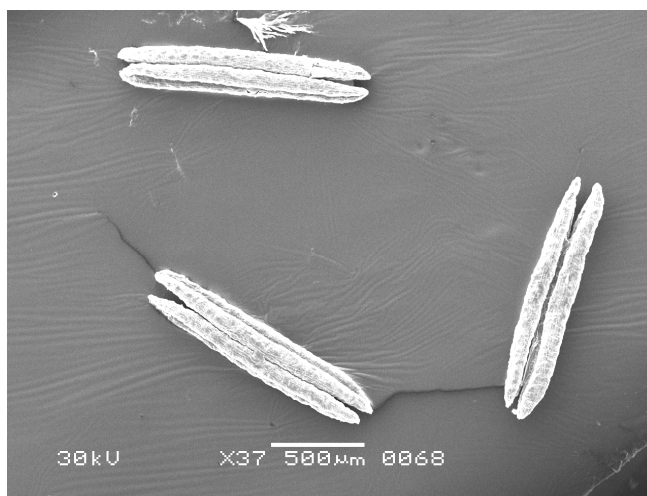


Рис. 1. Загальний вигляд пиляків *P. distans*, СЕМ.

Fig. 1. The general view of anthers of *P. distans*, SEM.

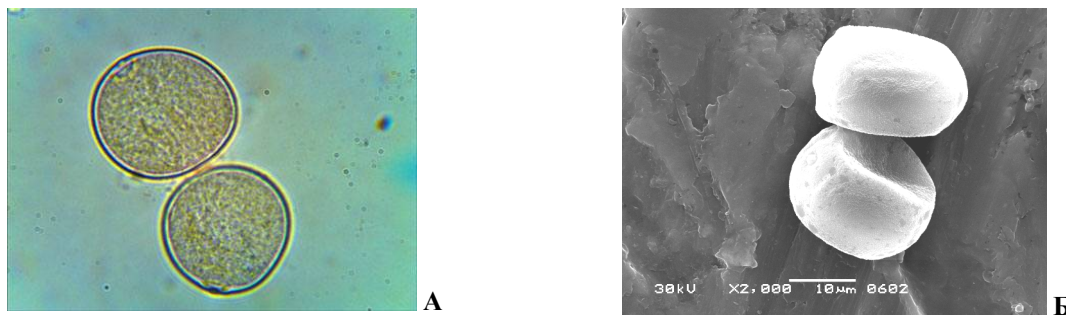


Рис. 2. Загальний вигляд пилкових зерен *P. distans*: А – СМ, х-100 (Сталинская обл., г. Славянск); Б – СЕМ (Київ, експериментальна база Інституту ботаніки «Феофанія»).

Fig. 2. General view of *P. distans* pollen grains: А – LM, x 100 (Stalin reg., Slaviansk); Б – SEM (Kyiv, experimental base of the Institute of Botany "Feofaniya").

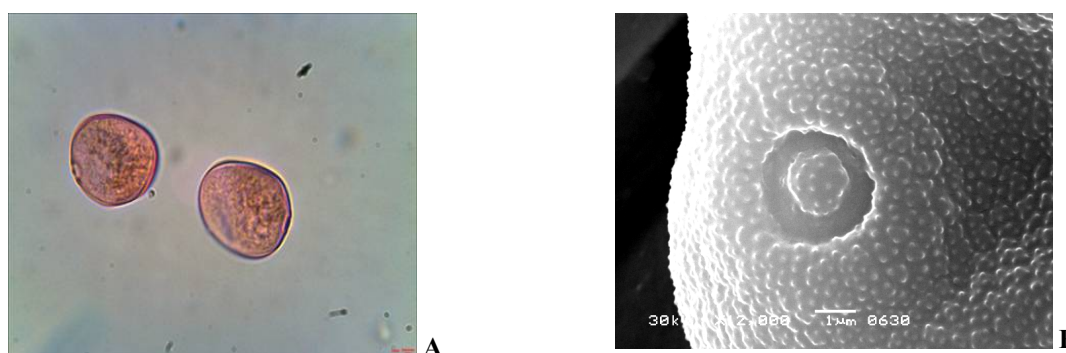


Рис. 3. Пилкові зерна *P. gigantea*: А – загальний вигляд, СМ, х-100 (Запорізька обл., Бердянська коса); Б – ультраскульптура поверхні, СЕМ (Херсонська обл., Генічеський р-н.).

Fig. 3. The pollen grains of *P. gigantea*: А – general view, LM, x 100 (Zaporizhia reg., Berdyansk plait); Б – the ultrasculpture of surface, SEM (Kherson reg., Genichesk distr.).

P. fominii (рис. 4 А, Б).

СМ. Пилкові зерна радіально-симетричні, форма – сфероїдальна (індекс форми-1,00), однопорові, пора краплеподібно-округлої форми, з ободком, знаходиться на екваторі. Розмір апертури варіює від 3,02 мкм до 3,81 мкм. За особливостями будови проксимальної та дистальної поверхні пилкок можна віднести до неполярного. Товщина екзини 0,91–1,4 мкм завтовшки. Діаметр пилку у полярній площині 19,82–25,124 мкм, в екваторіальній 20,54–24,585 мкм. Пиляки лінійні, їх довжина коливається у межах 1054,91–1817,5 мкм. (табл. 1).

СЕМ. Структура чітка, горбкувата, однорідна по всій поверхні. Горбки невеликі, переважно округлої або неправильної форми.

Примітка: При дослідженні було 70 % деформованих пилкових зерен.

P. bilykiana (рис. 5 А, Б).

СМ. Пилкові зерна радіально-симетричні, форма – сфероїдальна (індекс форми-1,00), однопорові, пора краплеподібно-округлої форми, з ободком, знаходиться на екваторі. Розмір апертури варіює від 2,6 до 4,04 мкм. За особливостями будови проксимальної та дистальної поверхні пилкок можна віднести до неполярного. Товщина екзини 0,97–1,88 мкм. Діаметр пилку у полярній площині 21,6–23,97 мкм, в екваторіальній від 22,64 до 26,579 мкм. Пиляки лінійні, їх довжина коливається у межах від 1412,18 до 1528,98 мкм. (табл.).

СЕМ. Структура чітка, горбкувата, однорідна по всій поверхні. Горбки невеликі, переважно округлої або неправильної форми.

Примітка: При дослідженні було 55 % деформованих пилкових зерен.



Рис. 4. Пилкові зерна *P. fominii* (Херсонська обл., Скадовський р-н): А – загальний вигляд, СМ, х-100; Б – ультраскульптура поверхні, СЕМ.

Fig. 4. The pollen grains of *P. fominii* (Kherson reg., Skadovsk distr.): А – the general view, LM, x 100; Б – the ultrasculpture of surface, SEM.

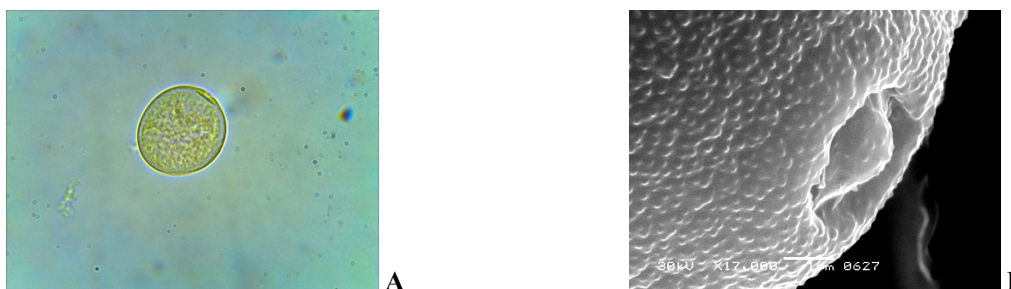


Рис. 5. Пилкові зерна *P. bilykiana* (Крымская обл., южная оконечность Арабатской стрелки): А – загальний вигляд, СМ, х-100; Б – ультраскульптура поверхні, СЕМ.

Fig. 5. The pollen grains of *P. bilykiana* (Crimea, the southern tip of the arrow Arabatskaya): А – the general view, LM, x 100; Б – the ultrasculpture of surface, SEM.



Рис. 6. Загальний вигляд пилкових зерен *P. syvashica*: А – СМ, х-100 (Херсонська обл., Новотроїцький р-н); Б – СЕМ (Херсонська обл., Голопристанський р-н.).

Fig. 6. The general view of *P. syvashica* pollen grains: А – LM, x 100 (Kherson reg., Novo Troitsky distr.); Б – SEM (Kherson reg., Goloprstan distr.).

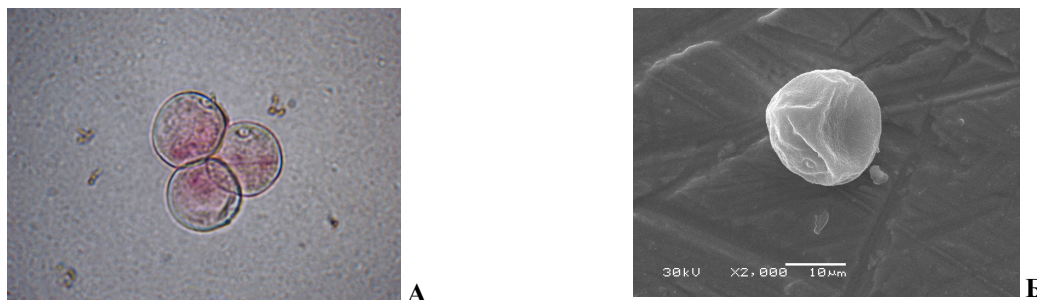


Рис. 7. Загальний вигляд пилкових зерен *P. gigantea*: А – СМ, х-100 (Дніпропетровська обл., Плавни); Б – СЕМ (Сталинская обл., Мариупольский р-н).

Fig. 7. The general view of *P. gigantea* pollen grains: А – LM, x 100 (Dnipropetrovsk reg., Smoothly); Б – SEM (Stalinsk reg., Mariupol distr.).

P. syvashika (рис. 6 А, Б)

СМ. Пилкові зерна радіально-симетричні, форма – сфероїдальна (індекс форми-1,00), однопорові, пора краплеподібно-округлої форми, з ободком, знаходиться на екваторі. Розмір апертури варіює від 2,69 до 3,24 мкм. За особливостями будови проксимальної та дистальної поверхні пилкок можна віднести до неполярного. Товщина екзини 1–1,42 мкм завтовшки. Діаметр пилку у полярній площині 21,95–24,68 мкм, в екваторіальній від 24,38 до 24,97 мкм. Пиляки лінійні, їх довжина коливається у межах від 1332,653 до 1704,69 мкм. (табл.).

СЕМ. Структура чітка, горбкувата, однорідна по всій поверхні. Горбки невеликі, переважно округлої або неправильної форми.

Примітка: При дослідженні було 75 % деформованих пилкових зерен.

P. brachylepis (рис. 7 А, Б)

СМ. Пилкові зерна радіально-симетричні, форма – сфероїдальна (індекс форми-1,00), однопорові, пора краплеподібно-округлої форми, з ободком, знаходиться на екваторі. Розмір апертури варіює від 3,43 до 4,69 мкм. За особливостями будови проксимальної та дистальної поверхні пилкок можна віднести до неполярного. Товщина екзини 0,48-0,78 мкм завтовшки. Діаметр пилку у полярній площині 20,44–21,87 мкм, в екваторіальній від 20,22 до 22,77 мкм. Пиляки лінійні, їх довжина коливається у межах від 1114,34 до 1302,14 мкм. (табл.).

СЕМ. Структура чітка, горбкувата, однорідна по всій поверхні. Горбки невеликі, переважно округлої або неправильної форми.

Примітка: При дослідженні було 80 % деформованих пилкових зерен.

Вивчаючи внутрішньовидове варіювання морфологічних ознак пилку та пиляків, ми дослідили рослини *P. distans* з природних місцезростань та рослини, вирощені на дослідній ділянці Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України у Феофанії. В результаті аналізу встановлено, що досліджені зразки мають подібні паліноморфологічні ознаки, відміни стосуються кількісних показників. Сталими ознаками для виду є діаметр пилку, товщина екзини та діаметр пори. Рослини з природних місцезростань чітко відрізняються від рослин, вирощених на дослідній ділянці, довжиною пиляків. Так, наприклад, зразки *P. distans* з Донецької обл. характеризуються меншою довжиною пиляків (1078,007 мкм) порівняно з рослинами з науково-дослідної ділянки, в яких пиляки знано більшого розміру і дорівнюють 1485,123 мкм. Результати наших досліджень не підтверджують існуючі літературні дані щодо даної ознаки [PROKUDIN, VOVK, PETROVA et al., 1977]. З огляду на вищевикладене, ми вважаємо, що дана ознака, як і більшість кількісних показників, корелює з умовами зростання рослин [TSVELEV, 2011].

Нами вивчені рослини виду *P. gigantea* з двох природних місцезростань: Херсонської та Запорізької областей. Аналіз результатів показав, що рослини мають подібні паліноморфологічні ознаки. Таким чином, пилкок виду *P. gigantea* має діаметр від 20,864 мкм до 21,847 мкм, товщина екзини від 1,124 мкм до 1,577 мкм, діаметр пори становить близько 3 мкм. Довжина пиляків варіює від 1244,02 мкм до 1267,63 мкм.

Досліджені представники *P. fominii* з трьох місцезростань: два зразки з Херсонської (Скадовський і Новотроїцький р-н) і один з АР Крим. Нами виявлені ознаки, що відрізняють вивчені зразки. Так, в рослин з різних місцезростань значно варіюють діаметр пилку та розміри пиляків. У зразків з Херсонської обл. пиляки дорівнюють 1496,302 мкм (Скадовський р-н) та 1054,912 мкм (Новотроїцький р-н), діаметр пилкового зерна 26,326 мкм (Скадовський р-н) та 20,544 мкм (Новотроїцький р-н). Найбільшою довжиною пиляків (1817,509 мкм) характеризуються рослини з Криму. Діаметр пилкового зерна у цих рослин дорівнює 22,920 мкм, товщина екзини 1,406 мкм. Отже, досліджені нами ознаки значно варіюють, залежать від умов

зростання рослин, та не можуть використовуватись як діагностичні для розмежування видів.

Нами вивчені рослини виду *P. bilykiana* з трьох природних місцезростань: Луганської, Дніпропетровської обл. та АР Крим. Аналіз результатів показав, що рослини мають подібні палиноморфологічні ознаки. Представник виду *P. bilykiana* з Луганської обл. характеризується найнижчими кількісними показниками усіх ознак (табл.), окрім діаметру пор. Найбільший показник довжини пиляка у представника з АР Крим, що становить 1504,554 мкм.

Нами вивчені зразки *P. syvashica* з Херсонської області. В результаті досліджень встановлено, що довжина пиляків даного виду – 1608,7 мкм., діаметр пилку 24,3 мкм, товщина екзини 1,17 мкм, та діаметр пори 2,7 мкм.

Ми дослідили зразки *P. brachylepis* з Дніпропетровської та Донецької обл. Вивчені зразки характеризуються подібністю досліджених ознак (табл. 1). Довжина пиляків становить 1133,01 мкм, діаметр пилку 21,1 мкм, товщина екзини 0,63 мкм, та діаметр пори 4,06 мкм.

Отже, за результатами дослідження складена загальна характеристика пилкових зерен роду *Puccinellia* флори України. Пилкові зерна радіально-симетричні, форма – сфероїдальна (індекс форми–1,00). Вони переважно середніх, зрідка – дрібних розмірів; довжина полярної вісі 19,65–26,58 мкм. В усіх досліджених зразків пилкові зерна за будовою апертур однопорові, пора краплеподібно-округлої форми, з ободком, знаходиться на екваторі. Слід відмітити, що спостерігається незначна кореляція між розміром пилку та діаметром апертури. При збільшенні розмірів збільшується діаметр пори. Розмір апертури варіює від 2,462 мкм до 4,188 мкм. Пилкові зерна всіх видів мають виразно окреслені пори. За характером будови проксимальної та дистальної поверхні пилкові зерна відносяться до неполярних. Товщина екзини варіює від 0,97 мкм у *P. bilykiana* (Луганська обл., Мілуватський р-н.) до 1,88 мкм. (*P. bilykiana* (Луганська обл.)). Потовщення екзини біля країв пор помітне в пилкових зернах усіх досліджених видів. Діаметр пор та товщина екзини у різних видів є варіабельними, тому за цими ознаками неможливо розрізняти види, або ж об'єднувати їх у групи. Скульптура поверхні чітка, горбкувата, однорідна по всій поверхні в усіх досліджених видів. Горбки невеликі, різні за розміром в межах пилкового зерна або майже однакові, переважно округлої або неправильної форми, їх діаметр варіює від 0,2 до 0,5 мкм. Діаметр пилку в екваторіальній площині 20,42 мкм – 27,91 мкм (*P. fominii* (Херсонська обл.)). Діаметр пилку у полярній площині 19,55 мкм – 26,58 мкм. Довжина пиляків варіює від 950,19 (до 1817,5 мкм). Так, найбільша довжина пиляка у *P. fominii* з Криму (1422,27 мкм), а найменша – у *P. distans* (Донецька обл.) (950–1200,76 мкм).

Прокудін Ю.М. вказує на те, що *P. distans* відрізняється від усіх інших видів роду еліптичною формою пиляків. Результати наших досліджень не підтверджують існуючі дані щодо цієї ознаки. В усіх досліджених нами видів форма пиляків лінійна.

Висновки

Отже, досліджено за допомогою методів світлової і сканувальної електронної мікроскопії морфологію пилку шести видів роду *Puccinellia* флори України та розроблені детальні морфологічні характеристики. Вперше досліджено пилкові зерна виду *P. brachylepis*.

Встановлено, що пилкові зерна досліджених видів подібні за формою, розмірами, кількістю апертур (радіально-симетричні, форма – сфероїдальна, переважно середніх розмірів, однопорові); одноманітні за ознаками ультраскульптури екзини.

Нами встановлено, що розміри пилкових зерен та довжина пиляків варіюють та, ймовірно, залежать від екологічних факторів навколишнього середовища, і тому не можуть бути діагностичними ознаками і використовуватись для розмежування видів.

Таблиця 1

Порівняльна таблиця морфологічних ознак пилку та довжини пиляків видів роду *Puccinellia*

Table 1

Comparative table of the morphological characteristics of pollen grains and anther lengths of *Puccinellia* species

Вид та місцезростання	Довжина пиляків			Діаметр у полярній площині			Товщина екзтини			Діаметр пори		
	Середнє	Ліміти	CV%	Діаметр в екваторіальній площині			Середнє	Ліміти	CV%	Середнє	Ліміти	CV%
				Середнє	Ліміти	CV%						
<i>P. distans</i> 1.	1078,0	1011-1098	6	22,64	21,20-22,93	4	22,825	22,57-22,945	12	1,2	1,1-1,4	13
<i>P. distans</i> 2.	1485,12	1445-1498	7	23,75	23,54-23,78	5	22,752	22,409-22,98	12	1,8	1,77-1,9	12
<i>P. gigantea</i> 3.	1267,62	1229-1297	5	20,86	20,23-21,00	4	20,724	20,67-20,97	11	1,57	1,45-1,78	11
<i>P. gigantea</i> 4.	1244,01	1232-1267	4	21,84	21,43-21,90	4	19,556	19,356-19,67	10	1,1	1,06-1,15	13
<i>P. fominii</i> 5.	1496,30	1478-1500	7	26,32	26,13-26,52	5	23,93	23,56-24,0	11	0,94	1,87-1,02	13
<i>P. fominii</i> 6.	1054,91	1032-1097	7	20,54	20,32-20,74	3	19,82	19,650-20,01	12	1,3	1,09-1,39	14
<i>P. fominii</i> 7.	1817,50	1798-1827	7	22,92	22,73-23,00	5	22,05	22,00-22,35	12	1,4	1,27-1,47	14
<i>P. bihukiana</i> 8.	1412,18	1391-1445	8	22,64	22,45-22,75	5	21,75	21,60-22,0	11	0,97	0,73-1,08	10
<i>P. bihukiana</i> 9.	1504,55	1487-1543	7	22,8	22,56-22,92	4	21,6	21,23-21,78	13	1,28	1,01-1,45	11
<i>P. bihukiana</i> 10.	1488,11	1438-1496	8	25,99	25,76-26,19	4	23,97	23,56-24,01	12	1,62	1,45-1,76	11
<i>P. syvashica</i> 11.	1608,71	1587-1628	6	24,383	24,78-24,45	6	24,68	24,57-24,89	10	1,17	1,0-1,27	12
<i>P. syvashica</i> 12.	1644,09	1624-1670	6	24,57	24,34-24,87	6	23,092	22,97-23,34	11	1,13	1,01-1,23	12
<i>P. brachylepis</i> 13.	1140,65	1097-1158	4	20,22	20,02-20,67	5	20,44	19,98-20,98	13	0,58	0,36-0,76	13
<i>P. brachylepis</i> 14.	1125,36	1100-1187	5	22,77	22,47-22,90	6	21,87	21,56-22,09	14	0,55	0,34-0,64	12

*Примітка: Всі виміри подані в мкм.

References

- BILYK G.I. (1938). *Puccinellia phominii* Bilyk. Zb. prats pam. akad. Fomina. P. 218-220. [БЛИК Г.І. (1938). *Puccinellia phominii* Bilyk. Зб. праць пам. акад. Фоміна: 218-220]
- BILYK G.I. (1952). *Botan. zhurn. AN URSR*, **9** (3): 77-79. [БЛИК Г.І. (1952). Новый вид покисниці з півдня Української РСР. *Ботан. журн. АН УРСР*, **9** (3): 77-79]
- KLOKOV M.V. (1950). *Botan. materialy Gerbariia Botan. in-ta*, **12**: 35-60. [КЛОКОВ М.В. (1950). Новые украинские злаки. *Ботан. материалы Гербария Ботан. ин-та*, **12**: 35-60]
- KRECHETOVYCH V.I. (1934). Rod Bezkilnitsa – *Atropis* Rupr. Flora SSSR, **2**: 460-494. [КРЕЧЕТОВИЧ В.І. (1934). Род Безкильница – *Atropis* Rupr. Флора СССР, **2**: 460-494]
- KRECHETOVYCH V.I. (1940). Rid *Puccinellia* Parl. – pokisnytsia. Flora URSR, **2**: 269-273. [КРЕЧЕТОВИЧ В.І. (1940). Рід *Puccinellia* Parl. – покисниця. Флора УРСР, **2**: 269-273]
- LEDEBOUR C.F. (1852). Flora Rossica sive Enumeratio plantarum intotius Imperii Rossici provinciis europaeis, asiaticis et americanis husque observatarum. **IV**.
- MCNEILL J., BARRIE F.R., BURDET H.M. et al. (2006). International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code) adopted by the Seventeenth International Botanical Congress Vienna. Austria. July 2005. Liechtenstein. Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K. 568 p.
- MOSYAKIN S., FEDORONCHUK M. (1999). Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev. 345 p.
- MOSYAKIN S.L. (1992). The genus *Puccinellia* Parl. (*Poaceae*) in the Ukraine. *Ukr. Botan. zhurn.*, **49** (1): 11-14.
- PARLATORE F., CARUEL T. (1848). Flora italiana. Firenze: Le Monnier, **1**: 366-370.
- PROKUDIN YU.N., VOVK A.H., PETROVA O.A. et al. (1977). Zlaki Ukrainy. Kiev: Nauk. dumka. 520 p. [ПРОКУДИН Ю.Н., ВОВК А.Г., ПЕТРОВА О.А. и др. (1977). Злаки Украины. Киев: Наук. думка. 520 с.]
- TOKAREV P.I. (2002). Morphologiya i ultraskulptura pyltsevykh zeren. Moskwa: Tovarischestvo nauchnykh izdaniy KMK. 51 p. [ТОКАРЕВ П.И. (2002). Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. Москва: Товарищество научных изданий КМК. 51 с.]
- TSVELEV N.N. (1974). Rod *Puccinellia* Parl. Flora yevrop. chasti SSSR. Leningrad: Nauka, **1**: 295-305. [ЦВЕЛЕВ Н.Н. (1974). Род *Puccinellia* Parl. Флора европ. части СССР. Ленинград: Наука, **1**: 295-305.]
- TSVELEV N.N. (2011). *Botanika (Issledovaniya)*. Minsk, **40**: 148-173. [ЦВЕЛЕВ Н.Н. (2011). О роде Бескильница (*Puccinellia* Parl., *Poaceae*) в Восточной Европе и на Кавказе. *Ботаника (Исследования)*. Минск, **40**: 148-173]

Рекомендує до друку
Р.П. Мельник

Отримано 25.08.2015

Адреси авторів:

О.А. Футорна
Ботанічний сад ім. акад. О.В. Фоміна
ННЦ «Інститут біології»
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка вул. С. Петлюри 1,
м. Київ, Україна
e-mail: oksana_drofa@yahoo.com

Л.М. Губарь
С.Л. Жигалова
Інститут ботаніки
ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2
01004, Київ, Україна
e-mail: snizil@rambler.ru

Authors' addresses:

O.A. Futorna
O.V. Fomin Botanical Garden, Educational-Scientific
Centre "Institute of Biology", National Taras
Shevchenko University of Kyiv
Symon Petlyura str., 1
Kyiv, Ukraine
e-mail: oksana_drofa@yahoo.com

L.M. Gubar
S.L. Zhygalova
M.G. Kholodny Institute of Botany of the National
Academy of Sciences of Ukraine
Tereshchenkivska st., 2
01004, Kyiv, Ukraine
e-mail: snizil@rambler.ru