

З.М. ЦИМБАЛЮК

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ, МСП-1, 01601, Україна
palynology@ukr.net

**МОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ
ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН ПРЕДСТАВНИКІВ
РОДУ *PLANTAGO* L. s. l.
(*PLANTAGINACEAE* JUSS. s. str.)
ФЛОРИ УКРАЇНИ**

Ключові слова: пилко, палиноморфологія, скульптура, *Plantago*, *Plantaginaceae*

У флорі України рід *Plantago* L. s. l. (включаючи *Psyllium* Mill.) налічує близько 17 видів [11]. Морфологічні особливості пилкових зерен його окремих представників раніше були досліджені під світловим мікроскопом [1, 2, 7—10, 13 та ін.]. I.J. Basset та C.W. Crompton вивчали морфологію пилку 28 північно-американських видів цього роду [6]. М.Х. Моносзон дослідила пилко 15 видів роду *Plantago* флори колишнього СРСР. Пилкові зерна окремих видів вона вивчала під сканувальним електронним мікроскопом [3]. Пилкові зерна 13 видів роду *Plantago* флори Єгипту з використанням як світлового, так і сканувального та трансмісійного електронних мікроскопів, досліджено S.I. Saad [12].

Метою нашої роботи було вивчення морфології пилкових зерен роду *Plantago* флори України і виявлення додаткових діагностичних ознак пилку як для цілей систематики, так і спорово-пилкового аналізу. Ця стаття присвячена в основному опису морфології пилкових зерен досліджених видів. Значення отриманих результатів для розв'язання проблем систематики та спорово-пилкового аналізу розглядатиметься у наступних статтях.

Матеріал і методи досліджень

Зразки пилку відібрано в гербарії Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (КИ). Для дослідження під світловим мікроскопом (СМ, Biolar) матеріал обробляли за загальноприйнятим ацетолізним методом G. Erdtman [8]. Для вивчення пилку під сканувальним електронним мікроскопом (СЕМ, JSM-35C) матеріал фіксували у 96%-му етанолі та напилювали шаром золота. Пилко описували з використанням термінології П.І. Токарева [4].

Результати досліджень та їх обговорення

За результатами досліджень ми склали загальну характеристику пилкових зерен представників роду *Plantago*. Вони сфероїдальної форми, зрідка сплющено-сфероїдальні; за обрисом округлі, інколи по краю хвилясті. Пилкові зерна переважно середніх, зрідка — дрібних розмірів; їхній діаметр стано-

© З.М. ЦИМБАЛЮК, 2006

виль 18,6—37,2 мкм, найбільший — у пилку *P. atrata* та *P. neumannii*, найменший — у *P. cornuti*, *P. maxima* та *P. major*.

За будовою апертур пилкові зерна багатопорові. Кількість пор варіює від (3) 4 до 14. Обриси пор нечіткі або чіткі, здебільшого округлі, зрідка дещо видовжені. У пилку деяких видів пори майже не окреслені, тому часто дуже важко виміряти їхній діаметр і порахувати кількість — зокрема, у *P. maxima*, *P. atrata* та *P. cornuti*. У пилкових зерен *P. altissima*, *P. lanceolata*, *P. lanceolata* subsp. *lanuginosa* та *P. neumannii* пори округлі і чітко окреслені. Діаметр пор варіює від 2,4 до 5,3 мкм. У пилкових зерен *P. lanceolata*, *P. lanceolata* subsp. *lanuginosa* та *P. altissima* навколо пор спостерігається чітке потовщення екзини — обідок (рисунок, 4). У пилкових зерен *P. salsa* та *P. neumannii* пори переважно не мають обідка, однак інколи трапляються пилкові зерна з нечітким обідком (рисунок, 11, 14).

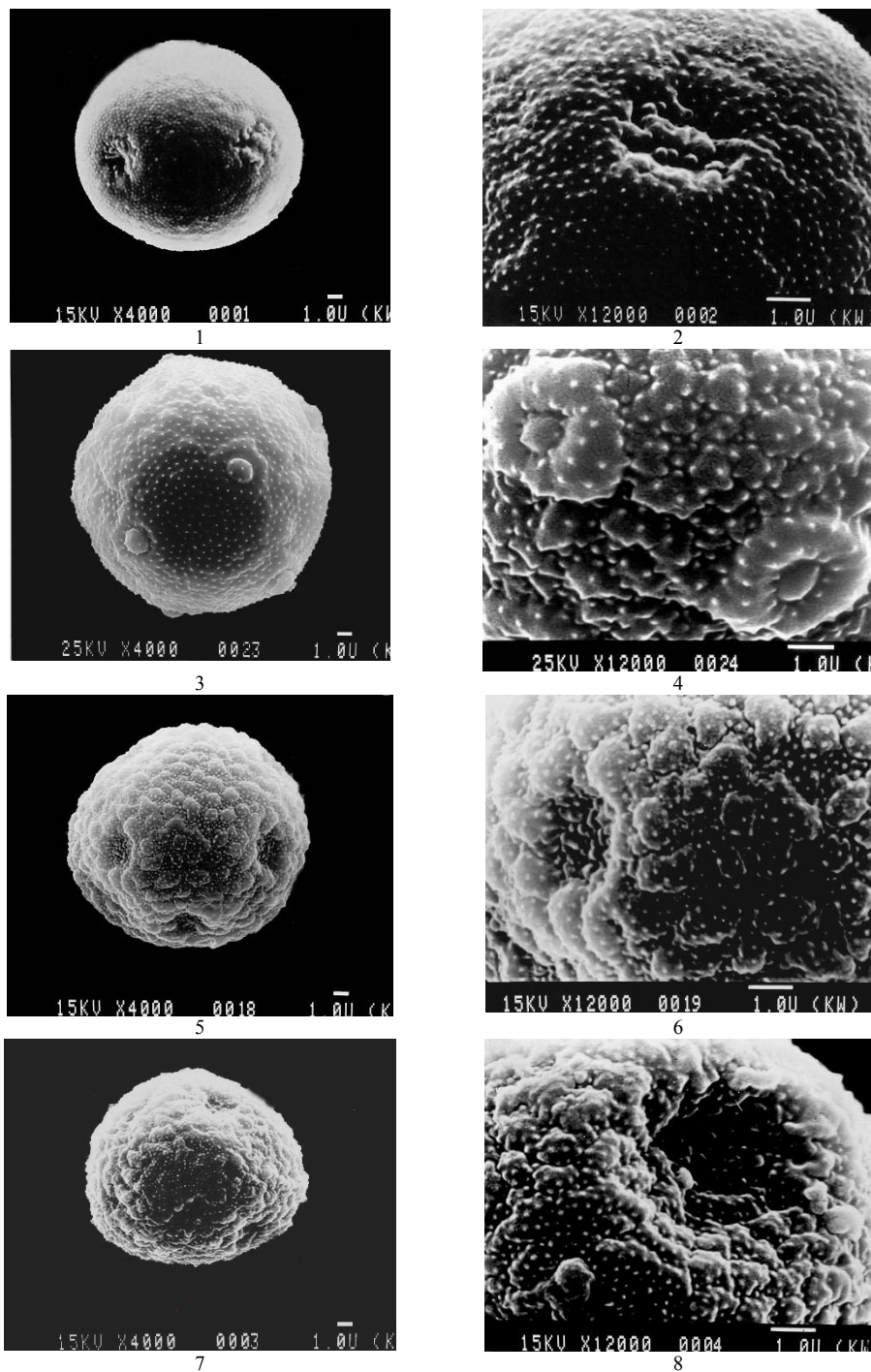
Пилкові зерна видів роду *Plantago* відрізняються за будовою порових мембран. Під СМ можна спостерігати, що скульптурні елементи розташовані майже по всій поверхні порових мембран або пори мають кришечку. У пилку *P. urvillei* та *P. tenuiflora* скульптура поверхні порових мембран чітко відрізняється від скульптури поверхні мезопоріумів, що дає змогу добре розрізнити пори і порахувати їхню кількість. Під СЕМ видно, що у пилку *P. altissima* та *P. arenaria* на порових мембранах розміщені шипики, подібні до таких мезопоріумів, їхній діаметр становить 0,1 мкм. У пилку *P. lanceolata*, *P. lanceolata* subsp. *lanuginosa* та, зрідка, у *P. altissima* і *P. arenaria* пори мають кришечку, на поверхні якої також розташовані шипики, подібні до таких мезопоріумів (рисунок, 4). У пилку інших досліджених видів порові мембрани містять різні за розмірами частинки ектекзини, відокремлені одна від одної або прилягають, їх кількість варіює від 5 до 20. На поверхні цих частинок також є шипики, подібні до шипиків мезопоріумів, діаметром 0,1 мкм (рисунок, 10).

Оболонка (спородерма) пилку складається з екзини та інтини. За даними S.I. Saad [12], ектекзина має тришарову будову: досить товстий покрив, нечіткі та короткі стовпчики і товстий підстилаючий шар. На представлених автором зрізах помітна межа між ектекзиною та ендекзиною. S.I. Saad зазначає, що товщина ендекзини дуже варіює. Ендекзина може бути неперервною, переривчастою або у вигляді окремих, занурених в інтину частинок. Інтина за товщиною дорівнює екзині, а біля апертур потовщується [12].

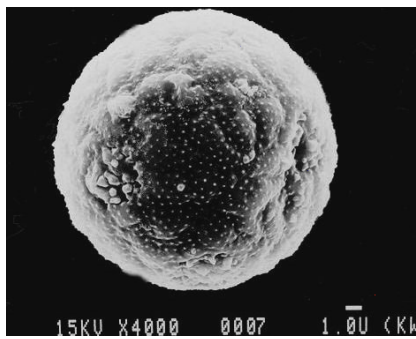
Досліджуючи ектекзину під СМ, у ній розрізняють покрив, дуже нечіткі, короткі і товсті стовпчики чи окремі частини та як цілісний утвір — підстилаючий шар й ендекзину.

Текстура чітка або нечітка, внутрішньокрапчаста, утворена більш-менш рівномірно розташованими окремістями або стовпчиками ектекзини. Крапки текстури великі або дрібні, розміщені рідко або густо.

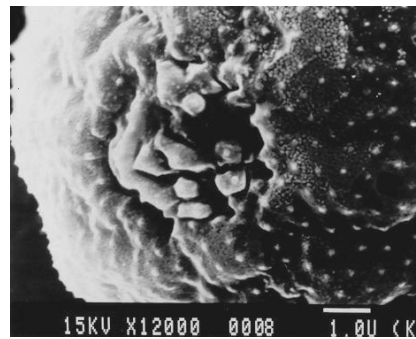
Скульптура поверхні мезопоріумів шипикувато-горбкувата, представлена структурними елементами — горбочками та скульптурними — шипиками. Горбочки різні за розміром або майже однакові, їхній діаметр варіює від



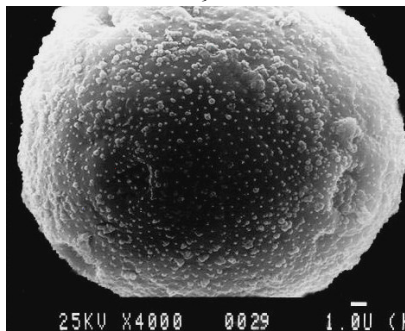
Пилок представників роду *Plantago* L. (СЕМ): 1, 2 — *P. cornuti* Gouan; 3, 4 — *P. lanceolata* L.; 5, 6 — *P. major* L.; 7, 8 — *P. maxima* Juss. & Jacq.; 9, 10 — *P. media* L.; 11, 12 — *P. neumannii* Opiz; 13, 14 — *P. salsa* Pall.; 15, 16 — *P. tenuiflora* Waldst. & Kit.



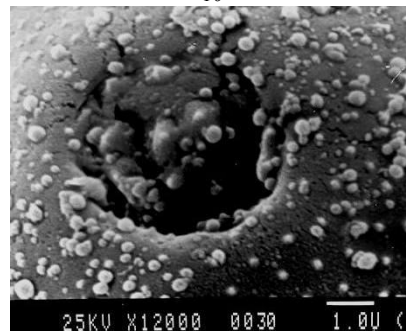
9



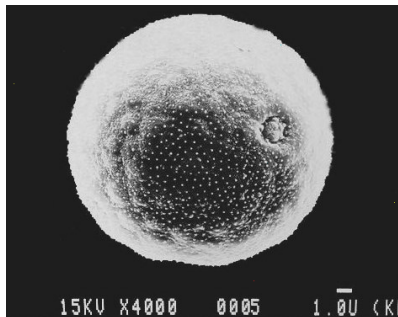
10



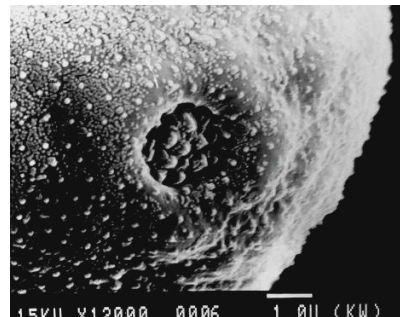
11



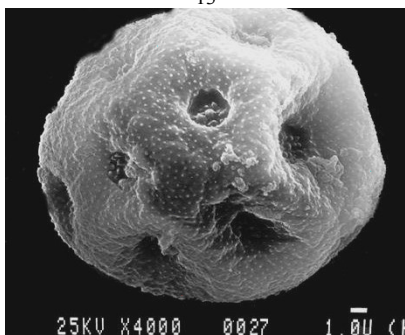
12



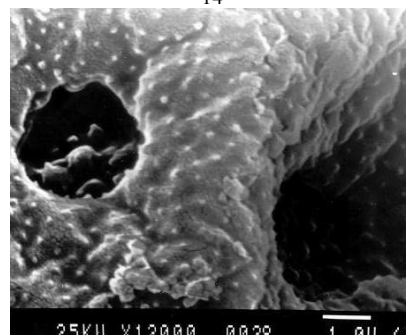
13



14



15



16

Pollen grains of *Plantago* L. (SEM): 1, 2— *P. cornuti* Gouan; 3, 4— *P. lanceolata* L.; 5, 6— *P. major* L.; 7, 8— *P. maxima* Juss. & Jacq.; 9, 10— *P. media* L.; 11, 12— *P. neumannii* Opiz; 13, 14— *P. salsa* Pall.; 15, 16— *P. tenuiflora* Waldst. & Kit.

0,6 до 2,3 мкм. Вони виступаючі або згладжені, округлі або видовжені, інколи відокремлені один до одного і між ними проглядається рівний покрив, зрідка розташовані дуже близько один біля одного і зливаються основами. Чіткі і виступаючі відокремлені один від одного горбочки під СМ створюють враження сітчастої поверхні. Це властиво для пилку *P. maxima*, *P. media*, *P. urvillei*, *P. major*, *P. intermedia* та *P. atrata*. У пилку *P. cornuti*, *P. salsa*, *P. neumannii* та *P. tenuiflora* горбочки дуже згладжені і поверхня майже гладенька. Дослідження під СЕМ показали, що на поверхні горбочків і між ними розташовані дрібні шипики майже однакових форми та розміру; їхній діаметр варіює від 0,1 до 0,2 мкм. Шипики розміщені на відстані 0,1—0,5 мкм один від одного, досить щільно та рівномірно. Ми виділили три підтипи скульптури: 1) шипикувато-згладженогорбкуватий (горбочки згладжені); 2) шипикувато-дрібногорбкуватий (діаметр горбочків становить 0,6—1,5 мкм); 3) шипикувато-великогорбкуватий (відповідно, 1,5—2,3 мкм) [5].

Отримані нами дані показали, що пилкові зерна *P. media*, *P. urvillei* та *P. atrata* подібні за шипикувато-великогорбкуватою скульптурою, однак пилки *P. atrata* має найбільший діаметр. Пилкові зерна *P. salsa*, *P. neumannii*, *P. tenuiflora* та *P. cornuti* подібні за шипикувато-згладженогорбкуватою скульптурою, але водночас відрізняються за іншими ознаками. Наприклад, деякі пилкові зерна *P. salsa* і *P. neumannii* мають пори з кришечкою та нечітким обідком; для пилку *P. tenuiflora* характерна найбільша кількість пор (8—14), а для пилку *P. cornuti* — найменша (5—8). Всім іншим дослідженим пилковим зернам властива шипикувато-дрібногорбкувата скульптура. Пилкові зерна *P. lanceolata* та *P. lanceolata* subsp. *lanuginosa* мають пори з чіткими обідком та кришечкою, що не спостерігається в інших вивчених видів. Подібними до них є пилкові зерна *P. altissima*, оскільки мають чіткий обідок, близьку кількість пор (8—12) і зрідка — кришечку. Для пилку *P. arenaria* властива менша кількість пор (4—8) без обідка. У пилку *P. maxima*, *P. major* та *P. intermedia* пори не мають ні обідка, ні кришечки. Найбільш подібні пилкові зерна *P. major* та *P. intermedia*, для пилку *P. maxima* характерні найменші за діаметром (2,4—2,7 мкм) пори.

Наводимо детальні описи пилкових зерен досліджених видів.

***Plantago altissima* L.**

СМ. Пилкові зерна (п. з.) сфероїдальної форми, в обрисах округлі. Діаметр 23,9—29,3 мкм. Пор 8—10 (12), їхні обриси чіткі, нерівні, діаметр 3,3—3,4 (4,3) мкм. Пори мають обідок і, зрідка, кришечку. Шипики чіткі або нечіткі. Горбочки виступаючі. Текстура чітка, внутрішньокрапчаста, крапки дрібні, розташовані густо. Екзина завтовшки 1,3—1,9 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-дрібногорбкувата. Горбочки нерівні, переважно однакові за розмірами, здебільшого виступаючі, діаметром 0,7—0,8 мкм. Шипики розташовані на відстані 0,1—0,3 мкм один від одного, діаметром 0,1—0,2 мкм. Шипики порової мембрани подібні до таких мезопоріумів, їхній діаметр 0,1 мкм. Ширина обідка 0,8—0,9 мкм.

Досліджений зразок: Закарпатская обл., Ужгородский р-н, Каменца, в кустарнике. 8.VI.1970, О. Дубовик (KW).

***Plantago arenaria* Waldst. & Kit.** (= *Plantago indica* L., nom. illeg.; *P. psyllium* L., nom. ambig.; *P. scabra* Moench, nom. illeg.; *Psyllium arenarium* (Waldst. & Kit.) Mirbel)

СМ. П. з. сфероїдальної форми, в обрисах округлі. Діаметр (19,9) 22,6—27,9 (29,3) мкм. Пор (4) 6—8, їхні обриси нечіткі, нерівні, зрідка видовжені, інколи пори не окреслені, діаметр 2,7—4,6 (5,3) мкм. Зрідка пори мають кришечку. Шипики чіткі або нечіткі. Горбочки чіткі або нечіткі, згладжені, зрідка виступаючі. Текстура чітка, внутрішньокрапчаста, крапки дрібні, розташовані рідко. Екзина завтовшки 1,1—1,9 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-дрібногорбкувата. Горбочки нерівні, виступаючі або дещо згладжені, інколи зливаються основами у більш видовжені, діаметром 1,0—1,5 мкм. Шипики розташовані на відстані 0,1—0,4 мкм один від одного, діаметром 0,1 мкм. Шипики на кришечці подібні до таких мезопоріумів, їхній діаметр до 0,1 мкм.

Досліджені зразки: 1. Житомирская обл., Коростышевский р-н, с. Козлова, в пойме р. Тетерев. 01.VIII.1992, В.И. Гончаренко (КВ). 2. Сумська обл., Середино-Будський р-н, с. Улиця. Мітлицева лука з лишайниками. Піщана дюна. 24.VII.1998, С.М. Панченко (КВ).

***Plantago atrata* Hoppe subsp. *carpatica* (Soó) Soó**

СМ. П. з. сфероїдальної форми, в обрисах округлі, по краю хвилясті. Діаметр 29,3—37,2 мкм. Пор 3—8, вони не окреслені, обриси зрідка нечіткі, діаметр 2,7—5,3 мкм. Шипики нечіткі. Горбочки різного розміру, переважно чіткі, великі і виступаючі, зрідка дрібніші, створюють враження сітчастої поверхні екзини. Текстура чітка або нечітка, внутрішньокрапчаста, крапки великі і дрібні, розташовані густо. Екзина завтовшки 1,1—1,9 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-великогорбкувата. Горбочки нерівні, виступаючі, діаметром 0,9—2,3 мкм. Шипики розташовані на відстані 0,1—0,5 мкм один від одного, діаметром 0,1 мкм. Порові мембрани містять близько 12 частинок ектекзини, на яких розміщені шипики діаметром 0,1 мкм.

Досліджений зразок: Закарпатська обл., Рахівська окр., околиці с. Ясіні. Хребет Свидовець, верхній схил гори Близниці (субальпійська зона). 24.VI.1947, А.І. Барбарич, О.Г. Барбарич (КВ).

***Plantago cornuti* Gouan** (рисунок, 1, 2)

СМ. П. з. сфероїдальної форми, зрідка сплющено-сфероїдальні, в обрисах округлі. Діаметр (18,6) 19,9—23,9 мкм. Пор 5—8, їхні обриси нечіткі або пори не окреслені, діаметр 3,9—5,3 мкм. Шипики чіткі. Горбочки нечіткі, згладжені. Текстура чітка, внутрішньокрапчаста, крапки дрібні, розташовані густо. Екзина завтовшки 1,3—1,6 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-згладженогорбкувата. Горбочки дуже згладжені, тому поверхня майже гладенька. Шипики розташовані на відстані 0,1 мкм один від одного, дуже щільно, їхній діаметр 0,1 мкм. Порові мембрани містять близько 14 частинок ектекзини, на яких розташовані шипики діаметром 0,1 мкм.

Досліджений зразок: Сталінська обл., Константинівський р-н, с. Артемівка. Дно верхів'я долини р. Полтавки. Солончакуватий луг. 6.VII.1940, Білик (КВ).

Plantago intermedia DC. (= *P. major* ssp. *intermedia* (DC.) Arcang.)

СМ. П. з. сфероїдальної форми, в обрисах округлі, зрідка по краю хвилясті. Діаметр 21,3—25,3 мкм. Пор 4—8, вони не окреслені, зрідка їхні обриси нечіткі і нерівні, діаметр 2,7—5,3 мкм. Шипики нечіткі. Горбочки чіткі, виступаючі, створюють враження сітчастої поверхні екзини. Текстура чітка, внутрішньокрапчаста, крапки великі, зрідка дрібніші, розташовані рідко. Екзина завтовшки 1,3—1,9 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-дрібногорбкувата. Горбочки виступаючі, окремі зливаються основами у більш видовжені, діаметром 0,6—1,4 мкм. Шипики розташовані на відстані 0,1—0,2 мкм один від одного, діаметром 0,1 мкм. Порові мембрани містять близько 17 частинок ектекзини, на яких розміщені шипики діаметром 0,1 мкм.

Досліджений зразок: Випас на схилі стариці, близько русла р. Тиси, проти м. Виноградово, Закарпатської обл. 26.06.1947, Білик. 12.XI.1971, О. Дубовик (КВ).

Plantago lanceolata L. (рисунок, 3, 4)

СМ. П. з. сфероїдальної форми, в обрисах округлі. Діаметр (21,3) 22,6—26,6 (27,9) мкм. Пор 8—12, їхні обриси округлі, чіткі, діаметр 2,7—3,9 мкм. Пори мають чіткий обідок і кришечку. Шипики чіткі. Горбочки нечіткі і дещо згладжені. Текстура чітка, внутрішньокрапчаста, крапки дрібні, розташовані рідко. Екзина завтовшки 1,1—1,6 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-дрібногорбкувата. Горбочки нерівні, виступаючі або зрідка згладжені, діаметром 0,6—0,8 мкм. Шипики розташовані на відстані 0,1—0,5 мкм один від одного, діаметром 0,1—0,2 мкм. Шипики на кришечці подібні до таких мезопоріумів, діаметром 0,2 мкм. Ширина обідка 1,4 мкм.

Досліджений зразок: м. Київ, Осокорки, заплава на лівому березі Дніпра (пісок), напроти ДРЕС (на правому березі). 15.06.1993, А.П. Ільїнська, М.В. Шевера. № 34736 (КВ).

Plantago lanceolata L. subsp. *lanuginosa* (Bast.) Arcang.

СМ. П. з. сфероїдальної форми, в обрисах округлі. Діаметр 22,6—26,6 (29,3) мкм. Пор 8—13, їхні обриси округлі, чіткі, діаметр 2,7—3,9 мкм. Пори мають чіткий обідок і кришечку. Шипики чіткі. Горбочки нечіткі і згладжені. Текстура чітка, внутрішньокрапчаста, крапки дрібні, розташовані рідко. Екзина завтовшки 1,33—1,60 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-дрібногорбкувата. Горбочки нерівні, дуже згладжені, діаметром 1,1—1,4 мкм. Шипики розміщені на відстані 0,2—0,6 мкм один від одного, діаметром 0,1—0,2 мкм. Шипики на кришечці подібні до таких мезопоріумів, діаметром 0,2 мкм. Ширина обідка 1,4 мкм.

Досліджений зразок: г. Киев, намывные пески, недалеко от шоссе (у Московского моста через Днепр). 27.07.1988, С.Л. Мосякин (КВ).

***Plantago major* L.** (рисунок, 5, 6)

СМ. П. з. сфероїдальної форми, в обрисах округлі, зрідка по краю хвилясті. Діаметр 19,9—23,9 мкм. Пор (4) 6—10, їхні обриси нечіткі, нерівні, зрідка пори не окреслені, діаметр 2,7—3,3 мкм. Шипики нечіткі. Горбочки чіткі, виступаючі, створюють враження сітчастої поверхні екзини. Текстура чітка, внутрішньокрапчаста, крапки великі, розташовані рідко. Екзина завтовшки 1,3—1,6 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-дрібногорбкувата. Горбочки виступаючі, зливаються основами у більш видовжені, діаметром 0,6—1,5 мкм. Шипики розташовані на відстані 0,1—0,2 мкм один від одного, діаметром 0,1 мкм. Порові мембрани містять близько 20 частинок ектекзини, на яких розташовані шипики діаметром 0,1 мкм.

Досліджений зразок: м. Київ, Осокорки, заплава на лівому березі Дніпра (пісок), напроти ДРЕС (на правому березі). 15.06.1993, А.П. Ільїнська, М.В. Шевера (КШ) № 34735.

***Plantago maxima* Juss. & Jacq.** (рисунок, 7, 8)

СМ. П. з. сфероїдальної форми, в обрисах округлі, по краю хвилясті. Діаметр 18,6—22,6 (23,9) мкм. Пор (4) 6—8, їхні обриси нечіткі, зрідка пори не окреслені, діаметр 2,4—2,7 мкм. Шипики нечіткі. Горбочки чіткі, виступаючі, створюють враження сітчастої поверхні екзини. Текстура чітка, внутрішньокрапчаста, крапки дрібні, розташовані рідко. Екзина завтовшки 1,1—1,9 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-дрібногорбкувата. Горбочки виступаючі, інколи зливаються основами у більш видовжені, діаметром 0,8—1,5 мкм. Шипики розташовані на відстані 0,1—0,2 мкм один від одного, діаметром 0,1 мкм. Порові мембрани містять близько 20 частинок ектекзини, на яких розташовані шипики діаметром 0,1 мкм.

Досліджений зразок: Кіровоградська обл., Новгородський р-н, Митрофанівська балка. Засолена лука на березі ставу. 21.07.1995, Т.Л. Андрієнко, О.І. Прядко (КШ).

***Plantago media* L.** (рисунок, 9, 10)

СМ. П. з. сфероїдальної форми, в обрисах округлі, по краю хвилясті. Діаметр (18,6) 19,9—26,6 мкм. Пор (4) 6—10, їхні обриси нечіткі, нерівні, інколи пори не окреслені, діаметр 2,7—5,3 мкм. Шипики нечіткі. Горбочки чіткі, виступаючі, створюють враження сітчастої поверхні екзини. Текстура чітка, внутрішньокрапчаста, крапки великі, розташовані рідко. Екзина завтовшки 1,3—1,9 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-великогорбкувата. Горбочки здебільшого виступаючі, зрідка згладжені, діаметром 1,5—2,0 мкм. Шипики розташовані на відстані 0,3—0,4 мкм один від одного, діаметром до 0,1 мкм. Порові мембрани містять близько 12 частинок ектекзини, на яких розташовані шипики діаметром до 0,1 мкм.

Досліджений зразок: Рівненська обл., Дубенський р-н, с. Молодіжне, східні околиці, по краю лісопосадки, біля залізниці VН 554. 18.05.2002, В.І. Гончаренко (КІ) № 014075.

***Plantago neumannii* Opiz** (рисунок, 11, 12)

СМ. П. з. сфероїдальної форми, в обрисах округлі. Діаметр 26,6—35,9 мкм. Пор 7—10, їх обриси чіткі, нерівні, зрідка видовжені, діаметр 3,3—5,3 мкм. Інколи навколо пор спостерігається нечіткий обідок. Шипики чіткі або нечіткі. Горбочки нечіткі, згладжені. Текстура нечітка, внутрішньокрапчаста, крапки великі, розташовані рідко. Екзина завтовшки 1,1—1,9 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-згладженогорбкувата. Горбочки дуже згладжені, тому поверхня майже гладенька. Шипики розташовані на відстані 0,1—0,4 мкм один від одного, діаметром 0,1 мкм. Порові мембрани містять близько 7 частинок ектекзини, на яких розташовані шипики діаметром до 0,1 мкм. Трапляються пилкові зерна з нечітким обідком.

Досліджений зразок: Хребет Черногора. 11.11.1971, О. Дубовик (КІ).

***Plantago salsa* Pall.** (рисунок, 13, 14)

СМ. П. з. сфероїдальної форми, зрідка сплющено-сфероїдальні, в обрисах округлі. Діаметр 22,6—30,6 (31,9) мкм. Пор (3) 4—8, їхні обриси нечіткі, зрідка чіткі, видовжені, нерівні, діаметр 2,7—4,6 (5,3) мкм. Інколи навколо пор спостерігається нечіткий обідок. Шипики чіткі або нечіткі. Горбочки нечіткі, згладжені. Текстура чітка, внутрішньокрапчаста, крапки великі, розташовані рідко. Екзина завтовшки 1,1—1,9 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-згладженогорбкувата. Горбочки дуже згладжені, тому поверхня майже гладенька. Шипики розміщені на відстані 0,1—0,4 мкм один від одного, діаметром 0,1 мкм. Порові мембрани містять близько 10 частинок ектекзини, на яких розташовані шипики діаметром до 0,1 мкм. Трапляються пилкові зерна з нечітким обідком.

Досліджені зразки: 1. Запорожская обл., с. Кириловка. Пересып Молочного лимана. 23.06.1979, А.Н. Краснова, Н.М. Федорончук (КІ). 2. Херсонская обл., Генический р-н, Арабатская стрелка, Счастливецво. Солончаки. 05.09.1975. Л.А. Пенина (КІ).

***Plantago tenuiflora* Waldst. & Kit.** (рисунок, 15, 16)

СМ. П. з. сфероїдальної форми, в обрисах округлі, зрідка по краю хвилясті. Діаметр 23,9—29,3 мкм. Пор 8—12, їхні обриси нечіткі, нерівні, діаметр 3,3—3,9 мкм. Шипики нечіткі. Горбочки нечіткі, згладжені, тому поверхня майже гладенька, зрідка виступають. Текстура чітка, внутрішньокрапчаста, крапки великі, розташовані рідко. Екзина завтовшки 1,1—1,9 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-згладженогорбкувата. Горбочки дуже згладжені, тому поверхня майже гладенька. Шипики розташовані на відстані 0,3—0,5 мкм один від одного, діаметром 0,1 мкм. Мезопоріум характерно випуклий. Пори заглиблені, виразно розміщені на покриві. Порові мембрани містять близько 6—8 частинок ектекзини, на яких розташовані шипики діаметром до 0,1 мкм.

Досліджений зразок: Аскания-Нова, Екатеринославской губ. По берегу пруда. 03.06.1924, А. Окснер, 03.04.1959, М. Котов (КИ).

Plantago urvillei Opiz (= *P. stepposa* Kuprian.)

СМ. П. з. сфероїдальної форми, в обрисах округлі, по краю хвилясті. Діаметр (19,9) 21,3—26,6 мкм. Пор (4) 6—10 (12), їхні обриси нечіткі, нерівні і дещо видовжені, діаметр 2,7—5,3 мкм. Шипики нечіткі. Горбочки чіткі, великі і виступаючі, створюють враження сітчастої поверхні екзини. Текстура чітка, внутрішньокрапчаста, крапки великі, розташовані рідко. Екзина завтовшки 1,1—1,9 мкм.

СЕМ. Скульптура шипикувато-великогорбкувата. Горбочки дуже великі, виступаючі, майже однакові за розмірами, зливаються основами у більш видовжені, діаметром 1,7—2,0 мкм. Шипики розташовані на відстані 0,3—0,4 мкм один від одного, діаметром до 0,1 мкм. Поріві мембрани містять близько 7 частинок ектекзини, на яких розташовані шипики діаметром до 0,1 мкм.

Досліджений зразок: Сумська обл., Лебединський р-н, заповідник «Михайлівська цілина». Плато. 09.06.1959, З.А. Саричева, Л.Г. Оляницька (КИ).

Висновки

На підставі проведених досліджень встановлено, що види та групи видів роду *Plantago* досить добре розрізняються за морфологією пилку, а саме — за скульптурою поверхні мезопоріумів, будовою порових мембран, наявністю чи відсутністю обідка та кришечки, розміром пилку та кількістю пор. Отримані палиноморфологічні характеристики можна використовувати для розв'язання спірних питань систематики, а також ідентифікації викопного пилку *Plantago* під час спорово-пилкового аналізу.

Автор висловлює щире подяку д-ру біол. наук С.Л. Мосякіну та канд. біол. наук Л.Г. Безусько за сприяння у проведенні дослідження та цінні поради при написанні статті.

1. *Заклинская Е.Д.* Морфологическое описание пыльцы травянистых и некоторых кустарниковых растений по семействам // Пыльцевой анализ. — М.: Изд-во геол. л-ры, 1950. — С. 286—355.
2. *Куприянова Л.А., Алешина Л.А.* Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР. *Lamiaceae-Zygophyllaceae*. — Л.: Наука, 1978. — 2. — 84 с.
3. *Моносзон М.Х.* Морфология пыльцы видов рода *Plantago* L. (пособие для спорово-пыльцевого анализа) // Палиностратиграфия мезозоя и кайнозоя Сибири. — Новосибирск: Наука, 1985. — С. 65—72.
4. *Токарев П.И.* Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. — М.: Т-во науч. изд. КМК, 2002. — 51 с.
5. *Цымбалюк З.Н., Безусько Л.Г., Безусько А.Г.* Палиноморфология семейства *Plantaginaceae* Juss. s.str. флоры Украины для целей пыльцевого анализа // XI Всерос. палинол. конф. «Палинология: теория и практика». — М.: ПИН РАН, 2005. — С. 269—270.
6. *Basset I.J., Crompton C.W.* Pollen morphology and chromosome numbers of the family *Plantaginaceae* in North America // *Can. J. Bot.* — 1958. — 46. — P. 349—361.

7. Erdtman G. An introduction in to pollen analysis. — Waltham, Mass.: The Chronica Botanica Co., 1943. — 239 p.
8. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. — Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952. — 539 p.
9. Faegri K., Iversen J. Textbook of pollen analysis. — Oxford: Blackwell, 1964. — 237 p.
10. Moore P.D., Webb J.A. An illustrated guide to pollen analysis. — London; Sydney; Auckland; Toronto, 1983. — 133 p.
11. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. — Kiev, 1999. — xxiv + 345 p.
12. Saad S.I. Palynological studies in the genus *Plantago* L. (*Plantaginaceae*) // Pollen et spores. — 1986. — 28. — P. 43–60.
13. Wodehouse R.P. Pollen grains. — New York: McGraw–Hill, 1935. — 574 p.

Рекомендує до друку
Ю.Р. Шеляг-Сосонко

Надійшла 29.03.2006

З.Н. Цымбалюк

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

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PLANTAGO* L. s. l.
(*PLANTAGINACEAE* JUSS. s. str.) ФЛОРЫ УКРАИНЫ

Представлены результаты палиноморфологических исследований 14 видов рода *Plantago* флоры Украины с помощью светового и сканирующего электронного микроскопов. Установлено, что пыльцевые зерна имеют шипиково-бугорчатую скульптуру, скульптурными элементами которой являются шипики, а структурными — бугорки. Показано, что род *Plantago* гетерогенен по строению оболочки пыльцевых зерен. Диагностические признаки пыльцевых зерен отдельных видов или групп видов — это скульптура поверхности мезопориумов, строение поровых мембран, наличие или отсутствие ободка и крышечки, размер пыльцы и число пор. Полученные палиноморфологические характеристики можно использовать для решения вопросов систематики, а также для идентификации ископаемой пыльцы рода *Plantago* при проведении спорово-пыльцевого анализа.

Ключевые слова: пыльца, палиноморфология, скульптура, *Plantago*, *Plantaginaceae*

Z.M. Tsybalyuk

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

MORPHOLOGICAL PECULIARITIES POLLEN GRAINS
OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS *PLANTAGO* L. s. l.
(*PLANTAGINACEAE* JUSS. s. str.) IN THE UKRAINIAN FLORA

Results of palynomorphological investigations of 14 species of *Plantago* of the flora of Ukraine are reported. The study was performed using light and scanning electron microscopy. For pollen grains, a complex spinulose-tuberculate sculpture is characteristic, which consist of sculptural elements (spinules) and structural elements (tubercles). It is shown that the genus *Plantago* is heterogeneous by sporoderm constitution of pollen grains. The diagnostic features of pollen grains of particular species or groups of species are the sculpture of the mesopodium surface, structure of pore membranes, presence of annulus, size of pollen, and number of pores. The revealed palynomorphological characters can be used for solving problems in systematics, and also for identification of fossil pollen of *Plantago* species for spore-pollen analysis.

Key words: pollen, palynomorphology, sculpture, *Plantago*, *Plantaginaceae*