



Л.Г. БЕЗУСЬКО¹, А.Г. БЕЗУСЬКО²,
З.М. ЦИМБАЛЮК¹, С.Л. МОСЯКІН¹

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

² Національний університет «Кієво-Могилянська академія»
вул. Г. Сковороди, 2, Київ, 04070, Україна
bezusko@ukma.kiev.ua

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ
ПИЛКУ РОДУ *PLANTAGO* L.
(*PLANTAGINACEAE* JUSS.) ПРИ
ВИЗНАЧЕННІ АНТРОПОГЕННИХ
ЗМІН РОСЛИННОГО ПОКРИВУ
УКРАЇНИ В ГОЛОЦЕНІ**

Ключові слова: Plantago, палеопалинологія, палиноморфологія, спорово-пилковий спектр, голоцен, Україна

Важливою складовою успішного розв'язання проблеми підвищення рівня інтерпретації палеопалинологічних даних для цілей реконструкції картини як природних, так і антропогенних змін рослинного покриву України в голоцені є палиноморфологічне вивчення сучасних рослин [5]. У цьому аспекті базовими у практиці спорово-пилкових досліджень завжди були і залишаються досі дані спеціальних палиноморфологічних досліджень, виконаних із застосуванням світлової мікроскопії [2, 18–20, 25, 26 та ін.]. Але на сьогодні рівень вдосконалення методичної основи спорово-пилкового аналізу передбачає проведення цілеспрямованих палиноморфологічних досліджень сучасних рослин із застосуванням як світлової, так і сканувальної

© Л.Г. БЕЗУСЬКО,
А.Г. БЕЗУСЬКО,
З.М. ЦИМБАЛЮК,
С.Л. МОСЯКІН, 2007

електронної мікроскопії. Слід підкреслити, що найвищий ступінь достовірності отриманих паліноморфологічних даних досягається саме тоді, коли морфологічні ознаки пилку сучасних рослин вивчають у повному обсязі на цих двох рівнях мікроскопії [21, 29, 30]. Такий підхід допоміг на прикладі представників *Chenopodiaceae* Vent. флори України виявити принципово нові базові морфологічні ознаки для пилку видів цієї родини, використання яких дає змогу досить точно ідентифікувати добре збережений викопний пилок до рівня роду та навіть виду [33]. Слід особливо наголосити на необхідності проводити комплексні паліноморфологічні дослідження для цілей спорово-пилкового аналізу переважно тих модельних таксонів, пилок яких є перспективним для видової ідентифікації у викопному стані. У цьому контексті не потребує додаткової аргументації висновок, що видові визначення фосильного пилку суттєво розширюють можливості використання результатів спорово-пилкового аналізу і є базовими для розвитку палеофлористики, палеофітоценології, палеоекології.

Ідентифікація представників роду *Plantago* L. у викопному стані є актуальною та перспективною для палінологічних досліджень відкладів голоцену [20, 23, 32, 37 та ін.]. Важливо, що видові визначення представників роду *Plantago* доповнюють наші відомості про склад синантропної бур'янової та природної флори минулого. Іншими словами, ідентифікація фосильного пилку *Plantaginaceae* до видового рівня важлива для реконструкцій як природних, так і антропогенних змін рослинного покриву в голоцені.

Ми проаналізували вміст пилку *Plantaginaceae* у складі 78 спорово-пилкових спектрів поверхневих проб ґрунту лісової, лісостепової та степової зон України [1]. Отримані дані свідчать про те, що пилок *Plantaginaceae*, як правило, ідентифіковано у складі субфосильних спорово-пилкових спектрів спорадично, а його вміст коливається у межах 0,4–2,0 %. Спостерігається також певне збільшення частоти трапляння пилку представників родини *Plantaginaceae* у південному напрямку. Цей висновок добре узгоджується з результатами спорово-пилкових досліджень 66 поверхневих проб ґрунтів, отриманих нами для території лівобережної та правобережної частин степової зони України [7, 9]. Узагальнені палінологічні дані дозволяють віднести *Plantaginaceae* до групи тих родин, пилок яких найчастіше бере участь у формуванні субфосильних спорово-пилкових спектрів степової зони. Слід зазначити, що у складі цих спектрів степової зони України ми ідентифікували пилок *Plantago cornuti* Gouan (угруповання солончакової рослинності, солонцюваті луки), *P. major* L. (переважно лучні та порушені рослинні угруповання, але вид має широку екологічну амплітуду), *P. media* L. (здебільшого лучні та лучностепові угруповання), *P. maxima* Juss. ex Jacq. (засолені луки).

Аналіз результатів палінологічних досліджень відкладів голоцену фонових розрізів та культурних шарів археологічних пам'яток України [4, 6, 8, 10–12, 14, 16, 22–24, 38 та ін.] засвідчує, що найчастіше у складі викопних спорово-пилкових спектрів палеопалінологи ідентифікували пилкові зерна

P. lanceolata, *P. major* та *P. media* (*P. major/P. media*), рідше — *P. urvillei* (= *P. stepposa* Kupr.) та *P. maxima*. Водночас ідентифікація інших видів роду може дати важливу екологічну інформацію про рослинний покрив минулого.

Проводячи палеоботанічні та палеоекологічні реконструкції, слід враховувати, що види роду *Plantago* флори України мають різні екологічні ознаки. Таким чином, видові визначення викопного пилку *Plantago* створюють передумови для їх цілеспрямованого еколого-ценотичного аналізу. У подальшому його результати важливо враховувати під час реконструкції як природних, так і антропогенних змін рослинного покриву України в голоцені. Наприклад, ідентифікація пилкових зерен *P. major* серед видів *Plantago* у складі спорово-пилкових спектрів досліджених відкладів дає змогу не тільки зафіксувати вплив антропогенного фактора на природну рослинність, а й суттєво деталізувати відомості про характер такого впливу. Так, на основі цих палеопалінологічних даних можна зробити висновок про поширення в минулому у складі рудеральної рослинності класу *Plantagineta majoris* R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950. Відомо, що цей клас є одним з типових класів рудеральної рослинності України і за екологічними характеристиками об'єднує угруповання синантропних видів, які поширені на ущільнених через випасання худоби нітрифікованих субстратах [27]. Наведений приклад чітко показує збільшення можливостей застосування видових визначень представників роду *Plantago* для цілей спорово-пилкових досліджень порівняно з ідентифікацією їх пилку до родинного та родового рівнів.

Необхідно зазначити, що видові визначення представників роду *Plantago* посідають помітне місце у класифікації антропогенних індикаторів, що фіксуються на спорово-пилкових діаграмах розрізів голоцену Західної Європи [37]. За цими даними, наявність пилкових зерен *P. lanceolata* у складі спорово-пилкових спектрів відкладів голоцену фонових розрізів та культурних шарів археологічних пам'яток віддзеркалює поширення рослинних угруповань пасовищ та скошених лук. Але наголошується, що інтерпретуючи знахідки викопного пилку даного виду, слід мати на увазі, що *P. lanceolata* також може бути індикатором земель, які в давніх системах землеробства знаходились під паром. А такий тип ведення господарства, як правило, передбачає, що землі під паром використовували для випасання свійських тварин. Це спонукає до висновку: *P. lanceolata* для давніх систем землеробства можна водночас розглядати як пасквальний і сегетально-пасквальний вид бур'янової флори [37].

Таким чином, як свідчить проведений нами аналіз палінологічних матеріалів, наявність у складі спорово-пилкових спектрів викопного пилку *P. lanceolata* є досить вагомою складовою при комплексному обґрунтуванні антропогенного впливу людини на рослинний покрив у голоцені на території України [4, 6, 8, 10—12, 14, 16, 22—24, 38 та ін.], Словаччини [48], Польщі [15, 34, 35, 45, 46 та ін.] та інших регіонів Європи. Важливо ще раз наголосити, що наявність пилку *P. media* та *P. major* у складі спорово-пилкових

спектрів відкладів голоцену можна розглядати як показник впливу антропогенного фактора на зміни природної рослинності. При цьому слід враховувати, що поширення рослинних угруповань, які діагностують *P. media* та *P. major*, прямо залежить від масштабів впливу господарської діяльності [37].

Ми цілком згодні з думкою [37] про те, що, інтерпретуючи наявність пилку рослин-індикаторів господарської діяльності людини у складі викопних спорово-пилкових спектрів, слід також враховувати регіональні умови (кліматичні, едафічні та ін.). Вважаємо за необхідне підкреслити, що індикаційна значущість пилку представників роду *Plantago* при визначенні характеру та ступеня антропогенного впливу на рослинний покрив у голоцені суттєво зростає в разі залучення даних про викопний пилок інших індикаторів господарської діяльності (*Cerealia*, *Centaurea cyanus*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus arvensis*, *Agrostemma githago*, *Melandrium album*, *Spergula arvensis*, *Chenopodium album* aggr., *Chelidonium majus*, *Polygonum aviculare* aggr., *Fallopia convolvulus*, *Fagopyrum* sp., *Rumex* sp., *Cannabis* sp., *Urtica* sp. та ін.). Важливою умовою результативності таких палеопалінологічних досліджень є врахування даних комплексу методів, особливо палеоетноботанічного та історико-археологічного [3, 6, 23, 38 та ін.].

Слід зауважити, що ідентифікація викопного пилку *Plantaginaceae* на родинному рівні істотна для визначення співвідношення між різними типами ведення господарства у минулому (землеробства та скотарства). Воно пропорційне значенням вмісту пилку групи *Cerealia* (землеробство) та родини *Plantaginaceae* (тваринництво) [42]. Зазначимо, що цей показник успішно використовувала Г.О. Пашкевич [23], проводячи палінологічні дослідження відкладів трипільських поселень, розташованих у межах річки Дніпра та Південного Бугу (стоянки Тальянки, Доброводи). При цьому рівень достовірності висновків Г.О. Пашкевич стосовно впливу антропогенного фактора на природну рослинність на території межириччя Дніпра та Південного Бугу в енеоліті був підвищений як шляхом використання комплексу методів (палеопалінологічного та палеоетноботанічного), так і наявністю у складі викопних палінофлор видових визначень пилку представників *Plantaginaceae* (*Plantago lanceolata*, *P. major*, *P. media*) [23].

Крім згаданих вище видів, перспективними для палеоекологічних інтерпретацій можуть виявитися й інші таксони. Наприклад, представники комплексу *P. maritima* L. — *P. salsa* Pall. можуть бути чіткими індикаторами засолення; пилок деяких гірських видів потенційно може виступати індикатором змін рівнів висотних поясів через кліматичні зміни; викопний пилок переважно псамофільного *P. arenaria* Waldst. et Kit. (*P. indica* auct., *Psyllium arenarium* (Waldst. & Kit.) Mirbel) може свідчити про наявність відкритих пісків або інших місцезростань, порушених внаслідок дії як природних (наприклад, флювіогляціальних, еолових), так і антропогенних чинників.

Наведені вище приклади засвідчують перспективність використання даних про викопний пилок представників *Plantaginaceae* у складі паліноло-

гічних характеристик відкладів голоцену при визначенні природних та антропогенних змін рослинного покриву. Для підвищення рівня ідентифікації фосильного пилку роду *Plantago* важливо здійснювати нові паліноморфологічні дослідження його таксонів у флорі України. Як уже зазначалося, вони мають проводитися у повному обсязі на рівнях світлової та сканувальної електронної мікроскопії.

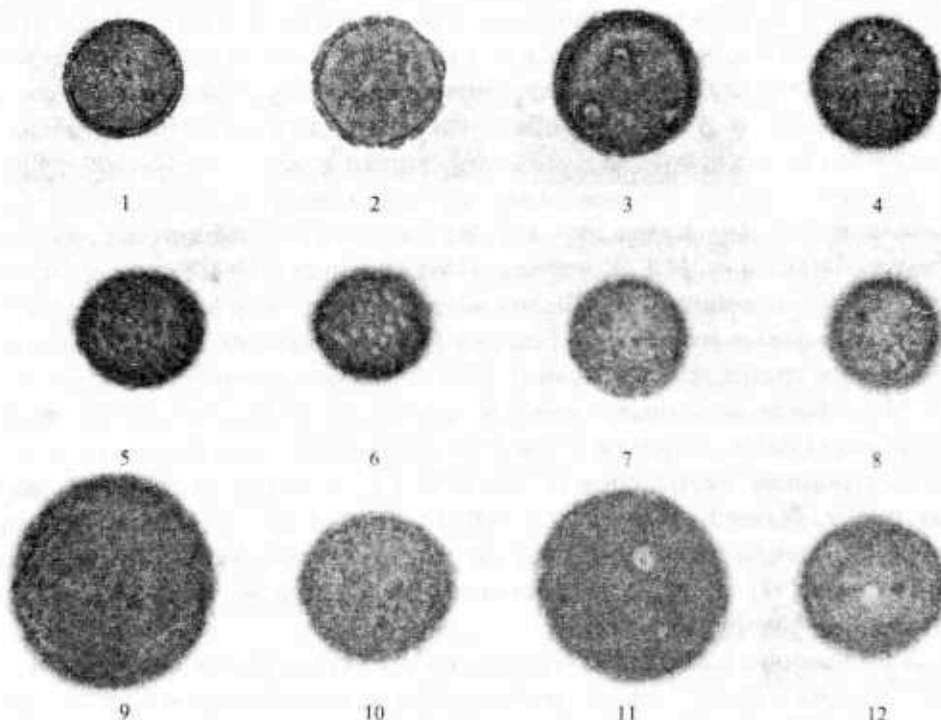
Для цілей спорово-пилкового аналізу ми виконали паліноморфологічні дослідження 14 видів флори України. Зразки пилку були відібрані в гербарії Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (КИ). Для вивчення під світловим мікроскопом (СМ, Biolar) матеріал обробляли за загальноприйнятим ацетолізним методом G. Erdtman [40]. Вимірювали 20 пилкових зерен кожного зразка при збільшенні $\times 700$ з використанням імерсійних систем. Мікрофотографії пилку зроблені фотокамерою Contax 167 MT при збільшенні $\times 1000$ на мікроскопі Axioskop. Морфологію пилку під сканувальним електронним мікроскопом (СЕМ, JSM-35C) вивчали на неацетолізованому пилку. Матеріал фіксували у 96%-му етанолі та напилювали шаром золота. Складаючи характеристики пилку, використовували термінологію П.І. Токарева [28]. Ми наводимо детальні описи пилкових зерен та довідкову таблицю мікрофотографій [31].

Зазначимо, що відомості про морфологію пилку окремих представників роду *Plantago* є у визначниках пилкових зерен для цілей спорово-пилкового аналізу [17, 39–41, 43, 49 та ін.], а також у деяких паліноморфологічних опрацюваннях видів цього роду з певних територій [13, 20, 36, 47 та ін.]. Однак аналіз паліноморфологічних публікацій показав, що відомості про морфологічні особливості пилку роду *Plantago* досить суперечливі. Отримані результати важко аналізувати та порівнювати, оскільки автори, описуючи пилки, використовували різну термінологію.

Для визначення пилкових зерен під час спорово-пилкового аналізу, як правило, користуються описами, зробленими під СМ. Оскільки ми детально дослідили пилки під СЕМ, це дало змогу переглянути важливість деяких ознак, а також встановити нові діагностичні ознаки, що допоможуть ідентифікувати викопний пилки. Зосередимося на характеристиці якісних ознак пилкових зерен (п. з.) роду *Plantago* (див. рисунок).

Форма та обрис. П. з. сфероїдальні, зрідка сплющено-сфероїдальні або неправильної форми; за обрисом переважно округлі, по краю інколи хвилясті.

Апертури. За типом апертур п. з. багатопорові. Обриси пор нечіткі або чіткі, нерівні чи округлі, зрідка дещо видовжені або пори майже не окреслені. Часто дуже важко виміряти діаметр пор і полічити їх кількість. У пилкових зерен окремих видів навколо пор проглядається чітке потовщення екзини — обідок. Під СМ можна спостерігати, що скульптурні елементи порової мембрани розташовані майже по всій поверхні або пори мають кришечку. Наявність обідка і кришечки є діагностичними ознаками для визначення пилку.



Морфологічні ознаки пилкових зерен роду *Plantago* L. (СМ): 1 — *P. cornuti* Gouan, 2 — *P. media* L., 3 — *P. lanceolata* L., 4 — *P. lanceolata* L. subsp. *lanuginosa* (Bast.) Arcang., 5, 6 — *P. major* L., 7, 8 — *P. maxima* Juss. & Jacq., 9 — *P. atrata* Hoppe subsp. *carpatica* (Soó) Soó, 10 — *P. urvillei* Opiz, 11 — *P. neumannii* Opiz, 12 — *P. tenuiflora* Waldst. & Kit. 1 — округлий обрис; 2 — хвилястий край; 3, 4 — пори з обідком і кришечкою; 5, 7, 9–12 — скульптура (5, 7 — горбочки дрібні; 9, 10 — великі; 11, 12 — зглажені); 6, 8 — текстура

Morphological characters of pollen grains of *Plantago* L. (LM): 1 — *P. cornuti* Gouan, 2 — *P. media* L., 3 — *P. lanceolata* L., 4 — *P. lanceolata* L. subsp. *lanuginosa* (Bast.) Arcang., 5, 6 — *P. major* L., 7, 8 — *P. maxima* Juss. & Jacq., 9 — *P. atrata* Hoppe subsp. *carpatica* (Soó) Soó, 10 — *P. urvillei* Opiz, 11 — *P. neumannii* Opiz, 12 — *P. tenuiflora* Waldst. & Kit. 1 — circular outline, 2 — undulate edge; 3, 4 — pores with annulus and operculum; 5, 7, 9–12 — sculpture (5, 7 — tubercles small; 9, 10 — large; 11, 12 — leveled); 6, 8 — texture

Екзина. Оптичний розріз показує, що екзина складається з ектекзини та ендекзини. В ектекзині розрізняються покрив, дуже нечітко виражені короткі і товсті стовпчики чи окремоті. Ендекзина дуже тонка, збігається з підстиляючим шаром і спостерігається під СМ як щільний утвір.

Скульптура. Дослідження під СЕМ дали нам змогу виділити шипикувато-горбкувату скульптуру поверхні мезопоріумів, утворену структурними елементами — горбочками та скульптурними — шипиками [32]. Горбочки різні або майже однакові за розміром, їхній діаметр варіює від 0,6 до 2,3 мкм. Відповідно до розмірів горбочків ми виділили такі підтипи скульптури: 1) шипикувато-зглажено-горбкуватий (горбочки зглажені); 2) шипикувато-дрібногорбкуватий (діаметр горбочків 0,6–1,5 мкм); 3) шипикувато-велико-

горбкуватий (діаметр горбочків 1,5–2,3 мкм). Під СМ горбочки добре проглядаються — отже, ця ознака є діагностичною для визначення пилку. Дослідження під СЕМ показали, що на поверхні горбочків і між ними розташовані дрібні шипики. Однак під СМ вони переважно не проглядаються. Інколи шипики можна побачити як дрібні світлі крапки на поверхні темних горбочків.

Текстура. У пилкових зерен *Plantago* скульптура і текстура тісно пов'язані між собою. Горбочки утворені покривом і тому збігаються з проекціями стовпчиків. Під СМ можна спостерігати, що з опусканням тубуса мікроскопа темні горбочки поступово переходять у світлі крапки. Отже, для пилку характерна внутрішньокрапчаста текстура екзини.

Кількісні ознаки

Кількість пор. Для досліджених п. з. характерна кількість пор від (3)4 до 14. **Діаметр пилкових зерен** варіює від 18,6 до 37,2 мкм; **діаметр пор** — 2,4–5,3 мкм; **товщина екзини** — 1,1–1,9 мкм.

Встановлено, що для визначення викопного пилку роду *Plantago* діагностичними є скульптура поверхні мезопоріумів та наявність обідка і кришечки. Додатковими діагностичними ознаками є кількість пор та діаметр пилку. Виділені ознаки пилкових зерен, а також мікрофотографії дають можливість достовірнішого визначення викопного пилку роду *Plantago* до груп видів, а при добрій його збереженості — і до видового рівня з відкладів плейстоцену і голоцену України та прилеглих територій.

1. Арап Р.Я. Спорово-пыльцевые исследования поверхностных проб почвы растительных зон равнинной части Украины: Дис. ... канд. биол. наук. — Киев, 1975. — 226 с.
2. Артюшенко А.Т., Романова Л.С. Морфология пыльцы реликтовых, эндемичных и редких видов флоры Украины. — Киев: Наук. думка, 1984. — 48 с.
3. Безусько А.Г., Безусько Л.Г. Сучасний стан та перспективи палінологічних досліджень відкладів голоцену України для цілей археології // Наук. зап. НаУКМА: Спец. вип. — 2000. — 18, ч. 2. — С. 275–278.
4. Безусько Л.Г., Безусько А.Г. До питання про поширення лісів у Нижньому Подніпров'ї у пізньому голоцені // Наук. зап. НаУКМА: Біологія та екологія. — 2000. — 18. — С. 4–11.
5. Безусько Л.Г., Безусько А.Г. Значення паліноморфології сучасних рослин для палеоекології квартеру // Наук. зап. НаУКМА: Спец. вип. — 2002. — 20, ч. 2. — С. 425–428.
6. Безусько Л.Г., Котова Н.С. Культура линейно-ленточной керамики на Украине и ее природное окружение // Археол. и этнол. Вост. Европы. — Одесса: ОГУ, 1997. — С. 140–153.
7. Безусько Л.Г., Безусько А.Г., Есилевський С.О. Актупалінологічні аспекти палеоекології голоцену (на прикладі степової зони України) // Наук. зап. НаУКМА: Природничі науки. — 1998. — 5. — С. 51–57.
8. Безусько Л.Г., Безусько Т.В., Ковалюх М.М. Палеоботанічні та радіовуглецеві дослідження відкладів озера Болотне (Україна, Волинська область) // Наук. зап. НаУКМА: Біологія та екологія. — 2001. — 19. — С. 43–50.
9. Безусько Л.Г., Безусько А.Г., Мосякін С.Л. Сучасний стан палінологічної вивченості поверхневих шарів ґрунтів степової зони України // Степові і галофільні екосистеми

- України: Зб. наук. пр., присвячений 100-річчю з дня народження д-ра біол. наук, проф. Г.І. Білика / Ін-т ботан. ім. М.Г. Холодного НАНУ. — Деп. у ДНТБ України. — К., 2004. — С. 398—414.
10. Безусько Т.В. О влиянии хозяйственной деятельности человека на растительный покров Черниговского Полесья в позднем голоцене (по материалам стоянки Автуничи // Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке. — Санкт-Петербург, 1988. — С. 251—252.
 11. Безусько Т.В., Тихоненко Ю.Я. Реконструкція флори та рослинності за матеріалами розкопок скіфського могильника (урочище Перещепино, Полтавська область) // Укр. ботан. журн. — 1999. — 56, № 6. — С. 600—605.
 12. Гелюта В.П., Вакаренко Л.П., Дубина Д.В. та ін. Заказник «Любче». Природні умови, біорізноманітність, збереження та управління. — К., 2001. — 224 с.
 13. 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.
 14. Калинович Н. Вплив людини на зміни рослинного покриву Верхньодністровської рівнини в пізньому голоцені // Пр. наук. тов-ва ім. Шевченка: Екол. зб. — Львів, 2001. — 7. — С. 221—226.
 15. Комар М., Ланчонт М., Ногай-Хахай И. Первые результаты палинологических исследований курганов конца эпохи неолита Каньчутской возвышенности (Польша) // XI Всерос. палинол. конф. «Палинология: теория и практика». — М.: ПИН РАН, 2005. — С. 114—115.
 16. Кременецкий К.В. Палеоэкология древнейших земледельцев и скотоводов Русской равнины. — М.: Наука, 1991. — 193 с.
 17. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца двудольных растений флоры Европейской части СССР. *Lamiaceae—Zygophyllaceae*. — Л.: Наука, 1978. — Т. 2. — 84 с.
 18. Монозон М.Х. Определитель пыльцы видов семейства маревых. — М.: Наука, 1973. — 94 с.
 19. Монозон М.Х. Диагностика пыльцы видов рода *Thalictrum* L. // Палинология СССР. — М.: Наука, 1976. — С. 24—27.
 20. Монозон М.Х. Морфология пыльцы видов рода *Plantago* L. (пособие для спорово-пыльцевого анализа) // Палиностратиграфия мезозоя и кайнозоя Сибири. — Новосибирск: Наука, 1985. — С. 65—72.
 21. Мосякин С.Л., Цимбалюк З.М. Палиноморфологічні особливості роду *Dysphania* R. Br. etend. Mosyakin & Clemants (*Chenopodiaceae* Vent.) // Укр. ботан. журн. — 2004. — 61, № 6. — С. 3—13.
 22. Пашкевич Г.А. Динамика растительного покрова Северо-Западного Причерноморья в голоцене, его изменения под влиянием человека // Антропогенные факторы в истории развития современных экосистем. — М.: Наука, 1981. — С. 74—86.
 23. Пашкевич Г.А. Палеоботанические исследования трипольских материалов междуречья Днестра и Южного Буга // Первобытная археология. — К.: Наук. думка, 1989. — С. 132—141.
 24. Реслер І., Калинович Н., Хармата К. Вільшини Верхньодністровської рівнини та історія їх походження // Ю.Д. Клеопов та сучасна ботанічна наука: Мат-ли читань, присвячених 100-річчю з дня народження Ю.Д. Клеопова. — К., 2002. — С. 279—286.
 25. Романова Л.С., Безусько Л.Г. Пилок деяких видів бур'янів родини гвоздичних — індикатор господарчої діяльності людини у минулому // Укр. ботан. журн. — 1987. — 44, № 1. — С. 42—46.
 26. Савицький В.Д., Безусько Л.Г., Савицька О.В., Безусько Т.В. Пилок бур'янів *Rapaveraceae* Juss. як індикатор антропогенної діяльності в минулому // Укр. ботан. журн. — 1998. — 55, № 3. — С. 301—306.
 27. Соломаха В.А., Костилюв О.В., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Синантропна рослинність України. — К.: Наук. думка, 1992. — 250 с.

28. Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. — М.: Т-во науч. изд. КМК, 2002. — 51 с.
29. Цимбалюк З.М. Палиноморфология представителей родины *Chenopodiaceae* Vent. (для целей систематики и спорово-пыльцевого анализа): Дис. ... канд. биол. наук. — К., 2005. — 320 с.
30. Цимбалюк З.М. Морфологічні особливості пилоквіх зерен роду *Polycnemum* L. (*Chenopodiaceae* Vent.) // Укр. ботан. журн. — 2005. — 62, № 2. — С. 235—242.
31. Цимбалюк З.М. Морфологічні особливості пилоквіх зерен представників роду *Plantago* L. s. i. (*Plantaginaceae* Juss. s. str.) флори України // Укр. ботан. журн. — 2005. — 63, № 6. — С. 794—804.
32. Цимбалюк 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.
33. Цимбалюк З.М., Мосьякін С.Л., Безусько Л.Г. Нові підходи у розробці визначника пилку лободових для цілей пилкового аналізу (таксони флори України) // Наук. зап. НаУКМА: Біологія та екологія. — 2005. — 43. — С. 19—25.
34. Balaga K. Post-Glacial vegetational changes in the Middle Roztocze (E Poland) // Acta Palaeobot. — 1998. — 38 (1). — P. 175—192.
35. Balaga K., Szeroczyńska K., Taras H., Magierski J. Natural and anthropogenic conditioning of the development of Lake Perespilno (Lublin Polesie) in the Holocene // Limnological Review. — 2002. — 2. — P. 15—27.
36. 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.
37. Behre K. The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams // Pollen et Spores. — 1981. — 23 (2). — P. 225—245.
38. Bezusko L.G., Bezusko T.V., Mosyakin S.L. A partial reconstruction of the flora and vegetation in the central area of early medieval Kiev, Ukraine, based on the results of palynological investigations // Urban Habitats. — 2002. — 1, N 1 — Special Issue: Urban Floras) www.urbanhabitats.org/v01n01/medievalkiev_pdf.pdf
39. Erdtman G. An introduction in to pollen analysis. — Waltham, Mass.: The Chronica Botanica Co., 1943. — 239 p.
40. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. — Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952. — 539 p.
41. Faegri K., Iversen J. Textbook of pollen analysis. — Oxford: Blackwell, 1964. — 237 p.
42. Lange E. The development of agriculture during the first millennium A.D. // Geologiska Foreningens i Stockholm Forhandlingar. — 1975. — 97. — P. 115—124.
43. Moore P.D., Webb J.A. An illustrated guide to pollen analysis. — London etc.: Hodder and Stoughton, 1978 (reprinted 1983). — 133 p.
44. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. — Kiev, 1999. — xxiv + 345 p.
45. Nalepka D. Historia roślinności w dolinie Wisły od Krakowa po ujście Raby w późnym wistulianie i holocenie // Przemiany środowiska przyrodniczego Karpat. — Warszawa, 1994. — P. 19—32.
46. Nalepka D. Historia roślinności w zachodniej części kotliny Sandomierskiej w czasie ostatnich 15 000 lat // Wiadomości Botaniczne. — 1994. — 38 (3—4). — P. 95—105.
47. Saad S.I. Palynological studies in the genus *Plantago* L. (*Plantaginaceae*) // Pollen et Spores. — 1986. — 28. — P. 43—60.
48. Wacnik A. The vegetational history of local flora and evidences of human activities recoded in the pollen diagram from site Regetovka, NE Slovakia // Acta Palaeobot. — 1995. — 35, N 2. — P. 253—274.
49. Wodehouse R.P. Pollen grains. — New York: McGraw-Hill, 1935. — 574 p.

Рекомендує до друку
Ю.Р. Шеляг-Сосонко

Надійшла 10.04.2006

Л.Г. Безусько¹, А.Г. Безусько², Э.Н. Цымбалюк¹, С.Л. Мосякин¹

¹ Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

² Национальный университет «Киево-Могилянская академия», г. Киев

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЫЛЬЦЫ РОДА *PLANTAGO* L. (*PLANTAGINACEAE* JUSS.) ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ АНТРОПОГЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА УКРАИНЫ В ГОЛОЦЕНЕ

Обобщены результаты анализа содержания пыльцы представителей *Plantaginaceae* в составе палинологических характеристик поверхностных проб почв (лесная, лесостепная, степная зоны), а также отложений голоцена фоновых разрезов и культурных слоев археологических памятников Украины. На конкретных примерах рассматривается вопрос перспективности использования видовых определений ископаемой пыльцы *Plantago* при определении характера и степени влияния антропогенного фактора на изменения растительного покрова в голоцене. Для повышения уровня интерпретации палеопалинологических данных обосновывается необходимость проведения новых палиноморфологических исследований представителей рода *Plantago* флоры Украины. Впервые приводятся результаты палиноморфологического изучения 14 видов рода *Plantago* флоры Украины (световая и сканирующая электронная микроскопия). При определении фоссильной пыльцы *Plantago* как базовые предлагается использовать следующие диагностические признаки качественного уровня: скульптура поверхности мезопориумов, наличие ободка и крышечки. Важными дополнительными признаками количественного уровня являются число пор и диаметр пыльцевого зерна.

Ключевые слова: *Plantago*, палеопалинология, палиноморфология, спорово-пыльцевой спектр, голоцен, Украина

L.G. Bezusko¹, A.G. Bezusko², Z.M. Tsybalyuk¹, S.L. Mosyakin¹

¹ M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv

² National University «Kiev-Mohyla Academy», Kyiv

PROSPECTS OF USING POLLEN GRAINS OF THE GENUS *PLANTAGO* L. (*PLANTAGINACEAE* JUSS.) FOR DETERMINING ANTHROPOGENIC CHANGES OF THE VEGETATION COVER OF UKRAINE IN THE HOLOCENE

Generalized results are provided based on our analysis of the content of pollen of *Plantaginaceae* in palynological characteristics of subfossil soil samples (forest, forest-steppe, and steppe zones) and Holocene deposits of standard natural sections and cultural layers of archaeological sites of Ukraine. Using case studies, we discuss the prospects of using species-level identifications of *Plantago* fossil pollen in determining the nature and impact of the anthropogenic factor upon the vegetation changes in the Holocene. For improving the quality of interpretation of paleopalynological data, new palynomorphological studies of representatives of *Plantago* in the flora of Ukraine are needed. We report new results of palynomorphological studies of 14 species of *Plantago* occurring in Ukraine (light and scanning electron microscopy). We propose to use in identification of fossil pollen of *Plantago* the following basic diagnostic qualitative characters: sculpture of the mesopodium surface, presence/absence of the annulus and operculum. Important additional quantitative characters are also the pore number and pollen grain diameter.

Key words: *Plantago*, palaeopalynology, palynomorphology, spore-pollen spectrum, Holocene, Ukraine