

ПОШИРЕННЯ ДЕЯКИХ ПРЕДСТАВНИКІВ *SCROPHULARIACEAE* SENSU LATO НА РІВНИННІЙ ЧАСТИНІ УКРАЇНИ ВПРОДОВЖ ГОЛОЦЕНУ: ПАЛЕОФЛОРИСТИЧНИЙ І ПАЛІНОМОРФОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТИ

Л. Безусько, З. Цимбалюк, С. Мосякін

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, Київ 01004, Україна
e-mail: allagbez25@gmail.com, palynology@ukr.net

Розглядаються результати аналізу участі пилку представників родини *Scrophulariaceae* (sensu lato) у складі палінофлор відкладів голоцену рівнинної частини України. Встановлено, що викопний пилко *Scrophulariaceae* трапляється спорадично, в невеликій кількості, а його ідентифікація здебільшого проведена на родинному, зрідка – на родовому рівнях. Основна увага у статті зосереджена на узагальненні отриманих нами палеофлористичних матеріалів із видовими визначеннями пилкових зерен представників *Scrophulariaceae*. Наявні на цей час дані дають змогу обґрунтувати участь у складі викопних палінофлор відкладів голоцену чотирьох видів – *Scrophularia nodosa*, *Verbascum phoeniceum*, *Veronica incana* (*V. spicata* aggr.) та *Melampyrum arvense*. Отримані для цих видів палеофлористичні дані узгоджені зі змінами в сучасній систематиці порядку *Lamiales* (*Scrophulariaceae*, *Orobanchaceae*, *Plantaginaceae* та ін.), які необхідно враховувати у процесі складання видових списків викопних палінофлор. Для пилкових зерен чотирьох видів узагальнено діагностичні ознаки кількісного та якісного рівнів, які перспективно використовувати у практиці спорово-пилкового аналізу під час видової ідентифікації викопного пилку. Постійні препарати пилкових зерен зберігаються у палінотеці Національного гербарію України *KW-P*.

Ключові слова: палеофлористика, паліноморфологія, палінофлора, Україна, *Scrophulariaceae*

Сучасний етап розвитку палінології відкладів кватеру України характеризується проведенням палеофлористичних досліджень, які спрямовані на розширення й уточнення видової складової викопних палінофлор [5]. На цей час у палінології відкладів голоцену України відомості про участь пилку представників *Scrophulariaceae* sensu lato у складі викопних палінофлор на всіх рівнях (родинному, родовому, видовому) є фрагментарними. Необхідність підвищення достовірності визначень їхнього викопного пилку потребує залучення до практики спорово-пилкового аналізу не лише новітніх паліноморфологічних розробок [6], але й спеціального зосередження уваги на аналізі діагностичних ознак, важливих саме для видової ідентифікації викопного пилку. Під час складання списків викопних палінофлор також важливо враховувати сучасні зміни в систематиці та номенклатурі.

Мета статті – встановити видовий склад *Scrophulariaceae* sensu lato у складі палінофлор відкладів голоцену рівнинної частини України; реконструювати поширення визначених видів у просторі та часі; узагальнити основні ознаки пилку для використання у практиці спорово-пилкового аналізу.

Матеріали та методи

Під час проведення палеофлористичних досліджень основним методом був спорово-пилковий аналіз. Отримання матеріалу для реалізації поставленої мети передбачало аналіз багатьох палінологічних характеристик відкладів голоцену фонових розрізів і одно-

вікових археологічних пам'ятників. Первинний матеріал про участь пилку видів родини *Scrophulariaceae* був отриманий нами з викопних палинофлор відкладів голоцену рівнинної частини України [3–5]. До аналізу були також залучені нові результати як комплексних палинологічних і радіовуглецевих досліджень відкладів розрізів Лопаньське і Єланець I, так і палинологічні характеристики відкладів розрізу Воронавське.

Для палиноморфологічного вивчення зразки пилкових зерен відібрано в гербарії Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (КВ). Для дослідження під світловим мікроскопом (Biolar) матеріал обробляли за загальноприйнятим ацетолізічним методом [8]. Для вивчення під сканувальним електронним мікроскопом (JSM-6060 LA) матеріал фіксували у 96 %-ному етанолі та напилували шаром золота за стандартною методикою [6]. Описували пилкові зерна з використанням загальноприйнятої термінології [9 та ін.].

Результати і їхнє обговорення

Встановлено, що під час проведення спорово-пилкових досліджень як поверхневих проб ґрунтів, так і відкладів голоцену України пилкові зерна представників *Scrophulariaceae* sensu lato були ідентифіковані переважно до родинного, зрідка – до родового рівнів [1, 2]. Отримані на цей час результати палеофлористичних досліджень свідчать, що найчастіше участь пилку видів родини *Scrophulariaceae* зафіксована у складі палинофлор відкладів деяких фонових розрізів і археологічних пам'ятників, розташованих на території Степової зони, зрідка – на Лівобережжі Лісостепової зони. Матеріали нових комплексних палинологічних і радіовуглецевих досліджень відкладів розрізу Лопаньське (Харківська обл.) свідчать, що у складі палинофлор відкладів AT та SB часів голоцену трапляється пилко як *Scrophulariaceae* (визначення до родини), так і *Verbascum phoeniceum* та *Veronica incana*. Зауважимо, що пилко *V. incana* було ідентифіковано у спорово-пилкових спектрах відкладів SB–3 часу голоцену цього розрізу, які були датовані радіовуглецевим методом (2750 ± 40 BP [Ки–3052]). Пилкові зерна *V. phoeniceum* формують видовий склад палинофлор відкладів AT та SA часів голоцену Правобережжя (розрізи Єланець II та Єланець I, Миколаївська обл.) та Лівобережжя (розріз Воронавське, Дніпропетровська обл., багатошарова стоянка Кам'яна Могила та одношарова стоянка Чапаївка, Запорізька обл.) Степової зони. Зазначимо, що *V. phoeniceum* входить до складу палинофлори відкладів SA–3 часу голоцену розрізу Єланець I, вік яких визначає радіовуглецева дата 630 ± 90 BP [Ки–7529]. Встановлено, що пилко *Scrophularia nodosa* входить до палинофлор відкладів AT та SA часів голоцену Лівобережної частини Степової зони (розріз Воронавське). До складу палинофлори відкладів SA часу голоцену цього розрізу також входять пилкові зерна *Veronica incana*. Пилко *Melampyrum arvense* формує видовий склад палинофлор відкладів AT та SA часів голоцену Лівобережжя Степової зони (археологічні стоянки Кам'яна Могила та Чапаївка).

Таким чином, узагальнені результати палеофлористичних досліджень показали, що з належним ступенем достовірності були визначені пилкові зерна лише чотирьох видів родини *Scrophulariaceae* s.l.: *Scrophularia nodosa*, *Verbascum phoeniceum*, *Veronica incana* та *Melampyrum arvense* (три останніх – переважно лучностепові види). Усунення проблем визначень викопного пилку *Scrophulariaceae* потребує продовження детального палиноморфологічного вивчення представників родин порядку *Lamiales* для цілей спорово-пилкового аналізу. Інтерпретувати отримані результати палиноморфологічних досліджень необхідно відповідно до новітніх систем, які базуються на молекулярно-філогенетичних даних. Слід наголосити, що відповідно до нової системи з представників флори України у родині *Scrophulariaceae* s. str. залишилися тільки роди *Scrophularia*, *Verbascum* та *Limosella*; рід *Veronica* включений до *Plantaginaceae* s.l., *Melampyrum* – до *Orobanchaceae* [6, 7]. Під час

визначення викопного пилку, як правило, користуються описами, зробленими під світловим мікроскопом. Детальні характеристики пилкових зерен представників зазначених родин та їхні мікрофотографії можна знайти у працях [6, 7]. У цій статті ми подаємо таблиці (1, 2) ознак пилкових зерен досліджених видів для їхнього визначення у викопному стані.

Таблиця 1

Морфометричні ознаки пилкових зерен (світловий мікроскоп)

Вид	Полярна вісь, мкм	Екваторіальний діаметр, мкм	Ширина мезокольпумів, мкм	Діаметр апокольпумів, мкм	Ори довжина/ширина, мкм	Ширина борозен, мкм	Екзина, мкм
<i>Scrophularia nodosa</i>	19,9–25,3	19,9–26,6	14,6–17,3	2,7–6,6	5,3–7,9	2,7–5,3	1,3–2,4
<i>Verbascum phoeniceum</i>	19,9–25,3	17,3–22,6	11,9–15,9	2,7–4,0	5,3–6,6	2,4–4,0	1,3–2,0
<i>Veronica incana</i>	22,6–26,6	20,1–23,9	13,3–15,9	2,4–4,0	2,7–4,0	2,4–4,0	1,3–2,4
<i>Melampyrum arvense</i>	21,3–22,6	19,9–23,9	14,6–18,6	6,6–7,9	2,4–5,3	–	0,4–1,3 (2,0) 1,3–2,0 (2,4)

Таблиця 2

Морфологічні ознаки пилкових зерен (світловий мікроскоп)

Вид	Тип апертур	Борозни	Ори	Скульптура мембран	Скульптура екзини
<i>Scrophularia nodosa</i>	3-борозно-орові, зрідка 4-борозно-орові	довгі або середньої довжини, краї чіткі, рівні, кінці гострі	чіткі, округлі, з рваними краями	гладенька	чітка, сітчаста
<i>Verbascum phoeniceum</i>	3-борозно-орові	довгі або середньої довжини, краї чіткі, нерівні, кінці гострі	нечіткі, закриті краями борозен	гладенька	чітка, сітчаста
<i>Veronica incana</i>	3-борозно-орові	довгі або середньої довжини, краї чіткі, рівні, кінці гострі	чіткі, округлі	гладенька, зерниста	нечітка або чітка, дрібносітчаста
<i>Melampyrum arvense</i>	3-борозні	середньої довжини, вузькі, краї чіткі, рівні, трохи потовщені, кінці гострі	–	гладенька	чітка, дрібногорбкувата

Для вивчених видів узагальнено результати палеофлористичних і паліноморфологічних досліджень, реконструйовано просторово-часову диференціацію їхнього поширення на рівнинній частині України впродовж голоцену. Визначено діагностичні ознаки, перспективні для видової ідентифікації викопного пилку.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреева О.О. Голоценовая палинофлора северной части Подолья (Украина) // Проблемы современной палинологии: мат-лы XIII Рос. палинол. конф. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2011. Т. 2. С. 13–18.
2. Артюшенко А.Т. Растительность Лесостепи и Степи Украины в четвертичном периоде (по данным спорово-пыльцевого анализа). К.: Наук. думка, 1970. 176 с.
3. Безусько Л.Г. Палінологічна характеристика відкладів неоліту та енеоліту багатощарового поселення Кам'яна Могила (Запорізька область, Україна) // Наукові записки НаУКМА. Біологія та екологія. 2006. Т. 54. С. 11–19.

4. Безусько Л.Г., Котова Н.С., Ковалюх Н.Н. Население эпохи неолита–раннего энеолита Западного Приазовья и окружающая среда // Старожитності степового Причорномор'я і Криму. Запоріжжя. 2000. Т. 8. С. 89–109.
5. Безусько Л.Г., Мосякін С.Л., Безусько А.Г. Закономірності та тенденції розвитку рослинного покриву України у пізньому плейстоцені та голоцені. К.: Альтерпрес, 2011. 448 с.
6. Цимбалюк З.М., Мосякін С.Л. Атлас пилкових зерен представників родин *Plantaginaceae* та *Scrophulariaceae*. К.: ТОВ «Наш формат», 2013. 276 с.
7. Цимбалюк З.М., Мосякін С.Л. Паліноморфологія видів роду *Melampyrum* L. (*Orobanchaceae*) флори України // Укр. ботан. журн. 2012. Т. 69. № 6. С. 818–831.
8. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952. 539 p.
9. Punt W., Hoen P.P., Blackmore S., Nilsson S., Le Thomas A. Glossary of pollen and spore terminology // Rev. Palaeobot. Palynol. 2007. Vol. 143. P. 1–81.

**DISTRIBUTION OF SOME REPRESENTATIVES OF *SCROPHULARIACEAE*
SENSU LATO ON THE PLAIN PART OF UKRAINE DURING THE HOLOCENE:
PALEOFLORISTIC AND PALINOMORPHOLOGICAL ASPECTS**

L. Bezusko, Z. Tsybalyuk, S. Mosyakin

*M.G. Kholodny Institute of Botany, NAS of Ukraine
2, Tereshchenkivska St., Kyiv 01004, Ukraine
e-mail: allagbez25@gmail.com, palynology@ukr.net*

Results of the analysis of participation of pollen of some representatives of the family *Scrophulariaceae* sensu lato in palynofloras of the Holocene deposits of the plain part of Ukraine are considered. It has been demonstrated that fossil pollen of *Scrophulariaceae* occurs sporadically, in small quantities and, in most cases, its identification was reported at the family level, occasionally also at the genus level. Our main attention was focused on the generalization of our paleofloristic materials, with species-level identification of pollen grains of *Scrophulariaceae*, whenever possible. The data available at present can justify the participation of four species, *Scrophularia nodosa*, *Verbascum phoeniceum* (*Scrophulariaceae* s. str.), *Veronica incana* (*Plantaginaceae*), *Melampyrum arvense* (*Orobanchaceae*) in fossil palynofloras of the Ukrainian Holocene deposits. The data obtained for these types of paleofloristic data are consistent with the changes in the current taxonomy of *Scrophulariaceae*, which must be taken into account when compiling specific lists of fossil palynofloras. Quantitative and qualitative diagnostic characters for these four species are generalized; these characters are recommended to be used in the practice of spore-pollen analysis for specific identifications of fossil pollen. Permanent pollen preparations on slides are deposited in the reference palynotheca of the National Herbarium of Ukraine (*KW-P*).

Keywords: paleofloristics, palynomorphology, palynoflora, Ukraine, *Scrophulariaceae*