

Безусько Т. В., Мартинюк О. О.,
Попович С. Ю.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПИЛКУ RHODODENDRON LUTEUM SWEET (ERICACEAE) ФЛОРИ УКРАЇНИ ДЛЯ ЦІЛЕЙ СПОРОВО-ПИЛКОВОГО АНАЛІЗУ

У статті на прикладі пилку Rhododendron luteum Sweet флори України розглядаються деякі методичні питання спорово-пилкового аналізу, що спрямовані на підвищення рівня інтерпретації його результатів для цілей реконструкції флори та рослинності минулого. Отримані результати паліноморфологічного вивчення пилку рододендрона жовтого було використано при проведенні палінологічних досліджень поверхневої проби ґрунту, відібраної в асоціації Pinetum-Rhododendrosum-Polytrichosum. Встановлено, що вміст пилку рододендрона жовтого у складі субфосильного спорово-пилкового спектра є суттєво нижчим порівняно з його вмістом у складі сучасної рослинності.

Проблема поширення рододендрона жовтого (*Rhododendron luteum* Sweet) на території Українського Полісся тривалий час залишається однією з найбільш цікавих та дискусійних у ботанічній науці [1, 7, 8, 12, 14, 19, 20 та ін.]. Але ми повинні зауважити, що і сьогодні не існує однозначної відповіді на питання про вік цього реліктового виду сучасної флори України. Так, загальновідомою є думка, що рододендрон жовтий — релікт третинної флори [8]. В той же час обґрунтовується можливість датувати його вік рис-вюрмським часом квартеру [20]. Не менш суперечливими є також висновки про різні (південні, північні та західні) напрямки імовірних шляхів міграції рододендрона жовтого в геологічному минулому на територію Українського Полісся, де сьогодні цей гірський вид (типовий мезогігрофіт) існує ізольовано і на значній відстані (понад 800 км) від основного ареалу свого сучасного поширення [7, 8, 20]. Для успішного вирішення вищезначених питань бракує прямих палеоботанічних доказів поширення у минулому рододендрона жовтого на території Українського Полісся. Аналіз палінологічних даних свідчить, що, як правило, спорово-пилкові характеристики відкладів плейстоцену та голоцену досліджуваної території містять лише узагальнену інформацію про вміст пилку вересових [4, 5, 16].

На нашу думку, для отримання репрезентативних палеоботанічних матеріалів при обґрунтуванні поширення рододендрона жовтого у минулому перспективними і необхідними є по-

передні комплексні та поетапні дослідження по вдосконаленню методичних прийомів для визначення пилку рододендрона на рівні виду у викопному стані. З цією метою ми провели дослідження морфологічних ознак сучасного пилку рододендрона жовтого (досліджені зразки: Житомирська обл., Овруцький р-н, Нагорянське лісництво, 1999) та спорово-пилкове дослідження поверхневої проби ґрунту, відібраної на Овруцькому кряжі в асоціації *Pinetum-Rhododendrosum-Polytrichosum* (кв. 81, Нагорянське лісництво). Актупалінологічні дослідження проведено Т. В. Безусько, паліноморфологічні — наук, співроб. О. О. Мартинюк, геоботанічні — докт. біол. наук С. Ю. Поповичем.

Аналіз літературних даних свідчить, що будова оболонки пилкових зерен окремих представників родини *Ericaceae* привертала увагу багатьох дослідників [6, 13, 17, 18, 22—25 та ін.]. Узагальнюючи відомості з літературних джерел, можна зробити висновок, що, як правило, триборозно-орові (-порові) еліпсоїдальні пилкові зерна представників родини вересових зібрано у тетради. Вони мають таксономічні відмінності у розмірах, будові апертур, текстури та скульптури. Часто відмінності у будові пилку між близькими таксонами можливо роздивитись тільки під скануючим електронним мікроскопом [23]. Зважаючи на те, що наше паліноморфологічне дослідження спрямовано на практичне застосування в спорово-пилковому аналізі при визначенні пилку рододендрона жовтого у викопному стані, ми наводимо опис будови оболонки

його пилку тільки під світловим мікроскопом. Зразки оброблялись ацетолізною сумішшю за традиційною методикою Г. Ердтмана [21]. Отримані результати паліноморфологічних досліджень свідчать, що пилкові зерна *Rhododendron luteum* є три-борозно-оровими та сфероїдальними. Вони розташовані у тетраедричних (дуже рідко в хрестоподібних) тетрадах (рис. 1). В обрисах тетради трикутні або округлі. Найбільший діаметр тетради — 45—55 мкм, а окремого пилкового зерна — 30—45 мкм. Борозни короткі, вузькі, з загостреними кінцями і широким (але не завжди чітко помітним) потовщенням нерівномірно хвилястого краю. Щілиноподібні, не завжди чітко помітні ори розташовані поблизу контакту борозен двох сусідніх пилкових зерен [13]. У пилкових зерен рододендрона жовтого ори є округлими [6]. Екзина має товщину близько 2,0 мкм (у аномальних пилкових зерен — до 4,0 мкм). Слід зауважити, що окремі шари екзини при використанні об'єктива $\times 40$ мкм розрізняються не чітко. Текстура мезокольпума нечітка, тріщинувата, з різного розміру крапочками, що хаотично розташовані на сірому фоні. Край пилкового зерна малопомітно нерівномірно дрібнохвилястий. Інколи на поверхні рецентних пилкових зерен можливо побачити дуже тонкі вісцинові нитки, що не зберігаються у фосильного пилку. При проведенні паліноморфологічних досліджень встановлено, що третина пилкових зерен на препаратах була аномальною (зім'яті, дуже дрібні, з дуже товстою оболонкою). Вважаємо за доцільне коротко зупинитися на представлених фотографіях пилку (рис. 1). На першій та другій фотографіях (рис. 1, а—б) одне з пилкових зерен тетради знаходиться зверху (у фокусі), а три інших — в його основі. Верхнє пилкове зерно тетради розташоване у полярному положенні. За формою воно є округло-трикутним (в кутках розташовані короткі борозни). Довжину борозен у мікронах ми не наводимо, оскільки, по-перше, пилкові зерна дуже опуклі і деякі лінійні розміри важко точно виміряти під світловим мікроскопом, по-друге, частина борозни є прихованою в середині тетради. Обриси тетради в такому положенні називають "субокруглими" (subglobular) [23]. На першій фотографії видно текстуру апокольпів та хвилястий край борозен, а на другій (рис. 1, б) — хвилястий край верхнього пилкового зерна в оптичному розрізі. На третьому та четвертому знімках (рис. 1, в, і) ПИЛКОВІ зерна тетради знаходяться у верхньому положенні і ми бачимо їх з екватора. В цьому положенні добре видно їх сплющено-еліпсоїдальні обриси. На третій фотографії (рис. 1, в) добре видно місце дотику двох апертур сусідніх пилкових зерен, а також крапочки текстури мезо-

кольпіуму неправильної форми та різних за розміром. На четвертій ми бачимо тонку вісцинову нитку і додатково до крапочок текстури мезокольпіуму чітко простежується невелика сітка тріщинок, на п'ятій та шостій (рис. 1, д, е) — три з чотирьох пилкових зерен тетради знаходяться у верхньому положенні. Приклад аномальної та згладженої оболонки представлено на шостій фотографії (рис. 1, е).

Отримані результати морфологічних досліджень пилку рододендрона жовтого разом з паліноморфологічними матеріалами, що наведені для цього виду в монографії О. Т. Артюшенко та Л. С. Романової [6], ми безпосередньо використали при ідентифікації пилку рододендрона жовтого у викопному стані.

Як вказувалось вище, поверхневу пробу ґрунту було відібрано в асоціації соснового лісу рододендроново-політрихового на правому похилому схилі р. Звонка (кв. 81, Нагорянське лісництво). До складу рослинного покриву пробної ділянки входять також вільха, дуб, малина, крушина, багно звичайне, чорниця, брусниця, куничник очеретяний, ситник розлогий, орляк звичайний та ін. Рослинні угруповання знизу вгору формують такий фітоценотичний ряд: трав'яні болота (очеретяні, осокові) → сосновий ліс трясучковидноосоковий → сосновий ліс рододендроново-політриховий. Наукову цінність мають деревостани сосни та дуба віком 80—120 років, а також лісові асоціації з домінуванням реліктових видів рододендрона жовтого та осоки трясучковидної, що занесені до Зеленої книги України [11]. Також відмічено зростання рідкісного моху — сфагнуму червоного та верби пурпурової.

Для палінологічних досліджень поверхневу пробу ґрунту було оброблено за традиційною методикою В. П. Гричука [15] із застосуванням важкої кадмієвої рідини (питома вага 2,0, 2,1, 2,2). На восьми препаратах (24 x 24 мм) було підраховано 6812 пилкових зерен (дерева, чагарники, трави) та 147 спор вищих спорових рослин. При подальших розрахунках спори підраховувались понад загальну суму пилку. Спорово-пилковий аналіз кількісного та якісного рівнів проводився до межі, після якої вже не траплялися пилки та спори нових таксонів.

У складі субфосильного спорово-пилкового спектра переважає пилки деревних порід (94,0 %). Серед пилку дерев та чагарників панує *Pinus sylvestris* L. (80,2 %) за участі *Betula* sp., *B. pendula* Roth *B. pubescens* Ehrh., *B. humilis* Schank — 4,7 %, *Alnus* sp., *A. incana* (L.) Moench, *A. glutinosa* (L.) Gaertn. — 3,1 %, *Ericaceae* (*Calluna vulgaris* L., *Ledum palustre* L., *Rhododendron luteum*) — 3,1 %, *Carpinus betulus* L. (1,2%), *Quercus* sp. (*Q. robur* L., *Q. petraea* (Mattuschka)

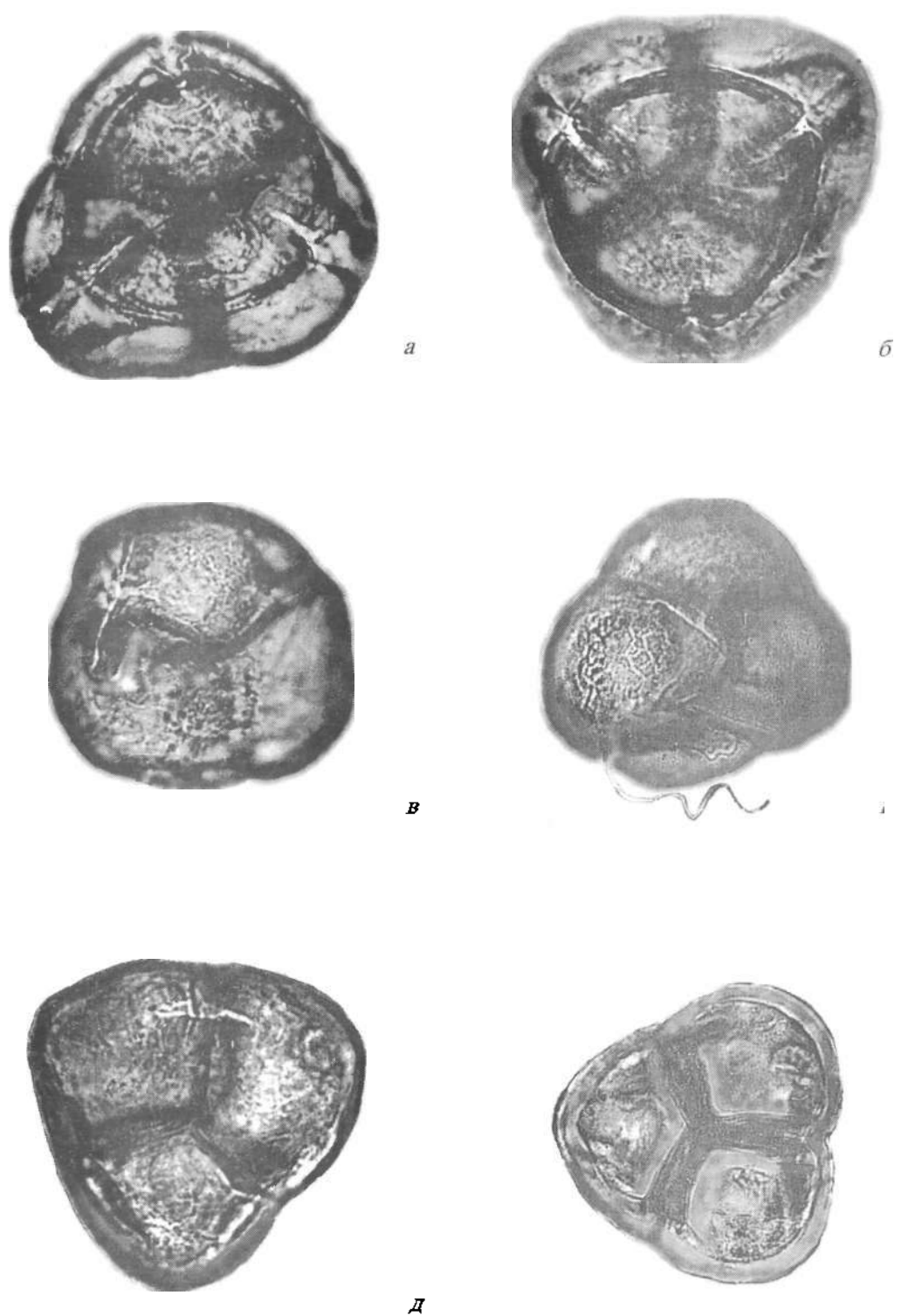


Рис. 1. Тетради пилових зерен *Rhododendron luteum* Sweet під світловим мікроскопом (х1000) (пояснення див. у тексті)

Liebl.) — 0,5 %, *Corylus avellana* L. (0,3 %). Слід зазначити, що вміст пилку *Rhododendron luteum* становить 0,3%. Не перевищуючи 0,1 %, трапляється пилок *Picea* sp., *Juglans regia* L., *Fagus sylvatica* L., *Ulmus* sp., *Tilia cordata* Mill., *Salix* sp., *Euonymus* sp., *Rhamnus* sp., поодинокі — *Morus* sp., *Viburnum* sp., *Acer platanoides* L., *Sorbus* sp. Вміст пилку трав'янистих рослин становить 6,0 % від загальної суми пилку. Серед пилку трав переважають представники різнотрав'я (1,7 %) за участі *Poaceae* (1,4 %) та *Cyperaceae* (1,1 %). Ідентифіковано також пилкові зерна *Chenopodiaceae* (0,7%), *Artemisia* sp. (0,6%), *Asteraceae* + *Cichoriaceae* (0,3 %), водних рослин (*Typhaceae*, *Myriophyllum* sp.) — 0,2 %. Слід зазначити, що у складі пилку злакових визначено *Cerealia* (хлібні злаки). Про вплив антропогенного фактора свідчить пилок *Centaurea cyanus* L., *Sonchus arvensis* L., *Cichorium intybus* L., *Stellaria media* (L.) Vili., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Chenopodium album* L., *Chenopodium botrys* L., *Chenopodium polyspermum* L., *Chelidonium majus* L., *Polygonum convolvulus* L., *Urtica* sp. та ін. Сума спор (*Bryales*, *Lycopodium* sp., *Lycopodium clavatum* L., *Lycopodiella inundata* (L.) Holub, *Botrychium* sp., *Sphagnum* sp.) становить 2,1 % від суми пилку та спор. Серед спор переважають спори сфагнових мохів (1,1 %). Встановлено, що викопна палинофлора налічує 89 таксонів різного рангу (1 порядок, 29 родин, 26 родів та 33 види). Отримана палинологічна характеристика поверхневої проби, що була відібрана в асоціації соснового лісу рододендрово-політрихового, дозволяє зробити висновок про те, що склад сучасної рослинності пробної ділянки віддзеркалюється у складі субфосильного спорово-пилкового спектра. Слід зазначити, що співвідношення основних компонентів субфосильного спорово-пилкового спектра (дерева + чагарники, трави + чагарнички, спори) є типовим для соснового лісу [2]. Зосередимо тепер нашу увагу на конкретному методичному питанні спорово-пилкового аналізу, а саме: на закономірностях відображення пилку рододендрона жовтого (і родини вересових у цілому) у викопному стані. Ми проаналізували вміст пилку вересових у складі 26 субфосильних спорово-пилкових спектрів лісової зони України [2]. Отримані дані свідчать, що пилок вересових ідентифіковано у 10 з 26 субфосильних проб, і його вміст коливається в межах 0,4—0,8 % і тільки в одному випадку досягає 1,6 %. Для території Житомирського Полісся палинологічно охарактеризовано одинадцять поверхневих проб, але пилок вересових ідентифіковано лише у трьох з них. Можна зробити висновок, що вміст пилку вересових у складі субфосильних спорово-пилкових спектрів є дуже низьким.

кових спектрів є нижчим порівняно з участю вересових у формуванні сучасних ценозів лісової зони України. Але простежується певна тенденція до збільшення вмісту пилку цієї родини у субфосильних спорово-пилкових спектрах при збільшенні участі її представників у складі сучасної рослинності. Ми також проаналізували вміст пилку вересових у складі спорово-пилкових спектрів відкладів голоцену 20 боліт Житомирського Полісся [16]. Встановлено, що пилки вересових ідентифіковано у складі спорово-пилкових спектрів голоцену 10 розрізів (таблиця). Отримані дані свідчать, що, як правило, вміст пилку вересових не перебільшує 3,0 %. І лише в одному випадку (болото Зелений Мох) вміст пилку вересових у відкладах верхнього горизонту розрізу дорівнює 4,3 %. Таким чином, отримані дані свідчать, що при інтерпретації палінологічних матеріалів з метою реконструкції картини рослинного покриву минулого слід враховувати, що, як правило, участь пилку родини вересових у викопному стані є заниженою порівняно з участю її представників у формуванні сучасних ценозів. Як вказувалось вище, за результатами наших досліджень загальний вміст пилку роди-

Таблица

Вміст пилку вересових у спорово-пилкових спектрах відкладів пізнього голоцену Житомирського Полісся

[illegible]

ни вересових у складі субфосильного спорово-пилкового спектра (асоціація соснового лісу рододендрово-політрихового) досягає 3,1 %. Визначено також, що пилку рододендрона жовтого у викопному спорово-пилковому спектрі небагато (0,3 % від загальної кількості пилку). В той же час цей чагарник значно поширений серед сучасного рослинного покриву пробної ділянки. Встановлену закономірність необхідно враховувати при інтерпретації викопних спорово-пилкових спектрів, до складу яких входить пилка рододендрона жовтого. За матеріалами актуопалінологічних досліджень Л. Стухлика та Е. Квавадзе [26] різні види роду *Rhododendron* мають різну пилкову продуктивність. Низьким є вміст пилку *Rhododendron kotschyi* Simonk. (поодинокі пилкові зерна; субальпійський пояс Карпат) та *Rhododendron ponticum* L. (3 %; альпійський пояс Кавказу) у складі субфосильних спорово-пилкових спектрів. В той же час спостерігається збільшення вмісту пилку *Rhododendron ponticum* у складі субфосильних спорово-пилкових спектрів тих зразків, що були відібрані на

відкритих ділянках, порівняно з тими, що відбиралися під пологом лісу [26]. Слід зазначити, що актуопалінологічні дослідження в Українських Карпатах також вказують на низький вміст пилку вересових (в тому числі *Rhododendron kotschyi*) у складі субфосильних спектрів [3].

Вважаємо доцільним відмітити, що результати наведених вище комплексних досліджень було використано на практиці при проведенні палінологічного вивчення відкладів культурних шарів середньовічних поселень, розташованих на Овруцькому кряжі. Встановлено, що у складі спорово-пилкового спектру відкладів культурного шару середньовічного поселення Городець (урочище Городки II) присутній пилка рододендрона жовтого (до 0,5 %) [9, 10].

Завершуючи, можна зробити висновок про перспективність застосування отриманих результатів при подальшому палінологічному вивченні відкладів пізнього кайнозою, спрямованих на розв'язання проблеми поширення рододендрона жовтого на території Українського Полісся у минулому.

1. Андриенко Т. Л., Попович С. Ю., Прядко Е. И. Находки на Словечанско-Овручской возвышенности (Украинское Полесье) // Ботан. журн.— 1984.— Т. 69.— № 7.— С. 958—962.

2. Аран Р. Я. Споры-пыльцевые исследования поверхностных проб почвы растительных зон равнинной части Украины.— Дис. ... канд. биол. наук.— К., 1975.— 226 с.

3. Аран Р. Я. Палінологічні дослідження субфосильних проб з Українських Карпат // Укр. ботан. журн.— 1984.— Т. 41.— № 1.— С. 73—77.

4. Артюшенко О. Т. Історія розвитку рослинності Західноукраїнського Полісся в пізньолдовиковий та післяльдовиковий час на основі спорово-пилкових досліджень // Укр. ботан. журн.— 1957.— Т. 14.— № 1.— С. 12—29.

5. Артюшенко А. Т. История растительности равнинной части Украины в четвертичное время.— Дис. ... докт. биол. наук.— К., 1971.— 359 с.

6. Артюшенко А. Т., Романова Л. С. Морфология реликтовых, эндемичных и редких видов флоры Украины.— К.: Наук. думка, 1984.— 48 с.

7. Барбзрич А. І. Поширення рододендрона жовтого на Українському Поліссі та можливості господарського його використання // Укр. ботан. журн.— 1953.— Т. 10.— № 2.— С. 55—60.

8. Барбзрич А. І. Рододендрон жовтий — релікт третинної флори на Українському Поліссі // Укр. ботан. журн.— 1962.— Т. 19.— № 2.— С. 30—39.

9. Безусько Т. В. Палинологическое обоснование влияния антропогенного фактора на растительный покров Овручского кряжа в позднем голоцене (по материалам средневекового поселения Городец) // Тезисы VII Молодежной конф. ботаников в Санкт-Петербурге 15—19 мая 2000 года.— СПб: РАН, 2000.— С. 225.

10. Безусько Т. В. Природні умови існування середньовічних поселень на Овруцькому кряжі (за палінологічними даними) // Наукові записки НаУКМА.— К.: Видавничий

дім "KM Academia".— Спец. вип. Ч. П., т. 18.— 2000.— С. 291—294.

11. Зеленая книга Украинской ССР. Редкие, исчезающие и типичные, нуждающиеся в охране растительные сообщества / Под общ. ред. Ю. Р. Шеляга-Сосонко.— К.: Наук. думка, 1987.— 216 с.

12. Кондратюк Е. Н. Дикорастущая флора Житомирского Полесья и возможности ее использования в народном хозяйстве.— Автореф. дис... канд. биол. наук.— К., 1950.— 1 с.

13. Курпнянова Л. А., Алешина Л. А. Пыльца и споры растений Европейской части СССР.— Л.: Наука, 1972.— Т. 1.— 170 с.

14. Мякушко В. К., Козьякова С. *Rhododendron luteum* (Ericaceae) в Полесье // Ботан. журн.— 1980.— Т. 65.— № 7.— С. 989—994.

15. Палеопалинология.— Л.: Наука, 1966.— Т. 1.— 351 с.

16. Пашкевич Г. А. Четвертичная история растительности Житомирского Полесья (по данным спорово-пыльцевого анализа).— Дис. ... канд. биол. наук.— К., 1965.— 151 с.

17. Пыльцевой анализ.— М.: Госиздат, геол. л-ры, 1950.— 571 с.

18. Сладкое А. Н. Морфологическое описание пыльцы грушанковых, вересковых, брусничных и верониковых Европейской части СССР (для целей спорово-пыльцевого анализа) // Материалы по геоморфологии и палеогеографии СССР.— М.: АН СССР.— 1954.— Т. 61.— С. 119—195.

19. Смик Г. К. Нарис флори Овруцько-Словечанського кряжа // Укр. ботан. журн.— 1965.— Т. 22.— № 4.— С. 63—67.

20. Удра И. Ф. Интерпретация палеогеографической обстановки Полесья и окружающих его районов на основе ботанических данных // Ботан. журн.— 1982.— Т. 67.— № 1.— С. 94—100.

21. Эрджман Г. Морфология пыльцы и систематика раягений (введение в палинологию). 1. Покрытосеменные. М.:ИЛ, 1956.—485 с.
22. Comptois P. Morphologic pollinique des Ericales du Guebec/VNatur.Can.— 1981.—V. 108.—N 3.—P. 245—282.
23. Foss P. J., Doule G. J. A palynological study of the Irish Ericaceae and Empetrum // Pollen et Spores.— 1988.— V. 30,—N 2.— P. 151—178.
24. Lieux M. H. An atlas of pollen trees, shrubs and woody vines of Lousiana and other Southeastern states. Part 1. Ginkgoaceae to Lauraceae // Pollen et Spores.— 1980.— V. 22.— N 1.— P. 17—57.
25. Oldfield F. The pollen morphology of some of the west European Ericales // Pollen et Spores.— 1959.— N 1.— P. 19—48.
26. Stuchlik L., Kvavadze E. V. On the problem of actuopalynology in the Carpathians and Caucasus // Acta palaeobot.— 1995.— V. 35,— N 1.— P. 73—83

Bezusko T. V., Martynyuk O. O., Popovich S. U.

SOME ASPECTS OF RHODODENDRON LUTEUM SWEET (ERICACEAE) POLLEN FROM UKRAINIAN FLORA FOR THE PURPOSES OF SPORE-POLLEN ANALYSIS

This article reviews some methodological questions of spore-pollen analysis using as an example *Rhododendron luteum* Sweet pollen for the purposes of the vegetation and flora reconstructions of the past. Obtained results of palynomorphological study of *Rhododendron luteum* Sweet pollen were used with realization of palynological study of subfossil sample, taken from Pinetum-Rhododendrosum-Polytrichosum association. It is established that *Rhododendron luteum* Sweet amount in the content of subfossil spore-pollen spectra is significantly smaller in comparison with its participation in the content of modern vegetation. The conclusion that this regularity should be considered with the interpretation of subfossil spore-pollen spectra was made.