

З.М. ЦИМБАЛЮК¹, Г.В. СЕМИРОЗ²

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

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка
пр. Академіка Глушкова, 2, м. Київ, 03022, Україна
gala91@mail.ru

ПАЛІНОМОРФОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДИНИ *VERBENACEAE* J. St.-Hil. ФЛОРИ СХІДНОЇ ЄВРОПИ

К л ю ч о в і с л о в а: пилкові зерна, морфологія, скульптура, систематика, *Verbena*, *Aloysia*, *Vitex*, *Clerodendrum*, *Verbenaceae*, *Vitaceae*

У світовій флорі родина *Verbenaceae* J. St.-Hil. налічує близько 50 родів і 1800—2500 видів (Takhtajan, 2009). Представники цієї родини поширені головним чином у тропічних і субтропічних країнах обох півкуль, окремі з них трапляються і в помірній зоні (Иконников, 1978).

За системою А. Takhtajan (2009) родина *Verbenaceae* належить до порядку *Lamiales*. Автор зазначає, що вона є вельми різномірною і в інших системах поділена на декілька самостійних родин. У попередньому варіанті системи (Тахтаджян, 1987) дослідник розділив родину на вісім підродин, у пізнішій праці (Takhtajan, 1997) він підвищив п'ять підродин до рангу родин, а в 2009 р. знову був знижений статус родини *Vitaceae* Juss. У системах APG II та APG III, що ґрунтуються переважно на результатах молекулярно-філогенетичних досліджень, виокремлюються родини *Verbenaceae* та *Phrymaceae* Schauer. Родини *Vitaceae* і *Symphoremataceae* (Meisn.) Mold. ex Reveal & Hoogland включені до *Lamiaceae* Martynov, а родина *Avicenniaceae* Endl. — до *Acanthaceae* Juss. (APG II, 2003; APG III, 2009).

На території колишнього СРСР (Горшкова, 1953) родина *Verbenaceae* представлена родами *Verbena* L., *Vitex* L., *Clerodendrum* L. та *Lippia* L. С.С. Иконников (1978) у «Флоре европейской части СССР» приймає дві підродини: *Verbenoideae* і *Viticoideae*. Підродина *Verbenoideae* охоплює дві триби: *Verbeneae* (рід *Verbena*) та *Lantaneae* Briq. (рід *Aloysia* Ort. et Palau ex L'Hér), підродина *Viticoideae* — трибу *Viticeae* Benth. із родами *Vitex* та *Clerodendrum* L. Рід *Verbena* за будовою пиляків розділений на дві секції. У флорі України родина *Verbenaceae* представлена двома родами (*Verbena* і *Vitex*), які разом містять від чотирьох (Вісюліна, 1957; Барбарич, 1987) до шести видів (Mosyakin, Fedoronchuk, 1999).

Паліноморфологічні особливості родини *Verbenaceae* вивчали різні

дослідники. Є обмежені відомості щодо морфології пилкових зерен роду *Verbena* у цілому (Faegri, Iversen, 1964). G. Erdtman (1952) подає коротку характеристику пилкових зерен *V. stricta*. У праці P.D. Moore та S.A. Webb (1983) наводяться опис та мікрофотографії пилкових зерен *V. officinalis*. А.Л. Купріянова (1978) детальніше вивчила морфологічні особливості пилкових зерен *Vitex agnus-castus*.

Групою іранських учених (Abbas et al., 2006) за допомогою комплексу методів світлової й сканувальної електронної мікроскопії досліджені чотири види роду *Verbena* та один вид з роду *Vitex*. З'ясовано паліноморфологічні особливості дев'яти видів із трьох родів родини *Verbenaceae* флори Пакистану (Munsif et al., 2007). Т.В. Chadwell і S.J. Wagstaff (1992) вивчали пилкові зерна 14 видів із семи родів цієї родини. Найдетальніше досліджено пилкові зерна родини *Verbenaceae* В. Raj (1983, 1987). За допомогою комплексу методів світлової, сканувальної і трансмісійної електронної мікроскопії вивчено паліноморфологічні особливості 228 видів, що належать до 68 родів родини *Verbenaceae*, з них у пилкових зерен 11 видів досліджено стратифікацію й ультраструктуру екзини.

Метою нашої роботи було вивчити паліноморфологічні особливості представників родів *Verbena*, *Aloysia*, *Vitex* та *Clerodendrum*, поширених у флорі Східної Європи, оцінити таксономічну значущість морфологічних ознак пилкових зерен і з'ясувати можливості їх використання для розв'язання деяких питань систематики.

Матеріали та методи досліджень

Зразки пилкових зерен відібрано в гербарії Інституту ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України (КВ). Для дослідження під світловим мікроскопом (СМ, Primo Star, Biolar) матеріал обробляли за загальноприйнятим ацетолізним методом (Erdtman, 1952). Для вивчення пилку під сканувальним електронним мікроскопом (СЕМ, JSM-6060 LA) його фіксували у 96 %-му етанолі та напилювали шаром золота за стандартною методикою. Описували пилкові зерна, використовуючи загальноприйняту термінологію (Купріянова, Алешина, 1972; Токарев, 2002). Вивчено пилкові зерна семи видів з родів *Verbena*, *Vitex*, *Aloysia* та *Clerodendrum*.

Результати досліджень та їх обговорення

Наводимо характеристики пилкових зерен досліджених видів: система (Иконников, 1978).

Підродина *Verbenoideae*

Триба *Verbeneae*

Рід *Verbena*

Секція *Verbena*

V. officinalis L. (рис. 1, 1—3; рис. 2, 1—4)

СМ. Пилкові зерна (п. з.) триборозно-орові, сплющено-сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса трикутні, з екватора широкоеліптичні. Полярна вісь

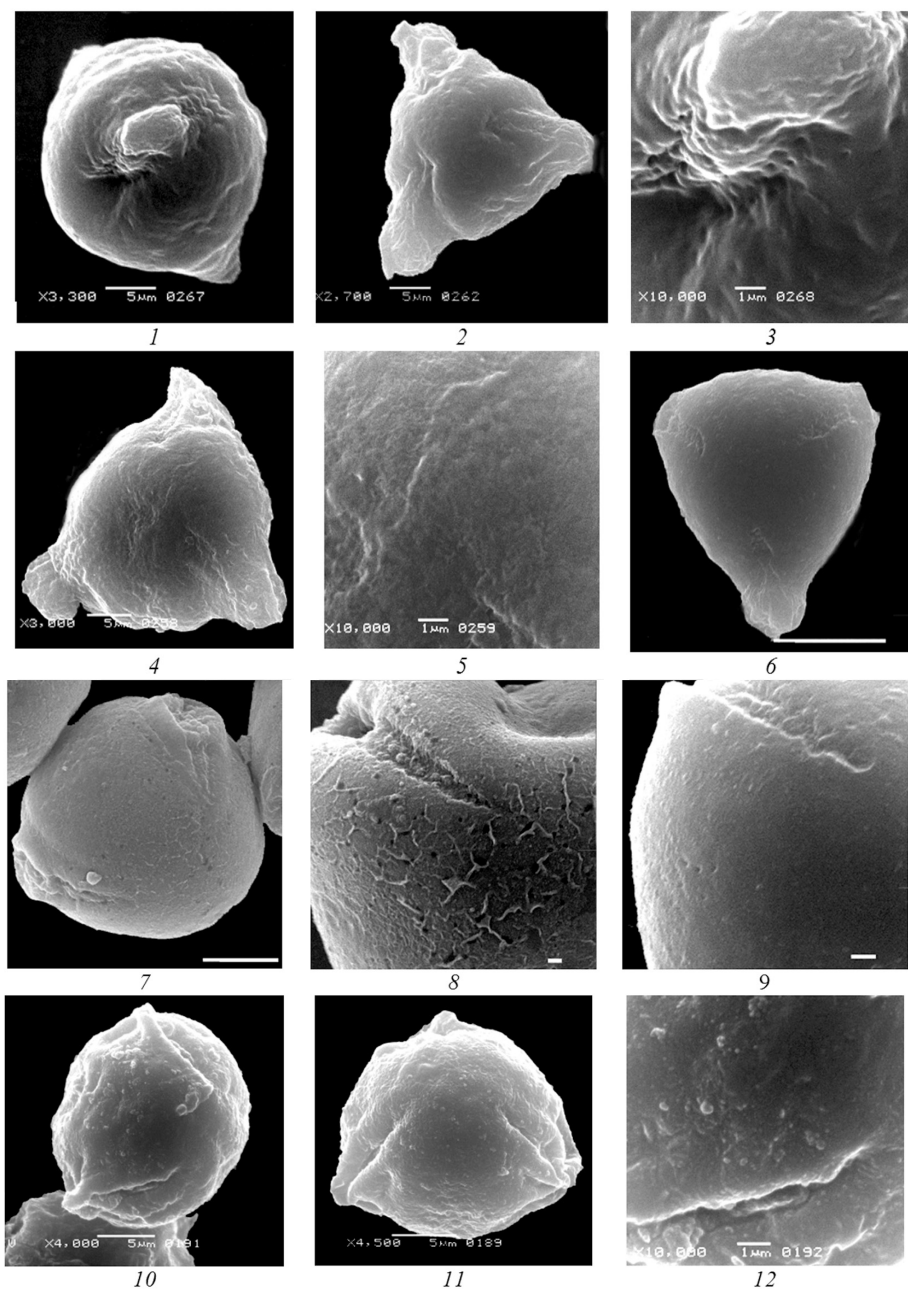


Рис. 1. Пилкові зерна родів *Verbena* та *Aloysia* (СЕМ): 1–3 — *Verbena officinalis*; 4, 5 — *V. supina*; 6, 9 — *V. urticifolia*; 7, 8 — *V. canadensis*; 10–12 — *A. virgata*; 1, 7, 10 — вигляд з екватора; 2, 4, 6, 11 — вигляд з полюса; 3, 5, 8, 9, 12 — скульптура поверхні; 6 × 3600; 7 × 2200; 8 × 4000; 9 × 7200

Fig. 1. Pollen grains of genera *Verbena* and *Aloysia* (SEM): 1–3 — *Verbena officinalis*; 4, 5 — *V. supina*; 6, 9 — *V. urticifolia*; 7, 8 — *V. canadensis*; 10–12 — *A. virgata*; 1, 7, 10 — equatorial view; 2, 4, 6, 11 — polar view; 3, 5, 8, 9, 12 — sculpture surface; 6 × 3600; 7 × 2200; 8 × 4000; 9 × 7200

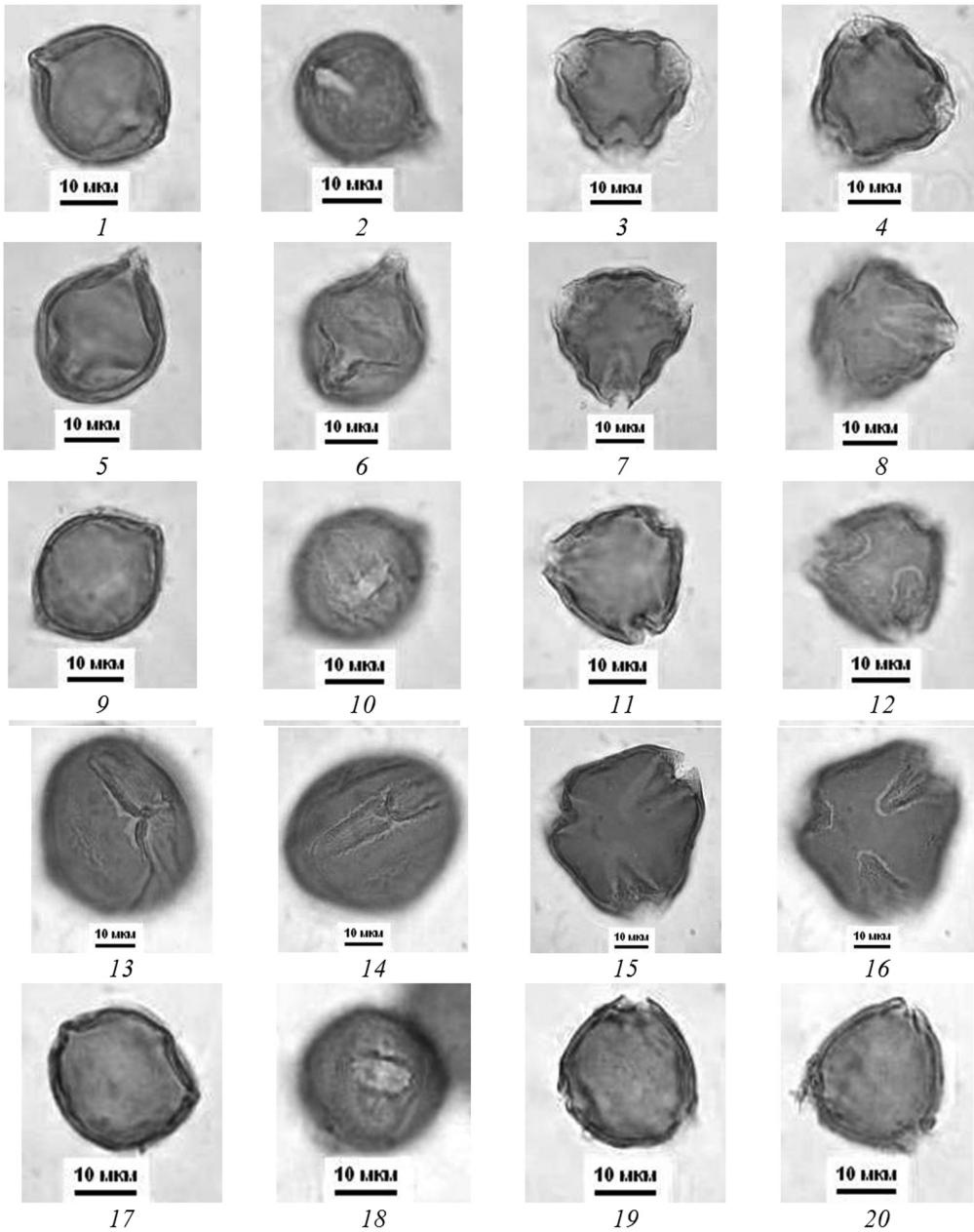


Рис. 2. Пилкові зерна родів *Verbena* та *Aloysia* (СМ): 1–4 — *Verbena officinalis*; 5–8 — *V. supina*; 9–12 — *V. urticifolia*; 13–16 — *V. canadensis*; 17–20 — *A. virgata*; 1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 17, 18 — вигляд з екватора; 3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20 — вигляд з полюса

Fig. 2. Pollen grains of genera *Verbena* and *Aloysia* (LM): 1–4 — *Verbena officinalis*; 5–8 — *V. supina*; 9–12 — *V. urticifolia*; 13–16 — *V. canadensis*; 17–20 — *A. virgata*; 1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 17, 18 — equatorial view; 3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20 — polar view

(п. в.) (21,3) 22,6—29,3 мкм, екваторіальний діаметр (е. д.) 25,3—30,6 (32,9) мкм. Борозни довгі, 9,3—13,3 мкм завширшки, з нечіткими, нерівними краями, кінці тупі, борозні мембрани гладенькі, по центру спостерігається світлий тяж. Ори чіткі, з нерівними краями, видовжені по екватору, 7,9—13,3 мкм завширшки. Краї ор утворюють конічний виступ. Ширина мезокольпумів (ш. мк.) 14,6—19,9 мкм, діаметр апокольпумів (д. ак.) 5,3—9,8 мкм. Мезокольпум на оптичному зрізі хвилястий. Скульптура поверхні гладенька. Екзина 2,0—2,7 мкм завтовшки. Покрив майже рівний стовпчиковому шару, стовпчики непомітні.

СЕМ. Скульптура гладенька з поодинокими дрібними перфораціями. Скульптура апокольпумів подібна до такої мезокольпумів.

Досліджені зразки: 1. Київська обл., околиці м. Біла Церква, у повітряно-водних угрупованнях на лівому березі р. Рось. 6 серпня 1999. А.А. Куземко. 012448 (КВ). 2. Полтавская обл., Гельмязевский р-н, с. Прохоровка, сорные в канаве у моста. 26 VII 1940. М. Котов (КВ).

V. supina L. (рис. 1, 4, 5; рис. 2, 5—8)

СМ. П. з. триборозно-орові, сплющено-сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса трикутні, з екватора широкоеліптичні. П. в. 23,9—27,9 мкм, е. д. 30,6—34,6 мкм. Борозни довгі, 7,9—10,6 мкм завширшки, з більш-менш чіткими, нерівними краями, притупленими кінцями, борозні мембрани гладенькі, по центру спостерігається світлий тяж. Ори чіткі, з нерівними краями, дещо видовжені по екватору, 6,6—9,3 мкм завширшки. Краї ор утворюють конічний виступ. Ш. мк. 15,9—19,9 мкм, д. ак. 6,6—9,3 мкм. Мезокольпум на оптичному зрізі хвилястий. Скульптура поверхні гладенька. Екзина 2,4—3,3 мкм завтовшки. Покрив майже рівний стовпчиковому шару, стовпчики нечіткі.

СЕМ. Скульптура гладенька, подекуди поверхня вкрита дрібними зморшками. Скульптура апокольпумів подібна до такої мезокольпумів.

Досліджений зразок: Аскания-Нова, ботанический сад и парк, 1 ек-р на дорожке. 7 VII 1922. Е. Lavrenko (КВ).

V. urticifolia L. (рис. 1, 6, 9; рис. 2, 9—12)

СМ. П. з. триборозно-орові, сплющено-сфероїдальні, зрідка сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса трикутні, з екватора широкоеліптичні. П. в. 21,3—25,3 мкм, е. д. (23,9) 26,6—29,3 мкм. Борозни довгі, 6,6—10,6 мкм завширшки, з нечіткими, нерівними краями, тупими, злегка заокругленими кінцями, борозні мембрани гладенькі. Ори чіткі, з нерівними краями, видовжені по екватору, 6,6—11,9 мкм завширшки. Ш. мк. 15,9—19,9 мкм, д. ак. 4,0—5,3 мкм. Мезокольпум на оптичному зрізі злегка хвилястий. Скульптура поверхні гладенька. Екзина 1,2—2,4 мкм завтовшки. Покрив майже рівний стовпчиковому шару, стовпчики непомітні.

СЕМ. Скульптура гладенька, поверхня вкрита дрібними перфораціями. Скульптура апокольпумів подібна до такої мезокольпумів.

Досліджений зразок: Canada, St — Télesphore, Vaudreuil — Solangesà fleur. Plante haute de 1.50 m, blanche. 7.8.61. G. Lemieux. №2339 (КВ).

Секція *Glandularia*

V. canadensis (L.) Britt. (рис. 1, 7, 8; рис. 2, 13—16)

СМ. П. з. триборозно-орові, еліпсоїдальні, зрідка сплющено-сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса трикутні, з екватора — широкоеліптичні. П. в. 47,9—58,2 мкм, е. д. 45,2—55,9 мкм. Борозни довгі, 6,6—11,9 мкм завширшки, з чіткими, нерівними, дещо потовщеними краями, кінці тупі, злегка заокруглені, борозні мембрани гладенькі і зернисті. Ори нечіткі, прикриті замком, 5,3—6,6 мкм завширшки. Ш. мк. 17,3—18,6 мкм, д. ак. 9,3—13,3 мкм. Мезокольпіум на оптичному зрізі опуклий. Скульптура поверхні гладенька. Екзина 2,4—2,7 мкм завтовшки. Покрив майже рівний стовпчиковому шару, стовпчики непомітні.

СЕМ. Скульптура поверхні гладенька. На апокольпіумах помітні слабовиражені зморшки. Скульптура орових мембран дрібнозерниста.

Досліджений зразок: Grain valley, ¼ Ml. of Buckner — Tarsey Rd. on Major Rd. — Along roadside. 004632. Brenda Beck 22-11 April 1991 (KW).

Триба *Lantaneae*

Рід *Aloysia*

A. virgata (Ruiz et Pavón) A.L. Juss. (рис. 1, 10—12; рис. 2, 17—20)

СМ. П. з. триборозно-орові, сплющено-сфероїдальні, зрідка сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса трикутні або округло-трикутні, з екватора широкоеліптичні або округлі. П. в. 21,3—25,3 мкм, е. д. 23,9—27,9 мкм. Борозни короткі, 5,3 мкм завширшки, з нечіткими краями і кінцями. Ори чіткі, з нерівними краями, більш-менш округлі або дещо видовжені по екватору, 5,3—11,9 мкм завширшки і 5,3—6,6 мкм завдовжки. Краї ор утворюють конічний виступ. Ш. мк. 13,3—17,3 мкм, д. ак. — 10,6 мкм. Мезокольпіум на оптичному зрізі хвилястий або опуклий. Скульптура поверхні гладенька. Екзина 2,4—2,7 мкм завтовшки. Покрив майже рівний стовпчиковому шару, стовпчики непомітні.

СЕМ. Скульптура гладенька, подекуди поверхня вкрита дрібними зморшками. Скульптура апокольпіумів подібна до такої мезокольпіумів.

Досліджений зразок: Paraguay. Central Estero del Ypoá. Between Nueva Italia and Yuquyty. Cerrado Forest. 25°37'S 57°27'W. 12 August 1992. E. Zardini, L. Guerrero 32994 (MO) (AS) (KW).

Підродина *Viticoideae*

Триба *Viticeae*

Рід *Vitex*

V. agnus-castus L. (рис 3, 1—3; 7—10)

СМ. П. з. триборозні, еліпсоїдальні, зрідка сфероїдальні або сплющено-сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса трилопатеві, з екватора еліптичні, зрідка округлі. П. в. 25,3—31,9 (33,2) мкм, е. д. 22,6—29,3 мкм. Борозни довгі, 2,4—5,3 мкм завширшки, з чіткими, більш-менш рівними краями, звужуються до загострених кінців, борозні мембрани зернисті, зрідка гладенькі. Ш. мк. 15,9—19,9 мкм, д. ак. 4,0—5,3 мкм. Екзина 1,3—2,0 мкм завтовшки, на апокольпіумах

потовщується до 2,4—2,7 мкм. Покрив тонкий, стовпчиковий шар у півтора раза товстіший за покрив, стовпчики нечіткі.

СЕМ. Скульптура поверхні від ямчастої до сітчастої. Скульптура апокольпіумів подібна до такої мезокольпіумів.

Досліджені зразки: 1. Крым, Гурзуф, у горы Аю-Даг, вблизи моря. 31 VII 1955. Котов и др. (КШ). 2. м. Ужгород. Ботанічний сад УДУ. 30 VII 1954. А.І. Барбарич, С.В. Гончаров, М.Я. Кукало (КШ).

Рід *Clerodendrum*

***C. bungei* Steud.** (рис 3, 4—6; 11—14)

СМ. П. з. триборозні, еліпсоїдальні, зрідка сфероїдальні або сплющено-сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса трилопатеві, з екватора широкоеліптичні, зрідка округлі. П. в. 46,6—67,8 мкм, е. д. 45,2—55,9 мкм. Борозни короткі, 4,0—7,9 мкм завширшки, з нечіткими, нерівними краями, звужуються до загострених або притуплених кінців, борозні мембрани зернисті або горбкуваті. Ш. мк. — 29,3—46,5 мкм, д. ак. 15,9—23,9 мкм. Екзина 2,4—3,3 мкм завтовшки. Покрив майже рівний стовпчиковому шару, стовпчики непомітні. Скульптура шипикувата, шипики розташовані рідко.

СЕМ. Скульптура поверхні шипикувата, шипики з гострою верхівкою, розташовані рідко. Скульптура борозних мембран зерниста.

Досліджений зразок: Кавказ. [Аджарія]. Зелений мыс. 25 X 28. В. Кохрейдзе (КШ).

Отримані дані засвідчують, що пилкові зерна всіх вивчених видів роду *Verbena* триборозно-орові. Для пилку більшості представників характерна сплющено-сфероїдальна, зрідка сфероїдальна форма. І лише *V. canadensis* властива еліпсоїдальна форма (сплющено-сфероїдальна трапляється зрідка). Обриси з полюса трикутні, з екватора широкоеліптичні. Пилкові зерна середніх розмірів, у *V. canadensis* — середніх та великих. Полярна вісь становить 21,3—58,2 мкм, екваторіальний діаметр (23,9) 25,3—55,9 мкм. Борозни довгі, з нечіткими, нерівними краями, проте у *V. canadensis* вони з чіткими і дещо потовщеними краями. Кінці борозен притуплені або злегка заокруглені, борозні мембрани гладенькі (у *V. canadensis* гладенькі та зернисті). Особливістю пилкових зерен *V. officinalis* і *V. supina* є наявність світлих тяжів по центру борозен. Ори здебільшого чіткі, у пилкових зерен *V. canadensis* нечіткі, прикриті замком. Краї ор можуть утворювати конічний виступ (наприклад, у *V. officinalis* і *V. supina*). Мезокольпіум на оптичному зрізі хвилястий або злегка хвилястий, за винятком пилкових зерен *V. canadensis*, які мають переважно опуклий мезокольпіум. Скульптура поверхні у всіх досліджуваних видів гладенька, проте у *V. canadensis* наявні зморшки на апокольпіумах, а у *V. officinalis* і *V. urticifolia* — дрібні перфорації.

Отримані результати досліджень добре узгоджуються із системою роду *Verbena*, прийнятою С.С. Іконніковим (1978). Пилкові зерна секції *Verbena* (*V. officinalis*, *V. supina* та *V. urticifolia*) чітко відрізняються від таких секції *Glandularia* (зокрема, *V. canadensis*).

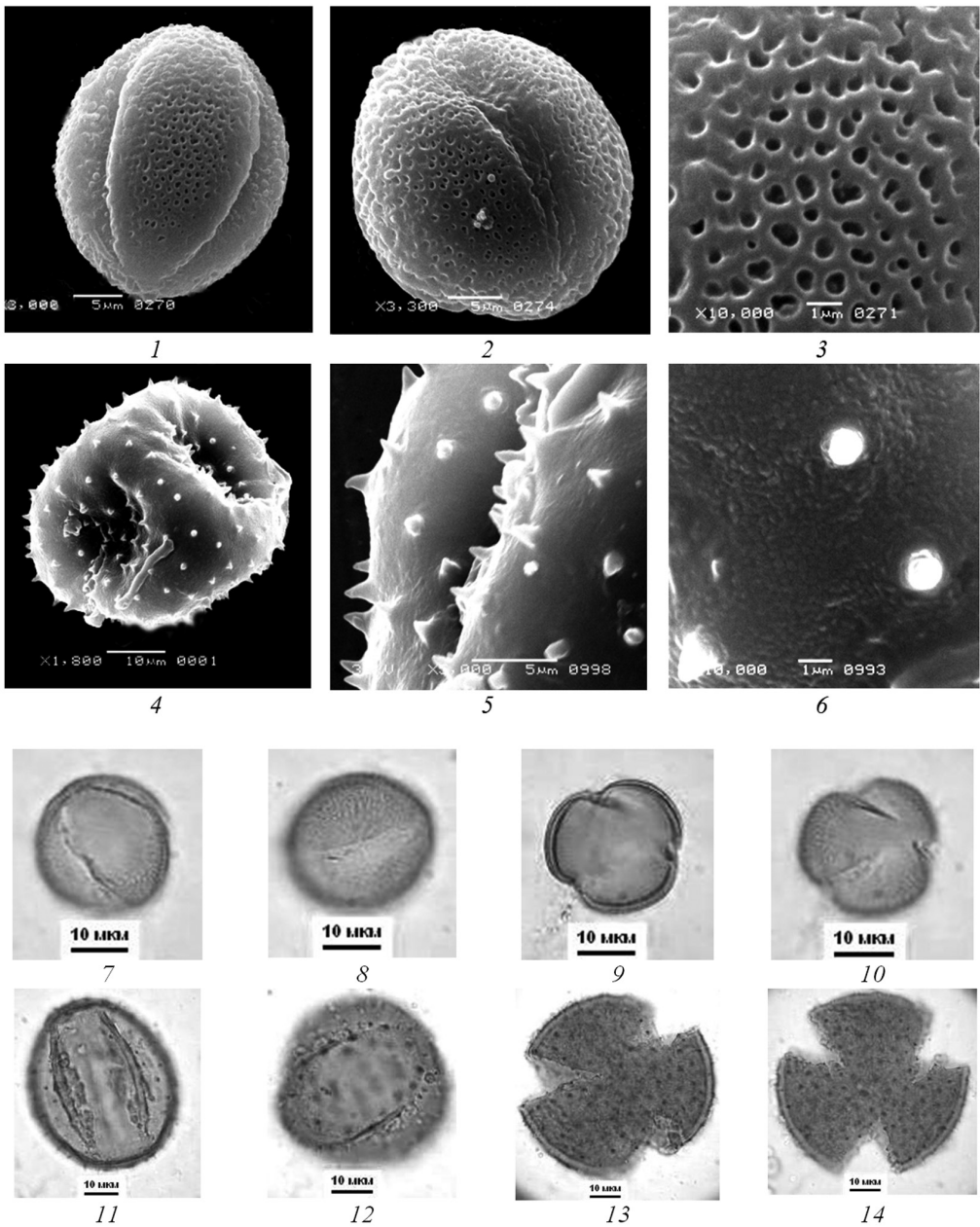


Рис. 3. Пилкові зерна *Vitex* та *Clerodendrum* (СЕМ, СМ): 1—3, 7—10 — *V. agnus-castus*; 4—6, 11—14 — *C. bungei*; 1, 2, 4, 7, 8, 11, 12 — вигляд з екватора; 9, 10, 13, 14 — вигляд з полюса; скульптура: 3 — сітчаста; 5, 6 — шипикувата

Fig. 3. Pollen grains of *Vitex* and *Clerodendrum* (SEM, LM): 1—3, 7—10 — *V. agnus-castus*; 4—6, 11—14 — *C. bungei*; 1, 2, 4, 7, 8, 11, 12 — equatorial view; 9, 10, 13, 14 — polar view; sculpture: 3 — reticulate; 5, 6 — spinulose

Пилкові зерна роду *Aloysia* (зокрема, *A. virgata*) триборозно-орові, сплющено-сфероїдальні, зрідка сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса трикутні або округло-трикутні, з екватора — широкоеліптичні або округлі, середніх розмірів. Борозни короткі, з нечіткими краями та кінцями. Ори чіткі, з нерівними краями, більш-менш округлі або дещо видовжені по екватору. Краї ор утворюють конічний виступ. Мезокольпій на оптичному зрізі хвилястий або опуклий. Скульптура гладенька, подекуди поверхня вкрита дрібними зморшками.

Порівняльний палиноморфологічний аналіз родів *Verbena* та *Aloysia* показав, що вони подібні за типом апертур, формою, розмірами і характером скульптури. Відмінності виявлено у будові апертур: у пилкових зерен *Aloysia* борозни короткі, з нечіткими кінцями, ори чіткі, округлі, тимчасом як у пилкових зерен *Verbena* борозни довгі, з чіткими кінцями, ори чіткі або нечіткі, видовжені по екватору. Таким чином, палиноморфологічні дані не суперечать віднесенню роду *Verbena* до триби *Verbeneae*, а роду *Aloysia* — до триби *Lantaneae*.

Пилкові зерна роду *Vitex* триборозні, еліпсоїдальні, іноді сфероїдальні або сплющено-сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса трилопатевої, з екватора — еліптичні, зрідка округлі, середнього розміру. Борозни довгі, з чіткими, більш-менш рівними краями, звужуються до загострених кінців, борозні мембрани зернисті, зрідка гладенькі. Скульптура поверхні від ямчастої до сітчастої.

Пилкові зерна роду *Clerodendrum* (зокрема, *C. bungei*) триборозні, еліпсоїдальні, зрідка сфероїдальні або сплющено-сфероїдальні за формою, в обрисі з полюса трилопатевої, з екватора — широкоеліптичні, зрідка округлі, великих розмірів. Борозни короткі, з нечіткими, нерівними краями, звужуються до загострених або притуплених кінців, борозні мембрани зернисті або горбкуваті. Скульптура поверхні шипикувата, шипики з гострою верхівкою, розташовані рідко. Скульптура борозних мембран зерниста.

Пилкові зерна роду *Clerodendrum* (зокрема, *C. bungei*) чітко відрізняються від таких роду *Vitex*. Вони мають більші розміри, коротші борозни і шипикувату скульптуру. Таким чином, віднесення роду *Clerodendrum* до триби *Viticeae* за системою, прийнятою С.С. Іконніковим (1978), не підтверджується результатами палиноморфологічних досліджень. Натомість дані з морфології пилкових зерен підтверджують приналежність роду *Clerodendrum* до триби *Clerodendreae* за системою А. Тахтаджяна (Takhtajan, 2009).

Висновки

Встановлено, що досліджені роди відрізняються за морфологічними особливостями пилкових зерен: формою, обрисами, розміром, типом апертур та характером скульптури. Палиноморфологічні дані добре узгоджуються із системою роду *Verbena*, прийнятою С.С. Іконніковим. Діагностичними ознаками секційного рівня є форма та розмір пилкових зерен, деталі будови апертур та скульптура поверхні. Морфологічні особливості пилкових зерен підтверджують віднесення родів *Verbena*, *Aloysia*, *Vitex* та *Clerodendrum* до окремих триб.

Отримані дані будуть використані для подальшого порівняння пилоквих зерен родини *Verbenaceae* з такими близькоспоріднених родин порядку *Lamiales*.

Автори висловлюють щирю подяку д-рові біол. наук, проф. С.Л. Мосякіну за перегляд статті та цінні зауваження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Барбарич А.И. Вербеновые (вербенові) — *Verbenaceae* // Опред. высш. раст. Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. — Киев: Наук. думка, 1987. — С. 298.
2. Вісколіна О.Д. Родина Вербенові — *Verbenaceae* Juss. // Флора УРСР. — К.: Вид-во АН УРСР, 1957. — Т. 8. — С. 514—520.
3. Горщикова С.Г. Сем. Вербеновые — *Verbenaceae* Juss. // Флора СССР. — Л.: Изд-во АН СССР, 1953. — Т. 9. — С. 692—700.
4. Иконников С.С. *Verbenaceae* Laume — вербеновые // Флора европейской части СССР. — Л.: Наука, 1978. — Т. 3. — С. 118—124.
5. Куприянова Л.А., Алешина Л.А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. — Л.: Наука, 1972. — Т. 1. — 171 с.
6. Куприянова Л.А. *Verbenaceae* Laume — вербеновые // Пыльца двудольных растений флоры европейской части СССР. *Lamiaceae* — *Zygophyllaceae*. — Л.: Наука, 1978. — С. 160—161.
7. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. — Л.: Наука, 1987. — 439 с.
8. Токарев П.И. Морфология и ультраструктура пыльцевых зерен. — М.: Т-во науч. изд. КМК, 2002. — 51 с.
9. Abbas A.R., Jamzad Z., Sefidkon F., Bakhshi-Khaniki Gh. The potential value of phytochemical and micromorphological characters in taxonomic treatment of genus *Vitex* L. (*Lamiaceae*) // Iran. J. Bot. — 2006. — **12** (1). — P. 15—35.
10. APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II // Bot. J. Linnean Soc. — 2003. — **141**. — P. 399—436.
11. APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III // Bot. J. Linnean Soc. — 2009. — **161**. — P. 105—121.
12. Chadwell T.B., Wagstaff S.J. Pollen morphology of *Phryma* and some putative relatives // Syst. Bot. — 1992. — **17** (2). — P. 210—219.
13. Erdtman G. Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. — Stockholm: Almqvist & Wiksell, 1952. — 539 p.
14. Faegri K., Iversen J. Textbook of pollen analysis. — Oxford: Blackwell, 1964. — 237 p.
15. Moore P.D., Webb J.A. An illustrated guide to pollen analysis. — London; Sydney; Auckland; Toronto, 1983. — 133 p.
16. Mosyakin S.L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. — Kiev, 1999. — xxiv + 345 p.
17. Munsif Sh., Ajab Khan M., Ahmad M. et al. Comparative pollen studies of the genera *Lantana*, *Verbena* and *Vitex* of family *Verbenaceae* from Pakistan // Intl. J. Agri. Biol. — 2007. — **9** (4). — P. 545—549.
18. Raj B. A contribution to the pollen morphology of *Verbenaceae* // Rev. Palaeobot. Palynol. — 1983. — **39** (3/4). — P. 343—422.
19. Raj B. Pollen morphology of three monotypic genera of *Verbenaceae* // Pollen et Spores. — 1987. — **29** (4). — P. 353—358.

20. *Takhtajan A.L.* Diversity and classification of flowering plants. — New York: Columbia Univ. Press, 1997. — 663 p.
21. *Takhtajan A.* Flowering Plants. — Springer Verlag, 2009. — 871 p.

Рекомендує до друку

С.Л. Мосякін

Надійшла 28. 10. 2011 р.

З.Н. Цымбалюк¹, Г.В. Семіроз²

¹ Інститут ботаники имени Н.Г. Холодного НАН України, г. Київ

² Київський національний університет имени Тараса Шевченка

ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *VERBENACEAE* J. ST.-NIL. ФЛОРЫ ВОСТОЧНОЙ ЕВРОПЫ

С помощью светового и сканирующего электронного микроскопов изучены пыльцевые зерна семи видов родов *Verbena*, *Aloysia*, *Vitex* и *Clerodendrum* (*Verbenaceae*) флоры Восточной Европы. Пыльцевые зерна указанных видов трибороздные, трибороздно-оровые, эллипсоидальные, сфероидальные, сплюсненно-сфероидальные, средних и больших размеров. Выделено 4 типа скульптуры: гладкий, ямчатый, сетчатый и шипиковатый. Диагностическими признаками на уровне родов являются строение апертур, особенности скульптуры, форма, очертание и размеры пыльцевых зерен. Наиболее сходные по признакам пыльцевых зерен роды *Verbena* и *Aloysia*. Палиноморфологические данные сопоставлены с системой рода *Verbena*. Диагностическими признаками секционного уровня являются размеры пыльцевых зерен, детали строения скульптуры и апертур.

К л ю ч е в ы е с л о в а: пыльцевые зерна, морфология, скульптура, систематика, *Verbena*, *Aloysia*, *Vitex*, *Clerodendrum*, *Verbenaceae*, *Viticaceae*.

Z.M. Tsybalyuk¹, G.V. Semiroz²

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

² Taras Shevchenko Kyiv National University

POLLEN MORPHOLOGY OF REPRESENTATIVES OF THE FAMILY *VERBENACEAE* J. ST.-NIL. IN THE FLORA OF EASTERN EUROPE

Pollen morphology of 7 species of the genera *Verbena*, *Aloysia*, *Vitex* and *Clerodendrum* (*Verbenaceae*) in Eastern Europe were studied using light and scanning electron microscopy. Pollen grains are 3-colpate, 3-colporate, prolate, spheroidal and oblate-spheroidal, medium to large-sized. Four types of sculpture are identified: psilate, foveolate, reticulate, and spinulose. Diagnostic features at the genus level are the structure of apertures, sculpture, shape and size of pollen grains. Genera *Verbena* and *Aloysia* are most closely related according to characteristics of their pollen grains. The palynomorphological data were analyzed on the background of *Verbena* taxonomy. Diagnostic features at the level of sections of *Verbena* are the size of pollen grains, sculpture type and its details, and structure of apertures.

К e y w o r d s: pollen grains, morphology, sculpture, taxonomy, *Verbena*, *Aloysia*, *Vitex*, *Clerodendrum*, *Verbenaceae*, *Viticaceae*.