

А. М. АЙРАПЕТАН

МОРФОЛОГИЯ ПЫЛЬЦЫ РОДА
XENOSTEGIA (CONVOLVULACEAE)

С помощью светового (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов изучена морфология пыльцевых зерен 2 видов рода *Xenostegia* D. F. Austin & Staples (*Convolvulaceae*): *X. medium* (L.) D. F. Austin & Staples и *X. tridentata* (L.) D. F. Austin & Staples. Пыльцевые зерна у обоих изученных видов глобально-многопоровые с перфорированно-шиповатой скульптурой экзины.

Հայրապետյան Ա. Մ. *Xenostegia* (*Convolvulaceae*) ցեղի ծաղկափղու մորֆոլոգիան: Լուսային և սկանինգային էլեկտրոնային մանրադիտակների օգնությամբ ուսումնասիրվել է *Xenostegia* D. F. Austin & Staples (*Convolvulaceae*) 2 տեսակների՝ *X. medium* (L.) D. F. Austin & Staples և *X. tridentata* (L.) D. F. Austin & Staples ծաղկափղու մորֆոլոգիան: Ուսումնասիրված երկու տեսակների ծաղկափղու զորքա-բազմածաղնային է. երգիկի բանդակը ծակոկեն-փշոտավոր է:

Hayrapetyan A. M. Pollen morphology of the genus *Xenostegia* (*Convolvulaceae*). With the help of light (LM) and scanning electron (SEM) microscopes the study of the pollen morphology of two species of the genus *Xenostegia* D. F. Austin & Staples (*Convolvulaceae*) – *X. medium* (L.) D. F. Austin & Staples and *X. tridentata* (L.) D. F. Austin & Staples (*Convolvulaceae*) has been carried out. Pollen grains of the both investigated species are pantoporate with the perforate-spinulate ornamentation.

Первые сведения о *Xenostegia* D. F. Austin & Staples как отдельном самостоятельном роде представлены в статье D. F. Austin & G. W. Staples (1981: 533), где приводится его первоописание. В составе нового рода авторы выделяют 2 вида: *Xenostegia tridentata* (L.) D. F. Austin & Staples (= *Merremia tridentata* (L.) Hallier f.) и *X. medium* (L.) D. F. Austin & Staples (= *Merremia medium* (L.) Hallier f.). По данным IPNI (International Plant Name Index), в настоящее время в составе рода *Xenostegia* рассматривается еще один вид – *X. filiformis* M. R. Almeida (Fl. Maharashtra 3B: 349 (2001)).

Ареал рода охватывает тропические регионы Старого Света (Азия, Африка, Китай, Австралия. Вид *X. tridentata* – эндемик юга Африки (Fang Rhui-cheng, Staples, 1995; Coleman, 2008; Hyde & Wursten, 2009). Общепринятое название рода – «morningvine» («утренняя, или ранняя лоза»), а вид *X. tridentata* именуется «African morningvine» (т. е. «африканская утренняя или ранняя лоза»).

Представители рода – стелющиеся, реже слабо вьющиеся многолетние травы с простыми черешковыми листьями удлинённой формы с зубчатыми краями, пазушными цимозными 1–3-цветковыми соцветиями; венчик цветка воронковидный или колокольчатый, беловатый или бледно-желтоватый, часто с багряным центром. Согласно Austin & Staples (1981), основными характерными признаками, отличающими представителей данного рода от видов близкородственных родов *Merremia* и *Ipomoea* – это гладкие нерассеченные («neither undulate or lobed») рыльца и гладкая (без шипов) многопоровая пыльца.

Краткие данные по пыльце вида *X. tridentata* на уровне светового микроскопа (до 1981 г. в составе рода *Merremia*) можно найти в работах S. Sengupta (1971), A. N. Rao & E. T. Ong (1974), Rhui-cheng & G. Staples (1995), где авторы характеризуют пылью данного вида как глобально-поровую. Н. А. Мартин (2001) отмечает, что некоторые из пор бывают не округлой, а продолговатой формы, и когда подобные поры немного сужаются то становятся похожими на короткие борозды. Подобные удлиненные поры автором отмечены даже в пределах одного изученного образца. Аналогичные удлиненные (эллиптические) поры, в сочетании с обычными сферическими, отмечает также Sengupta (1971).

Пыльца двух видов рода *Xenostegia*, описанных Austin & Staples (1981) (еще в составе рода *Merremia*) была изучена I. K. Ferguson & al. (1977) на уровне СМ (оба вида) и СЭМ (*Merremia tridentata*) при палиноморфологическом исследовании родов *Merremia* и *Operculina*. При этом авторы выделили данные виды в отдельную группу, бла-

годаря наличию у них не бороздной (как у всех остальных изученных представителей рода), а поровой пыльцы.

Материал и методика исследований

С помощью светового (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов нами изучена морфология пыльцевых зерен 2 видов рода *Xenostegia*. В работе использован пыльцевой материал, полученный из гербария Royal Botanic Gardens, Kew (K), England, Great Britain. Для изучения пыльцы на световом микроскопе (PZO, Warszawa) применялись метод окрашивания основным фуксином (Смольянинова, Голубкова, 1950), а также упрощенный ацетолитный метод (Аветисян, 1950). Изучение на сканирующих электронных микроскопах (Jeol, JSM-6390; Vega, Tescan) проводилось в кабинете электронной микроскопии лаборатории палеоботаники Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН г. Санкт-Петербурга (Россия), а также в центре Института физических исследований (ИФИ) НАН Республики Армения, при поддержке National Foundation of Science and Advanced Technologies (Республика Армения) в рамках проекта ISIA 05–02. Обработка пыльцевых зерен для исследования на СЭМ проведена методом вакуумного напыления золотом.

Изученные образцы. *X. medium*: Madagascar, 28.03.1985, N 4186, L. J. Dorr; *X. tridentata*: Madagascar, 30.10.1989, N 817, N. Dumetz.

Результаты исследований

Описание морфологии пыльцевых зерен.

X. medium (L.) D. F. Austin & Staples (рис. I, 1–8). Пыльцевые зерна (п. з.) глобально-28–30-поровые, сфероидальной, реже почти сфероидальной формы, в очертании округло-угловатые; диаметр п. з. 48,7–51,8 мкм. Поверхность п. з. состоит из «возвышений» и «впадин». Поры обычно расположены во «впадинах», очень редко на «возвышениях», округлой или удлинённой формы, оперкулятные, погруженные; общие размеры пор 6,0–7,0 мкм в диаметре или же 5,0×9,0 мкм. Поры распределены по поверхности п. з. по 5 по отдельным кругам, разделяя поверхность п. з. на отдельные пятиугольные секторы. Экзина до 8,0 мкм, эндэкина очень тонкая, а эктэкина сильно варьирует по толщине: в области впадин, где расположены поры, толщина данного слоя 3,0–4,0 мкм, на возвышенных участках эктэкиновый слой становится двурядным, толщина соответственно удваивается; столбчатый слой состоит из отдельных сближенных столбиков, утолщенных на концах. Скульптура экзины густо мелкобородавчатая.

Данные СЭМ. Поверхность поровых оперкулов редкобородавчатая. Скульптура экзины перфорированно-шиповатая, шипики толстые и короткие, концы слабо закругленные.

X. tridentata (L.) D. F. Austin & Staples (рис. II, 1–8). Пыльцевые зерна глобально-35–40-поровые, сфероидальной, реже почти сфероидальной формы, в очертании округло-лопастные; диаметр п. з. 35,8–45,1 мкм. Поверхность п. з. состоит из «возвышений» и «впадин». Поры обычно расположены во «впадинах», очень редко на «возвышениях», удлинённой формы, оперкулятные, погруженные; общие размеры пор 6,0×8,4 мкм. Поры довольно часто распределены по поверхности п. з. по 5 по отдельным кругам, разделяя поверхность п. з. на отдельные пятиугольные секторы. Экзина до 6,0 мкм, эктэкина сильно варьирует по толщине: в области впадин, где расположены поры, толщина данного слоя 2,0–3,0 мкм, на возвышенных участках эктэкиновый слой становится двурядным, толщина соответственно удваивается; столбчатый слой представлен отдельными сближенными столбиками, утолщенными на концах. Скульптура экзины густо мелкобородавчатая.

Данные СЭМ. Поверхность поровых оперкулов нерегулярно бородавчатая. Скульптура экзины перфо-

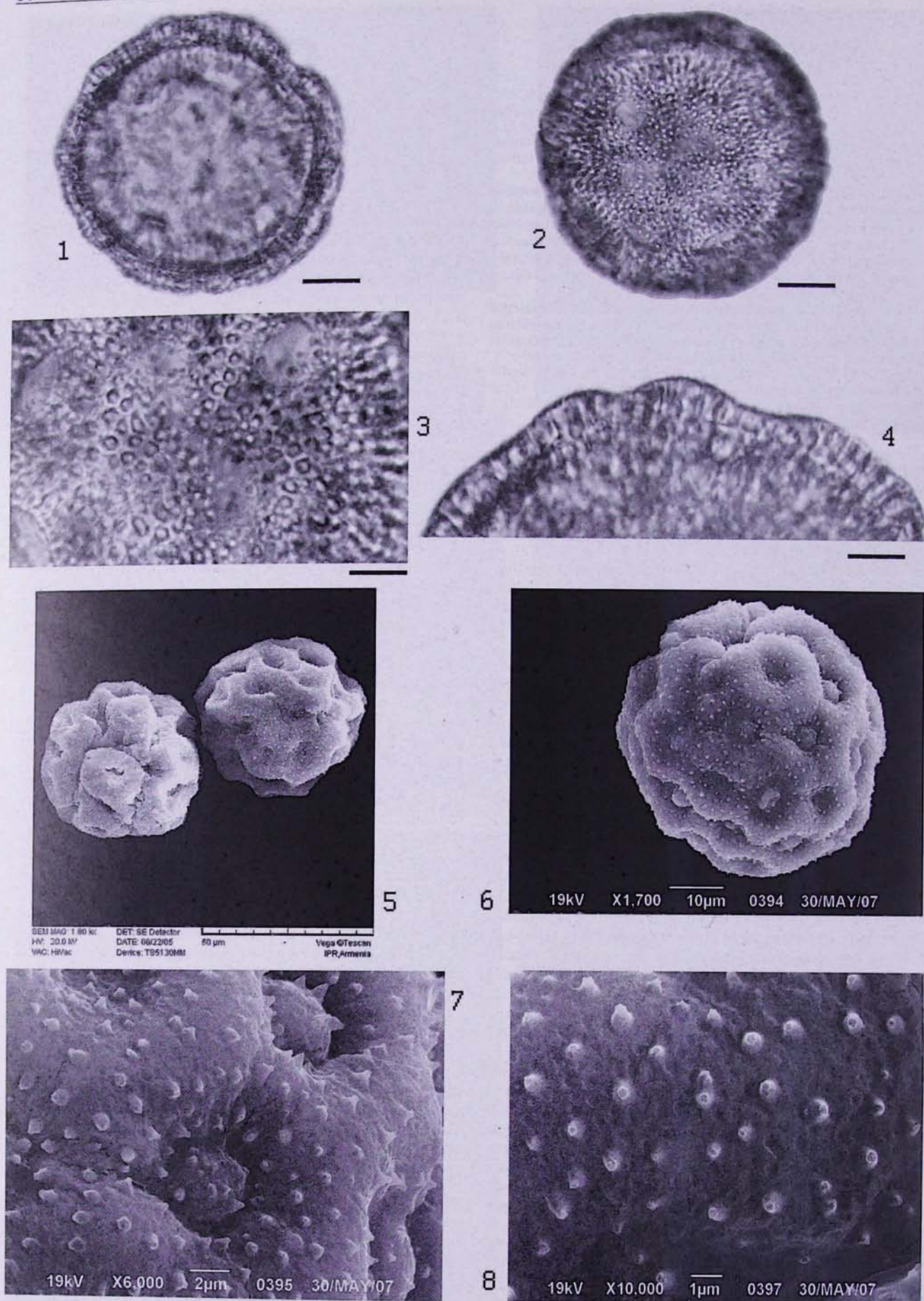
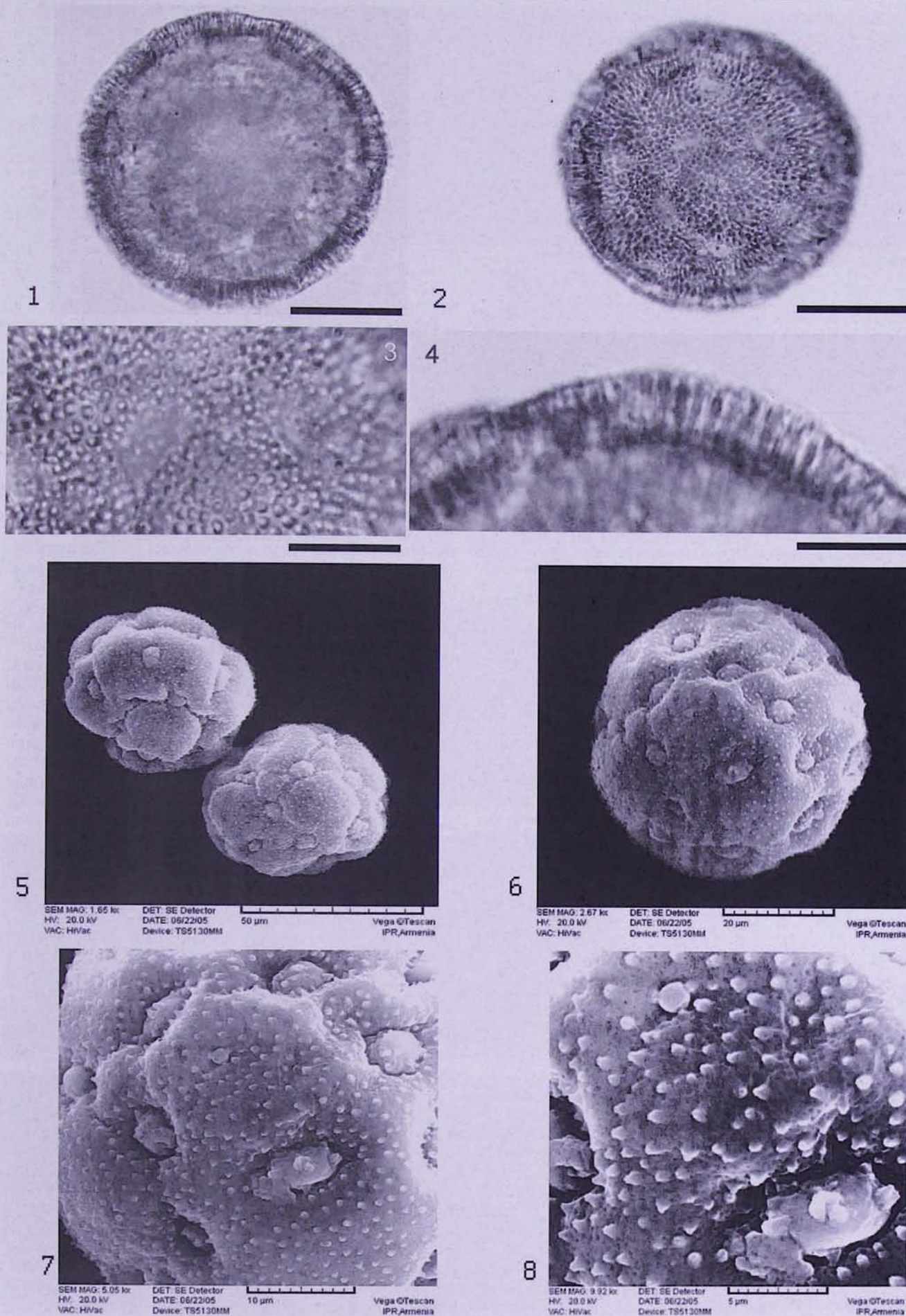


Рисунок 1. Микрофотографии пыльцевых зерен вида *X. medium*
 1-4 - СМ (1, 2 - общий вид, 3 - поры, 4 - строение экзины;
 масштаб. линейка: 1, 2 - 20 мкм, 3 - 10 мкм, 4 - 12 мкм), 5-8 - СЭМ

Рисунок II. Микрофотографии пыльцевых зерен вида *X. tridentata*.

1-4 - СМ (1, 2 - общий вид, 3 - поры, 4 - строение экзины; масшт. линейка: 1, 2 - 10 мкм, 3, 4 - 6 мкм), 5-8 - СЭМ

рированно-шиповатая, шипики короткие, с широким основанием, концы слабо закругленные.

Заключение и выводы

Анализ пыльцы представителей рода *Xenostegia* показал, что для видов *X. medium* и *X. tridentata* характерен единый палиноморфологический тип, а именно, глобально-28–40-поровый тип апертур в сочетании с перфорированно-шиповатой скульптурой экзины. Выявлены некоторые различия в размерах пыльцевых зерен (крупнее у вида *X. medium*), а также скульптуры экзины. У вида *X. medium* шипы несколько уже у основания и несколько более длиннее, чем у вида *X. tridentata*, а также более густо расположены на поверхности пыльцевого зерна.

ЛИТЕРАТУРА

- Austin D. F. & Staples G. W. 1981. *Xenostegia*, a new genus of *Convolvulaceae* // *Brittonia*, 32, 4: 533–536.
Coleman H.R. 2008. *Xenostegia* // *Flora Base* – *Flora of Western Australia*. <http://florabase.dec.wa.gov.au/browse/profile/21963>.

- Ferguson I. K., Verdcourt B. & Poole M. M. 1977. Pollen morphology in the genera *Merremia* and *Operculina* (*Convolvulaceae*) and its taxonomic significance // *Kew Bull.*, 31, 4: 763–773.
Fang Rhui-cheng & Staples G. 1995. *Convolvulaceae* // *Flora of China*, 16: 271–325
Flora of Maharashtra State: *Dicotyledones*. 2001. *Combretaceae* to *Ceratophyllaceae* // N. P. Singh, P. Lakshminarasimhan, S. Karthikeyan and P. V. Prasanna (eds.). *Calcutta, Botanical Survey of India, Vol. II. (Flora of India, Series 2)*.
Hyde M. A. & Wursten B. 2009. *Xenostegia* // *Flora of Zimbabwe*. http://www.zimbabweflora.co.zw/speciesdata/genus.php?genus_id=1183.
Martin H. A. 2001. The family *Convolvulaceae* in the Tertiary of Australia: evidence from pollen // *Aust. J. Bot.*, 49: 221–234.
Rao A. H. & Ong E. T. 1974. Pollen of tropical plants // *J. Palynol.*, 10, 1: 1–37.

Институт ботаники НАН РА, 0063, Ереван
alla.hayrapetyan.63@gmail.com

А. М. АЙРАПЕТЯН

ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ К ТРИБЕ CONVULVULEAE (CONVOLVULACEAE)

С помощью светового (СМ) и сканирующего электронного (СЭМ) микроскопов изучена морфология пыльцы ряда видов всех трех родов, представляющих трибу *Convolvuleae*: *Calystegia* R. Br., *Convolvulus* L. и *Polymeria* R. Br. (Stefanović & al., 2003) У представителей трибы *Convolvuleae* выявлено три различных апертурных типа пыльцы: меридиально-(2)3(4)-бороздный (роды *Convolvulus* и *Polymeria*), глобально-6–9–12-много-бороздный (у ряда видов рода *Convolvulus*) и глобально-поровый (род *Calystegia*), что указывает на наличие апертурного полиморфизма как в пределах рода *Convolvulus*, так и всей трибы *Convolvuleae* в целом.

Հայրապետյան Ա. Մ. *Convolvuleae* (*Convolvulaceae*) փրիբային վերաբերվող պալինոմորֆոլոգիական տվյալներ: Լուսային եւ սկաներային էլեկտրոնային մանրադիտակների օգնությամբ ուսումնասիրվել է *Convolvuleae* փրիբայի բոլոր երեք ցեղերի՝ *Calystegia* R. Br., *Convolvulus* L. եւ *Polymeria* R. Br. (Stefanović & al., 2003) ծաղկափռու մորֆոլոգիան: Տրիբայի ներսում հայտնաբերվել է ծաղկափռու ապերտուրաների երեք փաթեթ փրիբայ՝ (2)3(4)-ակոսային (*Convolvulus*, *Polymeria*), գլոբալ-6-9-12-առավել-ակոսային (*Convolvulus* ցեղի որոշ տեսակների մոտ) եւ գլոբալ-ծանցքային (*Calystegia*), ինքն վկայում է ապերտուրային պոլիմորֆիզմի առկայության մասին ինչպես *Convolvulus* ցեղի, այնպես էլ ամբողջ *Convolvuleae* փրիբայի սահմաններում:

Hayrapetyan A. M. Palynomorphological data to the tribe *Convolvuleae* (*Convolvulaceae*). With the help of light (LM) and scanning electron microscopes (SEM) the palynomorphological investigation of all three genera of the tribe *Convolvuleae* – *Calystegia* R. Br., *Convolvulus* L. and *Polymeria* R. Br. (Stefanović & al., 2003) has been carried out. Three different aperture types of pollen grains have been revealed among the representatives of the tribe *Convolvuleae*: (2)3(4)-zonocolpate (*Convolvulus*, *Polymeria*), 6–9–12-many-pantocolpate (several species of the genus *Convolvulus*) and pantoporate (*Calystegia*). These data show that the genus *Convolvulus* as well the whole tribe *Convolvuleae* are euryapalous.

Литературные данные относительно числа родов, входящих в состав трибы *Convolvuleae* довольно многочисленны и столь же разнообразны. Так, А. Питер (1891) объединяет в данной трибе 23 рода, распределив их по двум подтрибам – *Argyreineae* и *Convolvulineae*. Г. Роберты (1952, 1964) принимал вначале 5, а затем довел число родов до 6, при этом некоторые из них рассматриваются сейчас в качестве синонимов. Н. Мелчиор (1964), принимая в пределах трибы 22 рода, распределил их по 5 подтрибам. Примерно такое же количество родов в данной трибе (до 20) приводит также А. Л. Тахтаджян (Тахтаджян, 1987; Takhtajan, 1997).

Один из самых известных специалистов по семейству *Convolvulaceae*, Д. Аустин (1973), включал в состав трибы

Convolvuleae пять родов: *Convolvulus* L., *Evolvulus* L., *Calystegia* R. Br., *Polymeria* R. Br. и *Jacquemontia* Choisy. Несколько позже (Austin, 1998) он вывел из состава трибы род *Evolvulus* L., а в одной из своих последних совместных работ, посвященной вопросам систематики семейства *Convolvulaceae*, автор, основываясь на молекулярных данных, приводит в составе трибы всего лишь три рода: *Calystegia* R. Br. (Сев. и Юж. Америка, Европа, Азия), *Convolvulus* L. (повсеместно, с большинством видов в умеренных и субтропических областях), и *Polymeria* R. Br. (Австралия, Новая Гвинея) (Stefanović & al., 2003).

Convolvulus – центральный род в семействе *Convolvulaceae*, насчитывающий по разным источникам от 190 до 250 видов, приуроченных к умеренным и субтропическим регионам. Название рода происходит от латинского слова “convolvere” – “свертываться”, что указывает на вьющийся характер стеблей многих видов рода. Представители рода – многолетние, реже однолетние, травянистые или полукустарниковые растения, иногда кустарники или лианы. Цветки в пазухах листьев, по одному или по три, или собраны в соцветия, раскрываются рано утром. Венчик сростнолепестный, воронковидный или колокольчатый, с едва выраженными лопастями. Плод – коробочка.

Род *Calystegia* объединяет примерно 25 видов, произрастающих главным образом в умеренных областях обоих полушарий, несколько видов встречаются также в тропических или субтропических регионах. Представители рода – многолетние вьющиеся или стелющиеся травы с одиночными пазушными цветками (Трифенова, 1981). Основными различиями между данным родом и родом *Convolvulus* являются одногнездная завязь, уплощенные рыльца, крупные (в основном) прицветнички и иной тип пыльцы (Lewis & Oliver 1965).

Представители рода *Polymeria* – многолетние травы с вертикальными, реже вьющимися стеблями, довольно часто укореняющимися в узлах, простыми цельными листьями и пазушными одиночными или в цимозных соцветиях цветками. В состав рода включают примерно 7 видов, произрастающих на Тиморе, в Австралии и Новой Каледонии (Harden, 1993).

Первые шаги в области палинологических исследований по семейству *Convolvulaceae* были сделаны Н. Халлиер (1893). Автор разделил семейство на две группы: “*Echinopsinae*” куда входили роды с шиповатой (*Argyria* Lour., *Ipomoea* L. и др.) и “*Psilopsinae*” – с гладкой скульптурой экзины пыльцевых зерен (*Convolvulus* L., *Evolvulus* L., *Jacquemontia* Choisy, *Operculina* Silva Manso и др.). Г.