



•Փորձարարական և տեսական հոդվածներ•
•Experimental and Theoretical articles•

Биолог. журн. Армении, 4 (60), 2008

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СКУЛЬПТУРНЫХ ТИПОВ ПЫЛЬЦЫ В ПРЕДЕЛАХ ПОРЯДКА *SOLANALES*

А. М. АЙРАПЕТЯН

Институт ботаники НАН РА,
E-mail alla63_03@mail.ru

Представлена характеристика скульптурных типов пыльцы в пределах отдельных подсемейств семейства *Solanaceae* Juss., а также всего порядка *Solanales*. Проведен сравнительный анализ типов скульптуры экзины в пределах исследуемого порядка.

Пыльцевые зерна - скульптура экзины – Solanaceae - Solanales

Ներկայացված է ծաղկափռչու էրզինի քանդակների տիպերի ընդհանուր բնութագիրը *Solanaceae* Juss. ընտանիքի առանձին ենթաընտանիքների, ինչպես նաև ամբողջ *Solanales* կարգի սահմաններում: Անցկացվել է էրզինի քանդակների տիպերի համեմատական վերլուծություն վերոնշված կարգի սահմաններում:

Ծաղկափռչի – էրզինի քանդակ – Solanaceae – Solanales

The characteristic of sculptural types of the exine ornamentation of pollen grains within the limits of the separate subfamilies of the family *Solanaceae* Juss., and also of the order *Solanales* is presented. The comparative analysis of the types of ornamentation within the limits of the investigated order has been carried out.

Pollen grains - exine sculpture – Solanaceae - Solanales

Скульптура экзины является вторым по значимости (после апертурного) основным диагностическим признаком пыльцы цветковых растений. Однако в отличие от апертурного типа, характеризующего отдельные роды, тип скульптуры дает палиноморфологическую характеристику в основном на уровне отдельных видов.

Для представителей семейства *Solanaceae* характерно многообразие типов скульптуры экзины пыльцевых зерен. Полученные данные, в сочетании с имеющимся довольно обширным литературным материалом, позволили представить общую характеристику и провести сравнительный анализ скульптурных типов в пределах отдельных подсемейств семейства *Solanaceae* Juss, а также всего порядка *Solanales*.

Изученные представители сем. *Solanaceae* размещены в пределах шести подсемейств, согласно системе Hunziker [17], а семейства в пределах порядка *Solanales* - по системе Тахтаджяна [7]. В работе приводятся также данные (собственные или из литературных источников) по ряду родов сем. *Solanaceae*, не вошедших в систему Hunziker или же рассматриваемые рядом авторов в качестве синонимов. Таковые представлены без нумерации.

Материал и методика. С помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) изучена пыльца 154 видов из 69 (+ 6 вне системы Hunziker) родов семейства *Solanaceae*. Привлечены и литературные данные по целому ряду не изученных нами видов из представленных родов, а также по 17 (+ 2) не рассмотренных нами родов данного семейства. В дополнение к этому приводятся данные по типам скульптуры экзины пыльцевых зерен представителей 7 родов из четырех других семейств порядка *Solanales*, а именно: *Nolanaceae* Dumort., *Duckeodendraceae* Kuhlman., *Sclerophylacaceae* Miers и *Goetzeaceae* Miers ex Airy Shaw.

В работе использован пыльцевой материал, полученный из гербариев Института ботаники НАН Армении, Ереван (ERE), Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург (LE), Россия; Royal Botanic Gardens, Kew (K), Richmond, Great Britain; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Geneve(G), Switzerland; Israel Herbarium, Department of Botany, Hebrew University (HUJ), Jerusalem.

Исследования на сканирующих электронных микроскопах (Jeol, JSM-35; Jeol, JSM-6390; Vega, Tescan) проводились в кабинете электронной микроскопии лаборатории палеоботаники Ботанического института им. В. Л. Комарова (БИН) РАН, а также ISI-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 образцов для исследования на СЭМ проводилась методом вакуумного напыления золотом.

Результаты проведенных исследований отражены в сводном списке. При этом для каждого рода в подпункте "а" перечислены простые скульптурные типы, а в подпункте "б" - сложные или иные типы скульптуры, где под «иными» подразумеваются некоторые довольно редко встречающиеся или переходные (из одного в другой) простые скульптурные типы, приведенные в основном из литературных источников.

Результаты и обсуждение. Исследования скульптуры общей поверхности пыльцевых зерен представителей сем. *Solanaceae*, проведенные нами с помощью сканирующего электронного микроскопа, в сочетании с имеющимися литературными данными, позволили установить в пределах данного семейства 11 простых и около 50 сложных типов скульптуры экзины, образованных в основном сочетанием двух, а иногда и трех простых скульптурных элементов [1-3, 6, 8-16, 18-20, 22-29; собств. данные].

Анализ скульптурных типов пыльцы на уровне отдельных подсемейств в пределах сем. *Solanaceae* выявил следующее. Монотипное подсе-

мейство *Schizanthoideae*, представленное южноамериканским родом *Schizanthus* Ruiz. et Pav. (примерно 12 видов), является единственным среди всех шести подсемейств данного семейства, где не выявлено ни одного сложного скульптурного типа пыльцы, поскольку у всех изученных видов рода отмечена лишь простая шиповатая экзина [1, 15]. В то же время в остальных пяти подсемействах сем. *Solanaceae* сложные скульптурные типы встречаются у большинства представленных родов.

Наибольшее разнообразие типов скульптуры в целом отмечается в самом крупном в пределах семейства подсемействе *Solanoideae*, где выявлены практически все простые и подавляющее большинство сложных типов скульптуры экзины. При этом из простых скульптурных типов в подсемействе довольно часто встречается довольно примитивный – гранулярный тип скульптуры, не отмеченный нами и не упоминающийся в литературе ни для одного из представителей остальных подсемейств.

Разброс простых скульптурных типов отмечен также и у представителей подсемейства *Juanulloideae*, однако в данном случае выявлены в основном лишь более примитивные типы – от шероховатого до складчатого, а также их переходные вариации. Отмеченный у пыльцы двух представителей данной трибы сетчатый тип скульптуры не вполне сформирован, стенки ячеек часто прерывистые. Имеющиеся сложные скульптурные типы представлены здесь в основном сочетанием двух или трех более примитивных простых скульптурных типов [23, собств. данные].

Во втором, преобладающем по числу родов, подсемействе *Cestroideae*, напротив, доминируют более специализированные простые скульптурные типы – от складчатой до скульптуры с выростами. Для представителей подавляющего большинства изученных родов данного подсемейства выявлен также большой спектр самых разнообразных сложных типов скульптуры.

Для представителей подсемейств *Salpiglossoideae* и *Anthocercidoideae* нами также отмечены специализированные простые (складчатая или струйчатая) типы скульптуры экзины. Из сложных типов скульптуры по подсемейству *Salpiglossoideae* выявлены струйчато-сетчатый, ямчато-складчатый и два сложных скульптурных типа с выростами. Для подсемейства *Anthocercidoideae* лишь у рода *Anthocercis* Labill. приводится складчато-струйчатый тип скульптуры, а указанный в списке сетчато-струйчатый практически отдельно не представлен и отмечен в основном в области полюсов у пыльцевых зерен ряда изученных видов, в сочетании с единственным для представителей всех изученных родов данного подсемейства простым струйчатым типом скульптуры экзины.

В пределах порядка *Solanales* для представителей двух монотипных семейств – *Duckeodendraceae* Kuhl. и *Sclerophylacaceae* Miers отмечается соответственно струйчатый и сетчатый скульптурные типы, а для семейства *Goetzeaceae* Miers ex Airy Shaw – перфорированно (микросетчато)-шиповатая скульптура экзины для всех трех изученных родов [5, 15], аналогичная отмеченному выше виду *Sessea elegans* (*Solanaceae*, *Cestroideae*). По пыльце одного из двух родов сем. *Nolanaceae* Dumort., а именно, рода *Nolana* L. f., помимо общей с пыльцой рода *Alona* Lindl. струйчатой скульптуры, приводятся также пять сложных типов скульптуры экзины [4, 21].

Анализ типов скульптуры экзины пыльцевых зерен показал, что с точки зрения эволюционных взаимоотношений, как в пределах семейства *Solanaceae*, так и порядка *Solanales* в целом, подсемейство *Solanoideae* является исходным по данному признаку, от которого, возможно, произошли все остальные. При этом в одном случае эволюция скульптурных типов шла через переходное подсемейство *Juanulloideae* с его не вполне сформировавшимися специализированными простыми скульптурными типами в сторону подсемейств *Cestroideae* и *Salpiglossoideae*, а в другом – к двум другим узкоспециализированным подсемействам – *Schizanthoideae* с его шипиковатой скульптурой и *Anthocercidoideae*, в котором для представителей всех изученных родов отмечен единственный простой, а именно струйчатый тип скульптуры.

В пределах порядка *Solanales* семейства *Duckeodendraceae*, *Sclerophylacaceae* и *Nolanaceae*, по нашему мнению, можно расположить ближе к подсемействам *Cestroideae* и *Salpiglossoideae*. Семейство *Goetzeaceae* с его унифицированной сложной перфорированно(микросетчато)-шипиковатой скульптурой экзины, отмеченной у представителей всех трех изученных родов, возможно, в определенной степени может быть во взаимосвязи с подсемейством *Cestroideae* посредством рода *Sessea*, благодаря наличию аналогичного типа скульптуры экзины у вида *S. elegans*.

Сводный список скульптурных типов пыльцы в пределах порядка *Solanales*

СЕМЕЙСТВО SOLANACEAE Juss.

Подсем. I. CESTROIDEAE

1. *Benthamiella* Speng.

- а) складчатая, струйчатая, сетчатая, скульптура с выростами

2. *Bouchetia* Dunal

- а) бородавчатая, скульптура с выростами
- б) ямчато-складчатая

3. *Browallia* L.

- а) складчатая, струйчатая
- б) складчато-струйчатая

4. *Brunfelsia* L.

- а) ямчатая
- б) складчато-бородавчатая, складчато-ямчатая, точечная или ямчатая, точечно ямчатая, перфорированно-складчатая, перфорированно-бугорчатая

5. *Cestrum* L.

- а) складчатая, струйчатая, перфорированно-покровная
- б) перфорированно-складчатая, перфорированно-складчато-струйчатая, гладкая со струйчатостью

*6. *Combera* Sandw. [25]

- а) складчатая

7. *Fabiana Ruiz et. Pav.*

- а) складчатая
- б) перфорированно-складчатая, перфорированно-складчато-струйчатая

*8. *Heteranthia* Nees et. Mart. [25]

- б) точечно-гранулярная

*9. *Hunzikeria* D' Arcy [15]

- б) сетчатая с выростами, сетчато-бородавчатая с выростами

- 10. *Latua* Phil.**
б) перфорированная с выростами, перфорированно-шипиковатая
- 11. *Leptoglossis* Benth.**
а) струйчатая, сетчатая
- *12. *Melananthus* Walp. [15]**
а) сетчатая
- 13. *Metternichia* Mik.**
б) перфорированно-шиповатая
- 14. *Nicotiana* L.**
а) складчатая, струйчатая
б) складчато-струйчатая, струйчато-сетчатая, струйчатая, переходящая в складчато-струйчатую
- 15. *Nierembergia* Ruiz et Pav.**
а) складчатая, струйчатая, ямчатая
б) ямчато-складчатая, ямчато-струйчатая, струйчато-сетчатая, струйчатая, переходящая в сетчато-струйчатую
- 16. *Pantacantha* Speg.**
а) складчатая, скульптура с выростами
- 17. *Petunia* Juss.**
а) струйчатая
б) струйчато-сетчатая, ямчато-струйчатая
****Calibrachoa* Cerv. (= *Petunia* – IPNI) [25]**
а) струйчатая
- *18. *Plowmania* Hunz. et Subils [25]**
б) точечная
- *19. *Protoschwenckia* Soler. [15]**
а) сетчатая
- *20. *Reyesia* Gay [25]**
а) струйчатая
б) струйчато-сетчатая (монады), ямчато-складчатая (тетрады)
- 21. *Schwenckia* L.**
а) сетчатая
- 22. *Sessea* Ruiz. et Pav.**
а) струйчатая
б) повторно-сетчатая (т.е. сетка в сетке), перфорированно (микросетчато) шиповатая
- 23. *Streptosolen* Miers**
а) складчатая, струйчатая
б) складчато-струйчатая
- 24. *Vestia* Willd.**
а) складчатая
б) гранулярно-бугорчатая
- Подсем. II. JUANULLOIDEAE**
- *25. *Dyssochroma* Miers [23]**
а) сетчатая, с часто прерывистыми стенками ячей
- *26. *Ectozoma* Miers [23]**
а) шероховатая с перфорациями
- *27. *Hawkesiophyton* Hunz. [23]**
а) шероховатая
- 28. *Juanulloa* Ruiz et Pav.**
а) шероховатая
б) шероховатая с перфорациями, перфорированно-бугорчатая, шероховатая, переходящая в складчатую

29. *Markea Rich.*

- а) складчатая
- б) складчатая, иногда сосочковидная (т.е. без покрова), шероховатая, иногда сосочковидная (т.е. без покрова), шероховатая с орбикулами, складчатая с орбикулами, шиповато-ямчатая, складчатая, иногда почковидная, перфорированно-гранулярно-бугорчатая

***30. *Merinthopodium J. Donn. Sm.* [23]**

- б) шероховатая, переходящая в складчатость

***31. *Rahowardiana D' Arcy* [23]**

- а) шероховатая, складчатая

32. *Schultesianthus Hunz.*

- б) складчатая с орбикулами, перфорированно-складчатая с выростами

33. *Trianaea Planch. et Linden*

- б) сетчатая, с часто прерывистыми стенками ячей

Подсем. III. SOLANOIDEAE

34. *Acnistus Schott*

- а) гранулярная
- б) перфорированно-бугорчато-гранулярная

***35. *Anisodus Link* [27]**

- а) бородавчатая

36. *Athenaea Sendtn.*

- а) гранулярная
- б) перфорированно-бородавчатая

37. *Atropa L.*

- б) гранулярно-сетчатая, сетчато-струйчатая, сетчато-струйчатая с перфорациями

***38. *Atropanthe Pascher* [6, 27]**

- б) перфорированно-гребневидно-струйчатая, в виде коротких палочек

39. *Aureliana Sendt.*

- б) перфорированно-гранулярная

40. *Brachistus Miers*

- а) гранулярная
- б) перфорированно-шипиковатая

41. *Brugmansia Pers.*

- а) скульптура с выростами
- б) струйчато-сетчатая, ямчатая с шипиковато-струйчатыми выростами

42. *Capsicum L.*

- а) шероховатая
- б) шероховато-бугорчатая, перфорированно-шипиковатая

43. *Chamaesaracha (A.Gray) Benth. et Hook.*

- а) гранулярная

44. *Cuatresia Hunz.*

- а) бородавчатая

45. *Cyphomandra Sendtn.*

- а) гранулярная, шипиковатая
- б) складчато-бородавчатая

46. *Datura L.*

- а) струйчатая, сетчатая
- б) струйчато-сетчатая, струйчато-сетчатая - к струйчатости, дырчатая со струйчатыми выростами, складчато-сетчатая, складчато-струйчатая с перфорациями, складчато-перфорированно-сетчатая, ямчатая с гранулярно-струйчатыми выростами

47. *Deprea* Raf.
б) складчато-гранулярная
48. *Discopodium* Hochst.
а) скульптура с выростами
49. *Dunalia* Kunth.
б) перфорированно-гранулярная
50. *Dyssochroma* Miers
а) сетчатая
Cacabus Bernh. (= *Exodeconus* Raf.)
б) перфорированно-гранулярная
51. *Grabowskia* Schldtl.
а) струйчатая
б) перфорированная с выростами
- Hebecladus* Miers
а) шипиковатая
52. *Hyoscyamus* L.
а) складчатая, струйчатая, сетчатая, перфорированно-покровная
б) гранулярно-сетчатая, перфорированно-струйчатая, перфорированно-сетчатая, перфорированно-складчато-струйчатая
53. *Iochroma* Benth.
б) перфорированно-бугорчатая, перфорированно-складчатая, перфорированно-струйчатая
54. *Jaborosa* Juss.
а) гранулярная, сетчатая
б) с мелкими выростами
Trechonaetes Miers (= *Jaborosa*) [9]
а) сетчатая
55. *Jaltomata* Schldtl.
б) перфорированно-гребенчато-бородавчатая
56. *Leucophysalis* Rydberg
б) перфорированно-гранулярно-складчатая
57. *Lycium* L.
а) складчатая, струйчатая
б) струйчатая с перфорациями, струйчато-сетчатая, перфорированно-струйчатая
58. *Lycopersicon* Mill.
а) шероховатая, гранулярная
59. *Mandragora* L.
б) шиповато-гранулярная, шиповато-бородавчатая, шиповато-гранулярно бородавчатая, шиповато-почковидно-булавовидная, шиповато-почковидно-палочковидная
Margaranthus Schlecht.
а) гранулярная
60. *Nicandra* Adans
а) шероховатая, складчатая
61. *Nectouxia* Kunth.
б) перфорированно-шипиковатая (гранулярная?)
62. *Nothoestrum* A. Gray
б) перфорированно-складчато-бугорчатая
63. *Oryctes* S. Watson
б) перфорированно-шипиковатая
- *64. *Phrodus* Miers [11]
а) струйчатая
65. *Physalis* L.
а) шероховатая, гранулярная, шипиковатая
б) перфорированно-шипиковатая, перфорированно-бугорчатая

66. *Physochlaina* G. Don

- а) бородавчатая, шипиковатая, сетчатая
- б) гранулярно-сетчатая, струйчато-сетчатая, перфорированная с гранулярно-струйчатыми выростами

67. *Przewalskia* Maxim.

- а) сетчатая

68. *Salpichroa* Miers

- б) перфорированно-бугорчатая, перфорированно-складчатая, перфорированно-гранулярно-бугорчатая

69. *Saracha* Ruiz et Pav.

- б) перфорированно-гранулярная, перфорированно-бородавчатая

***Poecilochroma* (= *Saracha* – IPNI)**

- б) перфорированно-гранулярная

70. *Scopolia* Jacq.

- а) шероховатая, бородавчатая
- б) перфорированно-бородавчатая

71. *Solandra* Swartz.

- а) сетчатая
- б) струйчато-сетчатая, складчато-струйчатая, сетчатая, с часто прерывистыми стенками ячей

72. *Solanum* L.

- а) шероховатая, гранулярная, шипиковатая
- б) перфорированно-гранулярно-складчатая

***Bassovia* Aubl. (= *Solanum*) [17]**

- а) гранулярная
- б) перфорированно-гранулярно-бугорчатая

73. *Triguera* Cav.

- а) шипиковатая
- б) гладкая с гранулярностью

74. *Tubocapsicum* (Wettst.) Makino

- б) перфорированно-складчатая, перфорированно-складчато-бугорчатая

75. *Vassobia* Rusby

- а) гранулярная
- б) перфорированно-гранулярная

****Whitleya* D. Don ex Sweet [6]**

- а) бородавчатая

76. *Withania* Pauq.

- а) гранулярная, струйчатая
- б) гранулярно-бугорчатая

77. *Witheringia* L' Heritier

- а) гранулярная
- б) перфорированно-гранулярная

Подсем. IV. SALPIGLOSSOIDEAE

78. *Salpiglossis* Ruiz. et Pav.

- а) складчатая, струйчатая, сетчатая
- б) струйчато-сетчатая, ямчато-складчатая, ямчатая с булавовидными выростами, перфорированная с шаровидными выростами

Подсем. V. SCHIZANTHOIDEAE

79. *Schizanthus* Ruiz. et Pav.

- а) шипиковатая

Подсем. VI. ANTHOCERCIDOIDEAE

80. *Anthocercis* Labill.

- а) струйчатая
- б) складчато-струйчатая, сетчато-струйчатая (на полюсах)

- 81. *Anthotroche* Endl.**
а) струйчатая
б) сетчато-струйчатая (на полюсах)
- *82. *Crenidium* Haegi [19]**
а) струйчатая
- *83. *Cyphanthera* Miers [19]**
а) струйчатая
- 84. *Duboisia* R. Br.**
а) струйчатая
б) сетчато-струйчатая (на полюсах)
- 85. *Gramnosolen* Haegi**
а) струйчатая
- 86. *Symonanthus* Haegi**
а) струйчатая

СЕМЕЙСТВО *NOLANACEAE* Dumort.

- 1. *Alona* Lindl.**
б) складчато-ямчатая
- 2. *Nolana* L. f.**
а) струйчатая
б) перфорированно-складчатая, складчато-сетчатая, струйчато-сетчатая, струйчато-складчатая к сетчатости, струйчато-складчатая с перфорациями

СЕМЕЙСТВО *DUCKEODENDRACEAE* Kuhlм.

- Duckeodendron* Kuhlм.**
а) струйчатая

СЕМЕЙСТВО *SCLEROPHYLACACEAE* Miers

- Sclerophylax* Miers**
а) сетчатая

СЕМЕЙСТВО *GOETZEACEAE* Miers ex Airy Shaw

- 1. *Coeloneurum* Radlk.**
б) перфорированно (микросетчато) - шиповатая
- 2. *Espadaea* A. Rich.**
б) перфорированно (микросетчато) - шиповатая
- 3. *Goetzea* Wydl.**
б) перфорированно (микросетчато) - шиповатая

Примечание. “ * ” – сведения по данному роду приводятся исключительно по литературным источникам

ЛИТЕРАТУРА

1. Айрапетян А.М. Палиноморфология семейства *Solanaceae* Juss. Автореф. канд. дисс., Ереван, 25 с., 1992.
2. Айрапетян А.М. Вопросы современной ботаники и микологии. Ереван, 32-34, 1999.
3. Айрапетян А.М. Фл., растит. и раст. ресурсов Армении, 14, 118-130, 2002.
4. Айрапетян А.М. Фл., растит. и раст. ресурсов Армении, 16, 48-53, 2007.
5. Айрапетян А.М. Фл., растит. и раст. ресурсов Армении, 16, 54-57, 2007.
6. Сандина И.Б., Тарасевич В.Ф. Бот. журн., 67, 2, 146-154, 1982.
7. Тахтаджян А.Л. Система магнолиофитов. Л., 439 с., 1987.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СКУЛЬПТУРНЫХ ТИПОВ ПЫЛЦЫ...

8. Anderson G.J. & Gensel P.G. Pollen et spores, 18, 4, 533-552, 1976.
9. Barbosa G.E. Bol. de la Acad. Nac. De Ciencias, Cordoba, Argentina, 57, 3-4, 357-376, 1986.

-
10. *Batista-Franklin C.P.R., Gonçalves-Esteves V.* Revista Brasil. Bot., 25, 2, 137–145, 2002.
 11. *Bernardello L., Lujan M.C.* Review Palaeobot. Palynol., 96, 305–315, 1997.
 12. *Diez M. G. & Ferguson I.K.* Pollen et spores, 26, 2, 151-160, 1984.
 13. *Edmonds J. M.* Bot. J. Linn. Soc., 88, 3, 237-251, 1984.
 14. *El-Ghazaly G.A.* Pollen flora of Qatar. Univ. of Qatar, 429 p., 1992.
 15. *Gentry J.L. Jr.* In: G. Hawkes, R.N. Lester & A.D. Skelding (eds.). The Biology and Taxonomy of the *Solanaceae*. London, 327–334, 1979.
 16. *Gentry J.L. Jr.* In: W.D'Arcy (ed.). *Solanaceae: Biology and systematics*. New York, 138-158, 1986.
 17. *Hunziker A.T.* Genera Solanacearum. The genera of *Solanaceae* illustrated, arranged according to a new system. Ruggell, Germany, 500 p., 2001.
 18. *Khatamsaz M., Zangirian E.* Iran. Journ. Bot., 7, 2, P, 151–163, 1998.
 19. *Knapp S., Stafford P., Persson V.* Kurtziana, 28, 1, 7–18, 2000.
 20. *Mar Trigo M.* Acta Botanica Malacitana, 17, 209–222, 1992.
 21. *Mesa A. Nolanaceae.* In: Flora Neotropical Monogr., 26, Rennes, France, 197 p., 1981.
 22. *Peng Guang-fang, Zhou Shu-ming, Zhang Su-qin, Zhao Dong-po.* Acta Phytotax. Sinica, 23, 1, 29–35, 1985.
 23. *Persson V., Knapp S., Blackmore S.* Rev. Palaeobot. Palynol., 83, 1–30, 1994.
 24. *Punt W., Monna-Brands M.* In: W. Punt, G. C. S. Clarke. The Northwest European pollen flora, II, Parts 8–20, 1–30, 1980.
 25. *Stafford P., Knapp S.* Syst. Biodiv., 4, 2, 173–201, 2006.
 26. *Valdes B. & Diez M.J. & Fernandez I.* Atlas Polinico de Andalucia Occidental. Sevilla, 452 p., 1987.
 27. *Zhang Zhi-yu, Lu An-ming.* Acta Phytotax. Sinica, 22, 3, 175–180, 1984.
 28. *Zhang Zhi-Yun, Lu An-Ming.* Cathaya, 7, 63 – 74, 1995.
 29. *Zhang Zhi-Yun, Lu An-Ming.* In: M. Nee, D.E. Symon, R.N. Lester & J.P. Jessop (eds.). *Solanaceae* IV. Royal Botanic Gardens, Kew, 81–96, 1999.

Поступила 02.07.2008