

文章编号: 1000-4025(2002)01-0033-04

## 大吴风草属、假橐吾属花粉表面纹饰及其分类学意义\*

刘建全<sup>1</sup>, 何亚平<sup>1</sup>, 孔宏智<sup>2</sup>

(1 中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001;

2 中国科学院植物研究所系统与进化植物学开放实验室, 北京 100095)

**摘要:** 观察了千里光族款冬亚族中大吴风草属、假橐吾属及其相关类群 5 属共 8 种植物在扫描电镜下的花粉性状。所有种类的花粉外壁均为刺状纹饰, 但在刺的长短、刺部是否膨大、刺基膨大上的纹饰以及刺基之间的纹饰等方面存在差别。大吴风草的花粉外壁性状不同于橐吾属, 从而不支持它与后者有较近亲缘关系的观点; 它与花粉超薄结构同为“向日葵型”的多榔菊属的花粉外壁性状也不相同。假橐吾属不同于橐吾属和垂头菊属的花粉外壁性状, 研究结果支持本单种属的成立。

**关键词:** 大吴风草属; 假橐吾属; 千里光族; 花粉; 扫描电镜

**中图分类号:** Q 941<sup>+</sup>. 2      **文献标识码:** A

### The pollen characteristics under SEM in *Farfugium* and *Ligulariopsis* and their taxonomic significance

LIU Jian-quan<sup>1</sup>, HE Ya-ping<sup>1</sup>, KONG Hong-zhi<sup>2</sup>

(1 Northwest Plateau Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001, China; 2 Laboratory of Systematic and Evolutionary Botany, Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China)

**Abstract:** Observed in the present paper are the pollen characteristics under SEM of 8 species in *Farfugium*, *Ligulariopsis* and related taxa in the Senecioneae. The pollen grains in all taxa investigated have spiny exine ornamentation. However, among the taxa, the length of spines, the base of spines and the interspiny ornamentation still show a great variation. As revealed in the present observation, the exine ornamentation of *Farfugium* differs greatly with that of *Ligularia*; and the result do not support the view -

\* 收稿日期: 2000-07-06; 修改稿收到日期: 2001-02-15

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30000012)和中国科学院系统与进化特别支持费资助(9922)

作者简介: 刘建全(1969-), 男(汉族), 研究员。

point that two genera are closely correlated to. Furthermore, the exine ornamentation of *Farfugium* is also different with that of *Doronicum* although both genera commonly share the "Helianthoid" type pollen wall ultrastructure in the Senecioneae. The exine ornamentation of *Ligulariopsis* is distinctly different from that of *Ligularia* and *Cremnathodium* and the result supports the establishment of the monotypic genus *Ligulariopsis*.

**Key words:** *Farfugium*; *Ligulariopsis*; Senecioneae; pollen; SEM

大吴风草属(*Farfugium*)是菊科千里光族款冬亚族中系统位置比较特殊的属之一。根据刘尚武<sup>[1]</sup>的研究,该属仅含大吴风草一个种。根据外部形态学的研究,长期以来,大吴风草属被认为与橐吾属近缘,并比之原始<sup>[1~4]</sup>。而对该属染色体研究却表明它与橐吾属存在显著的区别,花粉超微结构研究也证实它与橐吾属没有亲缘关系,但却与款冬亚族中的多榔菊属有相同的“向日葵型”花粉超薄结构类型<sup>[5]</sup>。假橐吾属(*Ligulariopsis* Y. L. Chen)是陈艺林(1996)最近发表的单种(*L. shichuana* Y. L. Chen)新属,原来该种被置于蟹甲草属(*Parasenecio*)中<sup>[6]</sup>。从该属的形态看,它与橐吾属(*Ligularia*)和垂头菊属(*Cremnathodium*)有更近的亲缘关系,它们的茎基部均有残存的纤维状叶柄,具不育叶丛以及不育叶丛中央的主芽存活多年,类似“单轴分枝”。染色体研究结果表明,它与后2属具有一致的染色体数目和核型特征<sup>[5]</sup>。在透射电镜和扫描电镜下的菊科花粉性状具有重要的系统和分类学意义<sup>[7,8]</sup>。Bolic(1978)<sup>[9]</sup>指出,光镜下菊科植物花粉大多为刺状纹饰,而测量的花粉体积则由于受醋酸酐分解有所变化,因而菊科植物花粉在光镜下的研究意义不大。Janovec和Robinson(1997)<sup>[10]</sup>在研究千里光族的花粉外壁性状时发现,千里光族植物的花粉在电镜下虽均为刺状纹型,但在刺的长短,刺基是否膨大,刺基膨大部分是否相连,刺基膨大部分上的纹饰,刺基之间的纹饰等方面有区别,并具有分类意义。本研究在形态、染色体及花粉超薄结构的研究基础上,对大吴风草属、假橐吾属及其相关类群5属共8种植物进行了花粉外壁纹饰的研究,其主要目的是:(1)比较大吴风草属和橐吾属、多榔菊属的花粉形态,验证形态学、染色体和花粉超薄结构所得出的关于大吴风草属系统位置的不一致结论,进一步探讨大吴风草属的系统位置;(2)假橐吾属的形态学及染色体均与橐吾属相似<sup>[11]</sup>,又为单种属,本研究拟从扫描电镜下的花粉性状方面检验该单种属是否应成立。

## 1 材料和方法

用于扫描电镜观察的材料见表1。所有的材料均取自于腊叶标本;在解剖镜下直接将花粉涂撒在双面板上,喷镀后在Hitachi-800扫描电镜下观察和照像。

表 1 花粉扫描材料来源

Table 1 Origin of materials for SEM observation

Taxon	Locality	Voucher specimen
<i>Farfugium japonicum</i>	Nanchuan, Sichuan	Liu Jianquan 421
<i>Ligularriopsis sichuana</i>	Qinling, Shaanxi	Liu Jianquan 424
<i>Ligularia dendata</i>	Yuncheng, Shanxi	Li Caigui 91
<i>L. dolichobotrys</i>	Qinling, Shaanxi	Liu Jianquan 423
<i>Crananthodium ellisii</i>	Wulan, Qinghai	Guo benzhao, Wang Weiyi 11524
<i>C. decaisnei</i>	Henan, Qinghai	Guo benzhao 90117
<i>Doronicum stenoglossum</i>	Datong, Qinghai	Liu Xiulan 90117
<i>D. altaicum</i>	Zhaosu, Xinjiang	Zhou Taiyan 650817

## 2 观察结果

扫描电镜下, 所研究的种类外壁均具有刺状纹饰, 与 Bolic (1991, 1978)<sup>[7,9]</sup>, Skvarla 等 (1977)<sup>[8]</sup> 所总结的菊亚科具有刺状纹饰的结论是一致的。但本亚族花粉在花粉粒形状、孔沟、孔膜、刺基膨大及膨大部分的纹饰、刺间外壁纹饰等性状上还存在区别, 各种植物的花粉形态特征详见表 2 和图版 I, II。

大吴风草的花粉形态特征为: 花粉粒椭圆形, 三孔沟, 沟短而宽, 孔膜不突出; 外壁刺状纹饰, 刺渐尖; 刺基不膨大; 刺间外壁光滑, 具网状纹饰。

假橐吾属的花粉形态特征为: 花粉粒椭圆形, 三孔沟, 沟长而宽, 孔膜不突出; 外壁刺状纹饰, 刺渐尖; 刺基不膨大; 刺间外壁粗糙, 具小窝与穿孔纹饰。

橐吾属和垂头菊属代表种的花粉形态特征较为相似: 花粉粒球形或近球形, 三孔沟, 沟短而窄, 孔膜突出; 外壁为刺状纹饰, 刺较长, 渐尖; 刺基膨大, 刺基膨大部分为穿孔, 不相连; 刺间外壁粗糙, 呈皱波状 (rugulate) 突起, 皱沟边缘规则, 连接成网状, 中间类似小窝, 但无穿孔。

多榔菊属的花粉形态特征为: 花粉粒球形, 三孔沟, 沟短而窄, 孔膜突出; 外壁为刺状纹饰, 刺短, 急尖; 刺基膨大, 刺基膨大部分具穴状纹饰, 略为相连; 刺间外壁略为光滑, 有小窝。

## 3 讨论

大吴风草属在扫描电镜下花粉粒长圆形, 三孔沟, 沟短而宽, 孔膜不突出; 外壁刺状纹饰, 刺渐尖, 刺基不膨大; 刺间外壁光滑, 具网状纹饰; 不同于橐吾属在扫描电镜下的花粉性状。大吴风草属还具有许多特殊不同于橐吾属的其它性状: 在花部微观性状上大吴风草属花药基部具长尾及柱头顶端圆柱状突起不同于橐吾属; 在染色体性状上它的染色体基数为  $x = 30$ , 核型为  $3A$ , 而橐吾属多数种类的染色体基数为  $x = 29$ , 核型为  $2A$ ; 在花粉壁超微结构上大吴风草属为“向日葵型”, 而橐吾属为“千里光型”等<sup>[5]</sup>。大吴风草属在扫描电镜下的花粉性状同花部微观性状、染色体性状及花粉壁超微结构等一致, 均不支持它与橐吾属近缘的观点。大吴风草属花粉壁超微结构为“向日葵型”, 在千里光族款冬亚族中, 仅有多榔菊属的花粉壁超微结构为此类型。它们是否有一定的联系? 从花部微观性状、染色体性状以及外部形态特征方面, 我们未找到二者之间还有其它性状的相似性和相关性<sup>[5]</sup>。本研究对它们在扫描电镜下的形态性状研究同样发现, 除它们拥有菊亚科多数类群所具

有的刺状纹饰的共同特征外,在外壁纹饰的细分类型上没有相似之处。因而,大吴风草属在千里光族中的系统位置仍不清楚,有待于进一步研究。

多方面的研究均表明,假囊吾属与囊吾属的亲缘关系较近,如它们的茎基部均有残存的纤维状叶柄,具不育叶丛以及不育叶丛中央的主芽存活多年,类似“单柱分枝”;染色体基数为  $x=29$ ,核型为  $2A$ ;花粉壁超微结构为“千里光型”<sup>[5]</sup>。假囊吾属在扫描电镜下花粉粒椭圆形,三孔沟,沟长而宽,孔膜不突出;外壁刺状纹饰,刺渐尖,刺基不膨大;刺间外壁粗糙,具小窝与穿孔纹饰。假囊吾属在扫描电镜下独特的花粉性状显然支持它独立为属,区别于囊吾属。尽管假囊吾属花粉在扫描电镜下呈椭圆形及孔膜不突出、刺基不膨大等特点有些类似于大吴风草属,但它们刺间外壁纹饰等性状上还存在重要区别。此外,假囊吾属同大吴风草属在花部微观性状、染色体性状及花粉壁超微结构方面相及甚远,它们的区别如上所述,也是囊吾属与大吴风草属在这些方面的差异。总之,综合我们已有的研究表明:假囊吾属与囊吾属、垂头菊属在千里光族中组成一自然复合群。

### 参考文献:

- [1] 刘尚武. 中国植物志(第77卷第2分册) [M]. 北京: 科学出版社, 1989.
- [2] 刘尚武, 邓德山, 刘建全. 囊吾属的起源、演化与地理分布[J]. 植物分类学报, 1994, 32(6): 514-525.
- [3] KOYAMA H. Taxonomic studies on the tribe Senecioneae of Eastern Asia II. Enumeration of the species of Eastern Asia [J]. *Mem. Fac. Sc. Kyoto Univ. Ser. Biol.*, 1968-1969, 2: 19-60; 137-183.
- [4] KOYAMA H. Taxonomic studies on the tribe Senecioneae of Eastern Asia I. General part [J]. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Univ. Ser. Biol.*, 1967, 33(3): 181-209.
- [5] 刘建全. 东亚菊科千里光族款冬亚族的系统学[D]. 北京: 中国科学院植物研究所, 1999.
- [6] 陈艺林. 假囊吾属: 菊科一新属[J]. 植物分类学报, 1996, 34(6): 631-634.
- [7] BOLICKM R. Taxonomic evolutionary and functional considerations Compositae pollen ultrastructure and sculpture [J]. *Pl. Syst. Evol.*, 1978, 130: 209-218.
- [8] SKVARLA J J, TURNER G L, PATEL V C, *et al.* Pollen morphology in the Compositae and in morphologically related families [A]. In: Heywood V H, eds. *The biology and chemistry of the Compositae* 1 [C]. London: Academic Press, 1977: 141-265.
- [9] BOLICKM R. Pollen diameter, exine thickness and ultrastructure type in the tribes of Compositae [J]. *Comp. Newsl.*, 1991, 19: 17-21.
- [10] JANOVEC J P, ROBINSON H. *Charadranetes*, a new genus of Senecioneae (Asteraceae) from *Costa Rica* [J]. *Novon*, 1997, 7(2): 162-168.
- [11] 刘建全, 刘尚武. 假囊吾属的核形态研究[J]. 植物分类学报, 2000, 38(1): 60-63.

### 图版说明:

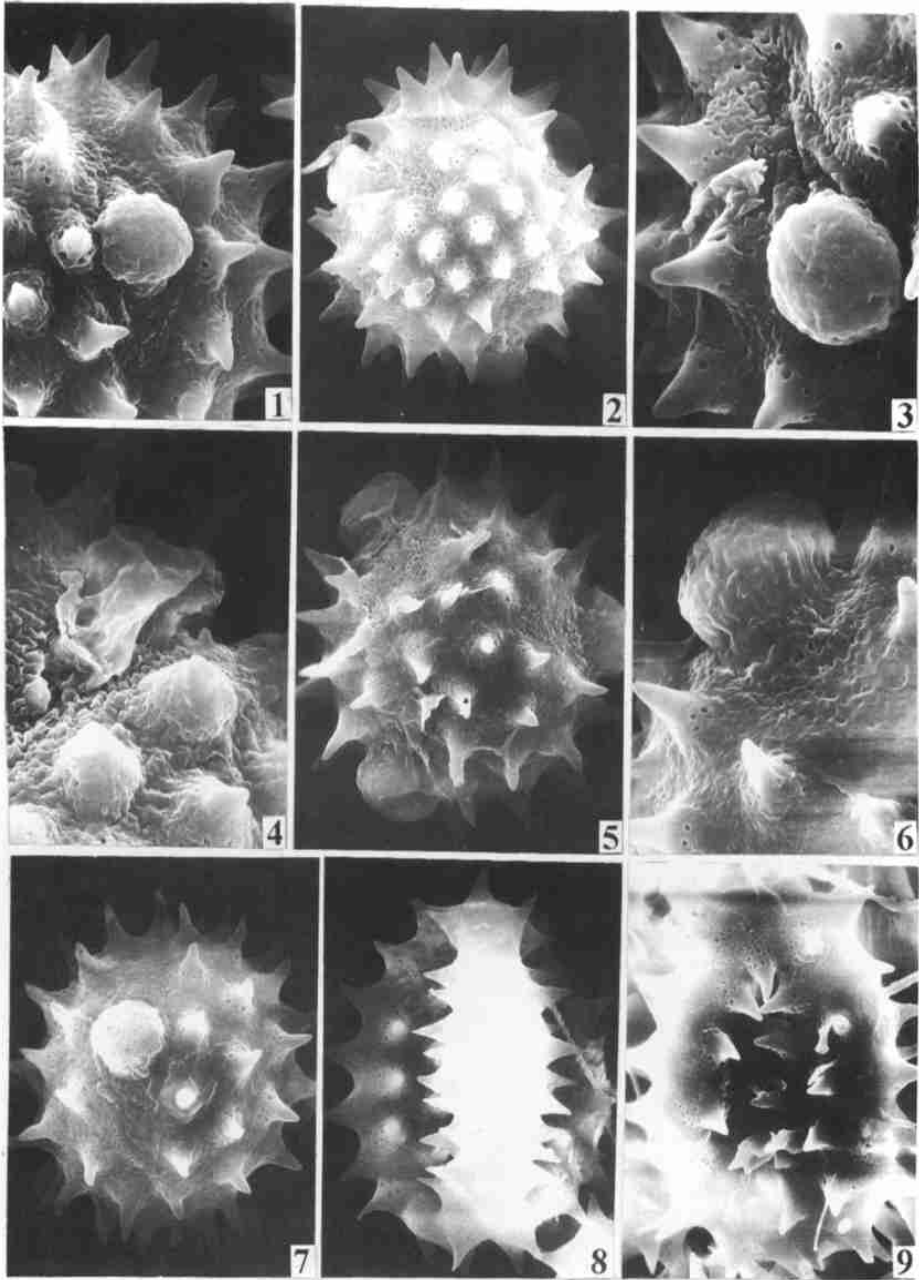
图版 I 1. *Ligularia dendata* 2, 3. *Ligularia dolichobotrys* 4, 5. *Crenanthodium ellisii* 6, 7. *Crenanthodium decaisnei* 8, 9. *Farfugium japonicum* (1.  $\times 2150$ ; 2, 5, 7, 8.  $\times 1540$ ; 3, 4, 6.  $\times 3100$ ; 9.  $\times 1850$ )

图版 II 1~ 3. *Ligulariopsis shichuana* 4~ 6. *Doronicum stenoglossum* 7~ 9. *Doronicum altaicum* (1.  $\times 1360$  2.  $\times 1540$  3, 6, 8.  $\times 3100$  5, 7, 8.  $\times 1850$ )

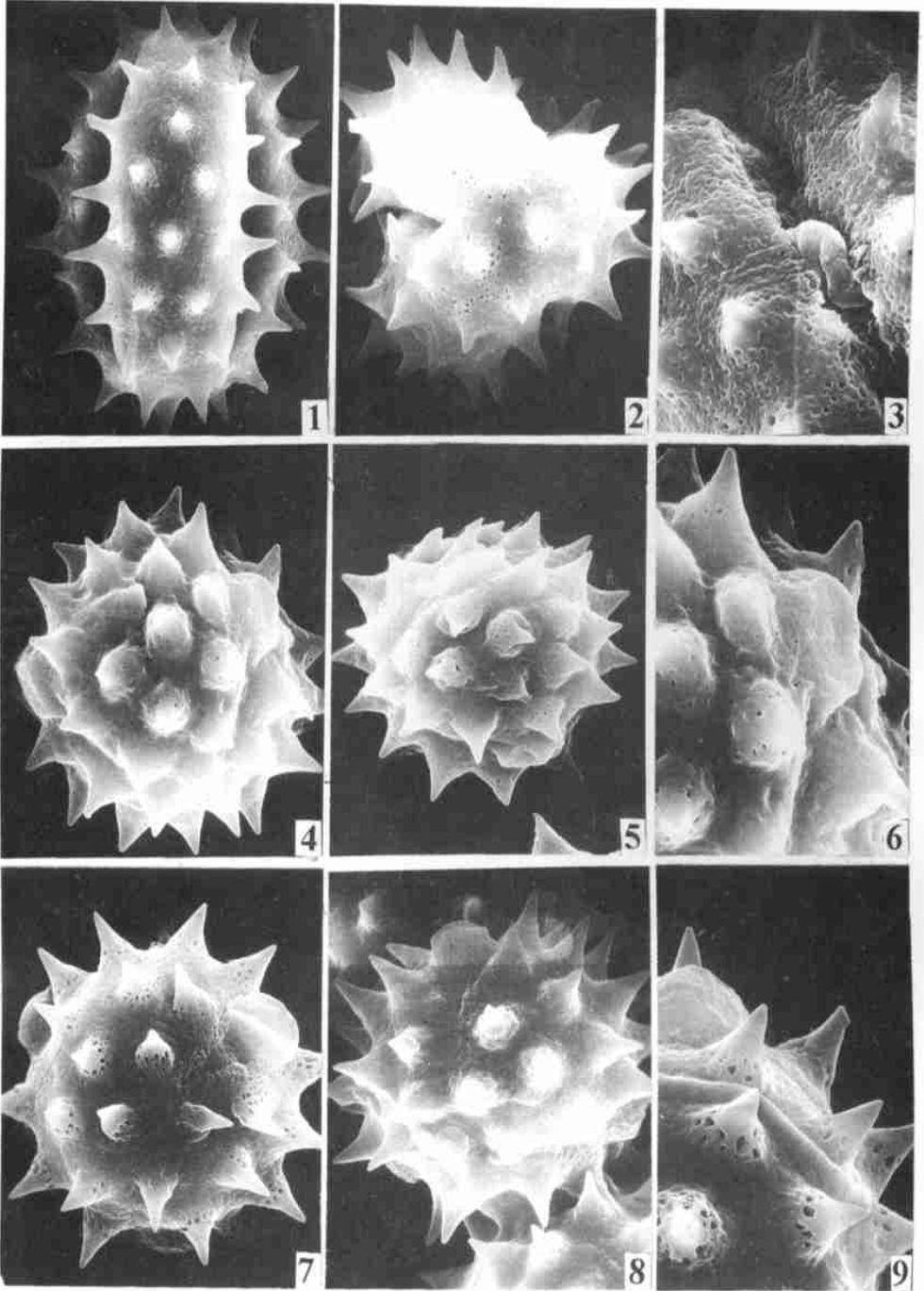
### Explanation of plates:

Plate I 1. *Ligularia dendata* 2~ 3. *Ligularia dolichobotrys* 4~ 5. *Crenanthodium ellisii* 6~ 7. *Crenanthodium decaisnei* 8~ 9. *Farfugium japonicum* (1.  $\times 2150$ ; 2, 5, 7, 8.  $\times 1540$ ; 3, 4, 6.  $\times 3100$ ; 9.  $\times 1850$ )

Plate II 1~ 3. *Ligulariopsis shichuana* 4~ 6. *Doronicum stenoglossum* 7~ 9. *Doronicum altaicum* (1.  $\times 1360$  2.  $\times 1540$  3, 6, 8.  $\times 3100$  5, 7, 8.  $\times 1850$ )



See explanation at the end of text



See explanation at the end of text