

# 中国苦苣苔科三特有属花粉形态研究

曹明<sup>1,2,3</sup>, 李世晋<sup>1</sup>, 曹利民<sup>4</sup>, 张奠湘<sup>1\*</sup>

(1. 中国科学院华南植物园, 广州 510650; 2. 广西壮族自治区广西植物研究所, 广西桂林 541006; 中国科学院

3. 中国科学院研究生院, 北京 100049; 4. 赣南师范学院, 江西赣州 341000)

**摘要:** 对中国苦苣苔科异片苣苔属、长檐苣苔属和报春苣苔属等 3 个特有属中 3 种代表植物的花粉形态进行了光镜和扫描电镜的观察。结果发现这些植物的花粉形状比较一致, 均为长球形或近球形, 表明花粉形状对苦苣苔科的系统与分类没有太大的参考价值。观察到两种类型的花粉外壁纹饰: 细网状纹饰、粗网状纹饰; 异片苣苔属具粗网状纹饰, 长檐苣苔属和报春苣苔属具细网状纹饰。还讨论了一些花粉外壁纹饰特征在苦苣苔科的系统研究方面的潜在价值。

**关键词:** 苦苣苔科; 特有属; 花粉形态; 中国

**中图分类号:** Q944.42 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2007)05-0669-04

## Pollen morphology of three Chinese endemic genera in Gesneriaceae

CAO Ming<sup>1,2,3</sup>, LI Shi-Jin<sup>1</sup>, CAO Li-Min<sup>4</sup>, ZHANG Dian-Xiang<sup>1\*</sup>

(1. South China Botanical Garden, the Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650, China; 2. Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuangzu Autonomous Region and the Chinese Academy of Sciences, Guilin 541006, China; 3. Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 4. Gannan Normal University, Ganzhou 341000, China)

**Abstract:** Pollen morphology of three Chinese monotypic endemic genera in Gesneriaceae was studied by light microscopy (LM) and scanning electron microscopy (SEM). All three taxa are similar in having prolate to subspheroidal pollen grains, but with different exine sculpture patterns: *Allostigma guangxiense* with coarsely reticulate, *Dolcholoma jasminiflorum* and *Primulina tabacum* with finely reticulate pattern, suggesting a clear difference between them. The utility and systematic significance of some pollen characters in Gesneriaceae were also discussed.

**Key words:** Gesneriaceae; endemic genus; pollen morphology; China

苦苣苔科(Gesneriaceae)为多年生草本, 或为灌木, 稀为乔木、一年生草本或藤本, 陆生或附生。全世界约有 150 属, 3 700 余种, 分布于亚洲东部和南部、非洲、欧洲南部、大洋洲、南美洲至墨西哥的热带至亚热带地区; 中国有 58 属, 约 463 种, 自西藏南部、云南、华南至河北及辽宁西南部广泛分布; 苦苣苔科中有 27 属特产于中国(王文采, 1990; 李振宇等, 2004)。但是, 中国苦苣苔科的一些特有属、种自

发表以来, 主要开展过一些经典分类学方面的研究(王文采, 1983, 1984); 其他方面如花粉的形态特征, 国内有学者对个别特有属的花粉形态进行过研究(曹明等, 2003), 国外有学者对苦苣苔科 8 属 108 种植物的花粉形态进行了较全面的研究(Luegmayer, 1993), 但是 Luegmayer 的研究也没有涉及中国苦苣苔中的特有属种。为此, 本文对中国苦苣苔科 3 个特有属的 3 种代表植物的花粉形态进行光镜和扫描

收稿日期: 2006-03-24 修回日期: 2006-12-16

基金项目: 国际科学基金(IFS); 国家自然科学基金(30370107)[Supported by International Foundation of Science(IFS); the National Natural Science Foundation of China(30370107)]

作者简介: 曹明(1963-), 男, 湖南郴州人, 副研究员, 博士研究生, 植物学专业。

\* 通讯作者(Author for correspondence)

电镜的研究,旨在提供这些特有属种花粉形态特征的资料,并据此对这些特有属在系统上的一些问题进行初步探讨。

## 1 材料与方 法

本研究使用的苦苣苔科花粉材料采自广西植物研究所标本馆(IBK)和中国科学院华南植物园标本馆(IBSC)馆藏腊叶标本。详细资料见表 1。

表 1 孢粉研究材料及凭证标本

Table 1 Materials and voucher specimens for palynology

分类群 Taxon	产地 Location	凭证标本 Voucher
异片苣苔 <i>Allostigma guangxiense</i>	广西龙州	韦毅刚(Y. G. Wei)0318(IBK)
长檐苣苔 <i>Dolicholoma jasmini florum</i>	广西那坡	刘演(Y. Liu)0736(IBK)
报春苣苔 <i>Primulina tabacum</i>	湖南宁远	曹明(M. Cao)040823(IBSC)

光镜样品的制作和观察:花粉采用 Erdtman (1952)醋酸酐分解法进行制备;在光镜下观察花粉的形状、萌发孔及外壁纹饰、测量花粉大小。

花粉电镜扫描材料的主要处理方法是剪下雄

蕊,将花药捣碎,让花粉散出来;在解剖镜下用解剖针将花粉粘在透明双面胶上,并且尽可能使花粉均匀地散开,以利于观察;再真空镀膜,然后用 HITACHI S-800 扫描电镜观察、照相并记录,照相加速电压为 30KV。

花粉形态描述主要参考 Erdtman(1969)、王伏雄等(1997)和韦仲新(2003)的术语。

## 2 观察结果

对中国苦苣苔科三个特有属三种代表植物花粉形态特征的观察结果如下。

花粉形状为长球形(Prolate)(图版 I : 7, 8)或近球形(Subspheroidal)(图版 I : 6),极轴为 17.3~26.8  $\mu\text{m}$ ,赤道轴为 13.1~26.9  $\mu\text{m}$ 。花粉极面观为三裂圆形,赤道面观为圆形或椭圆形。具三拟孔沟(图版 I : 4)或三孔沟(图版 I : 7, 8),具沟膜,上有颗粒(图版 I : 4, 6)或无颗粒(图版 I : 5, 7, 8)。花粉外壁纹饰有细网状纹饰(Finely reticulate)(图版 I : 1, 2)、粗网状纹饰(Coarsely reticulate)(图版 I : 3)二种类型。主要的花粉形态特征见表 2 和图版 I。

表 2 花粉形态特征

Table 2 Morphological characters of pollen

分类群 Taxon	花粉形状 Pollen shape	花粉大小 Pollen size( $\mu\text{m}$ )	极面观 Amb	外壁纹饰 Exine sculpture	图版 Plate I
异片苣苔 <i>Allostigma guangxiense</i>	长球形	23.6×14.8	三裂圆形	粗网状纹饰	3, 5, 8
长檐苣苔 <i>Dolicholoma jasmini florum</i>	长球形	26.8×16.9	三裂圆形	细网状纹饰	2, 7
报春苣苔 <i>Primulina tabacum</i>	近球形	13.1×17.3	三裂圆形	细网状纹饰	1, 4, 6

## 3 讨论

### 3.1 异片苣苔属 *Allostigma*

异片苣苔 *A. guangxiense* W. T. Wang (图版 I : 3, 5, 8)。单种属,特产广西龙州、大新等地,生于石灰岩山地。

在形态上,异片苣苔与苦苣苔科长蒴苣苔族(Trib. Didymocarpeae Endl.)其它属种相比具有一些较独特的特征,如它的柱头数量 2、三角形,侧膜胎座 2,而明显区别于单座苣苔属(*Metabriggsia*),单座苣苔(*M. ovifolia*)的柱头数量 1、扁球形,侧膜胎座 1。我们的观察也发现异片苣苔的花粉粒长球形;具粗网状纹饰,网脊较窄,网眼较大、形状不规则、数目较多、分布较密,沟膜上见有稀疏的粗颗粒

状突起,与业已报道的其它苦苣苔(曹明等,2003)纹饰特征有较明显的区别。因而推测异片苣苔可能是苦苣苔科中较为特化的类群。

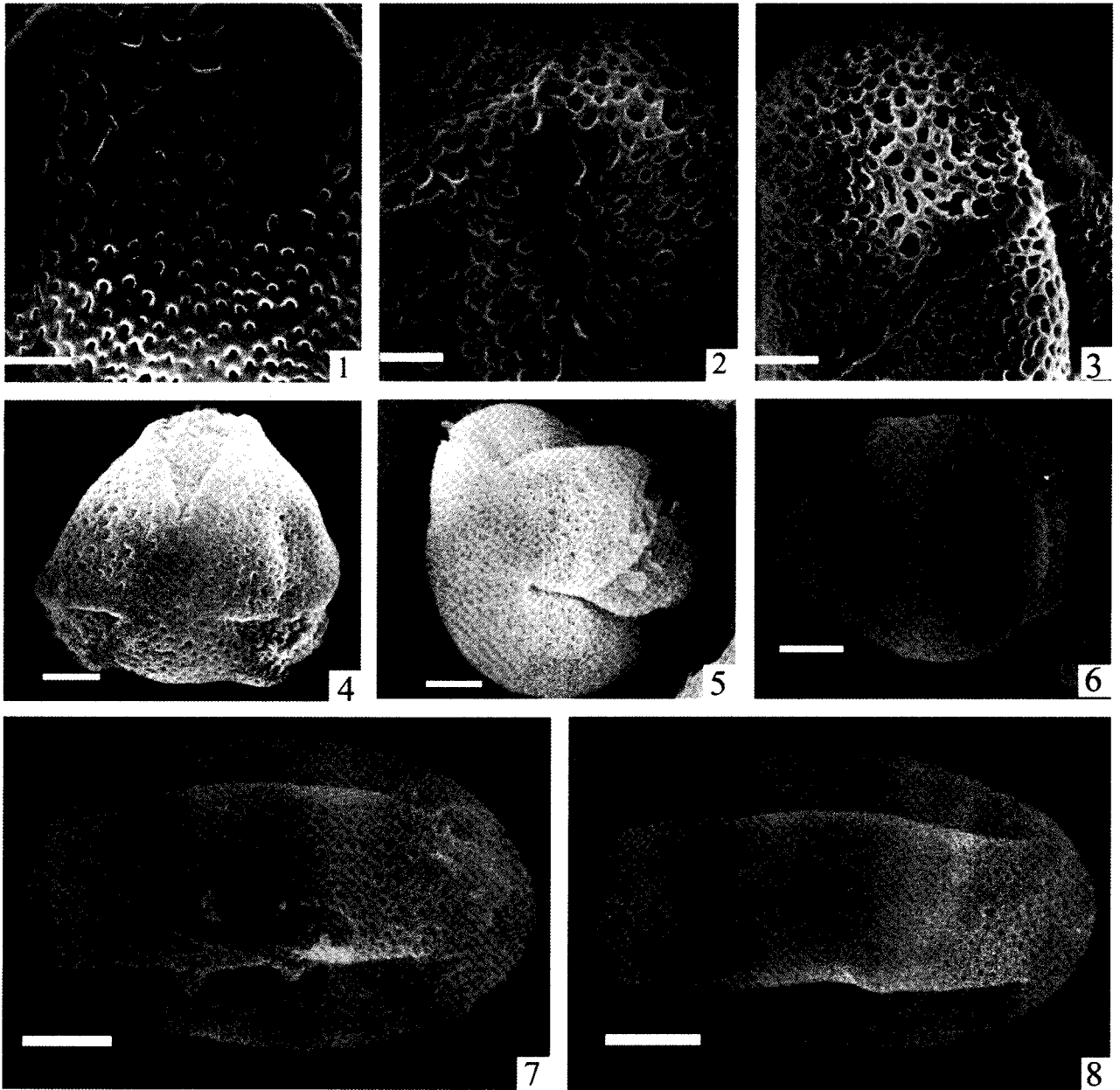
### 3.2 长檐苣苔属 *Dolicholoma*

长檐苣苔 *D. jasmini florum* D. Fang et W. T. Wang (图版 I : 2, 7)。单种属,特产广西那坡的弄化、弄布等地,生于石灰岩山地阴处岩壁上。

国内有过关于长檐苣苔花粉形态特征研究的报道(曹明等,2003)(样品采自那坡弄化)。本文对采自另一个居群的长檐苣苔(样品采自那坡弄布)花粉形态进行了比较研究。此次观察发现:花粉形状为长球形;外壁纹饰为粗网状纹饰,网脊较宽,网眼较大、数目较多、分布较密,网眼形状不规则,沟膜上未见有颗粒状突起。通过比较发现这两个不同居群材料的主要花粉表面纹饰特征是完全一致的,都具有

网状纹饰；但在纹饰的细微特征上存在一些区别，其差别主要体现在网脊的宽窄、网眼分布的疏密、网眼形状是否规则等方面。这些事实表明来自不同居群

长檐苣苔的主要花粉纹饰特征在种内是相当稳定的。但由于产地、生境的不同，受环境因素的影响其花粉形态在细微特征方面则会发生一些变化。



图版 I 扫描电镜下的花粉形态 1. 报春苣苔的花粉局部放大；2. 长檐苣苔的花粉局部放大；3. 异片苣苔的花粉局部放大；4. 报春苣苔的花粉极面观；5. 异片苣苔的花粉极面观；6. 报春苣苔的花粉赤道面观；7. 长檐苣苔的花粉赤道面观；8. 异片苣苔的花粉赤道面观。

Plate I Pollen morphology under SEM 1. *Primulina tabacum* (enlarged view), 1.5  $\mu\text{m}$ ; 2. *Dolicholoma jasnini florum* (enlarged view), 1.5  $\mu\text{m}$ ; 3. *Allostigma guangxiense* (enlarged view), 1.5  $\mu\text{m}$ ; 4. *P. tabacum* (polar view), 3.0  $\mu\text{m}$ ; 5. *A. guangxiense* (polar view), 3.0  $\mu\text{m}$ ; 6. *P. tabacum* (equatorial view), 3.0  $\mu\text{m}$ ; 7. *D. jasnini florum* (equatorial view), 4.8  $\mu\text{m}$ ; 8. *A. guangxiense* (equatorial view), 4.8  $\mu\text{m}$ .

### 3.3 报春苣苔属 *Primulina*

报春苣苔 *P. tabacum* Hance (图版 I : 1, 4, 6)。单种属，特产广东连州、乐昌、阳山，湖南宁远、江华等地，生于石灰岩山洞附近。

本次观察的报春苣苔花粉材料采自湖南宁远，结果发现：花粉形状为近球形；细网状纹饰，网脊较宽、宽窄不均一，网眼较小、形状不规则、数目较多；沟膜上见有数量较多的粗颗粒。本次观察结果与王

伏雄等(1997)报道的结果不尽一致,其观察材料采自广东连州。两者的主要区别在于:前者花粉具3拟孔沟,具沟膜,膜上有数量较多的、粗的颗粒;后者花粉具3拟孔沟,具沟膜,膜上有稀疏的、细的颗粒。结果表明不同居群的报春苣苔在花粉形态上存在着一些差异和分化。笔者在对采自湖南江华、广东连州的报春苣苔花部结构进行的初步研究中也发现一些差异:湖南居群的叶较厚;花较大,花冠呈较深紫红色;花药位置较低,距离花冠筒基部约1 mm;花盘由几枚连成环状的腺体组成。而广东居群则叶较薄;花较小,花冠呈浅紫红色,花药位置较高,距离花冠筒基部约2 mm;花盘明显为2近方形腺体组成。这些报春苣苔不同居群的分布区彼此相距上百千米,初步推测可能是由于地理隔离的原因而引起上述差异和分化。

中国科学院昆明植物研究所韦仲新研究员的热情帮助和悉心指导,广西植物研究所韦毅刚先生提供部分实验材料,中国科学院植物研究所肖荫厚工程师在技术上给予许多有益的帮助,在此谨致谢意!

## 参考文献:

- 王文采. 1990. 中国植物志(69)——苦苣苔科[M]. 北京:科学出版社:125—581
- 王文采. 1983. 苦苣苔科三新属[C]. 植物学集刊,1(1):15—24
- 王伏雄,钱南芬,张玉龙,等. 1997. 中国植物花粉形态[M]. 第2版. 北京:科学出版社:5—10,204—206
- 韦仲新. 2003. 种子植物花粉电镜图志[M]. 昆明:云南科技出版社:1—5
- 李振宇,王印政. 2004. 中国苦苣苔科植物[M]. 郑州:河南科学技术出版社:475—476
- Cao M(曹明),Lin CR(林春蕊),Tang SC(唐赛春),et al. 2003. Pollen morphology of some species of Gesneriaceae from Guangxi (广西苦苣苔科植物花粉形态)[J]. *Guihaia*(广西植物),23(2):139—142
- Erdtman G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy; angiosperms[M]. Stockholm:Almqvist & Wiksell
- Erdtman G. 1969. Handbook of palynology—an introduction to the study of pollen grains and spore[M]. Copenhagen:Munksgaard
- Luegmayer E. 1993. Pollen characters of Old World Gesneriaceae (Cytandroideae), with special reference to SE Asian taxa[J]. *Grana*,32:221—232
- Wang WT(王文采). 1984. Duo Genera Nova Gesneriacearum E Sina Australi(华南苦苣苔科二新属)[J]. *Acta Phytotaxon Sin*(植物分类报),22(3):185—190

\*\*\*\*\*

(上接第795页 Continue from page 795)

- and *Biophysics*(生物化学与生物物理进展),23(1):86—88
- Fan SX(范双喜),Song XF(宋学锋). 1995. Relationship between sex and isozymes of peroxidase in *Asparagus* plants(石刁柏性别表现与同工酶的关系)[J]. *Acta Agric Boreall-Sin*(华北农学报),10(2):67—71
- Gao LF(高丽锋),Li CX(李彩霞),Mao X(毛雪),et al. 1997. An analysis of polyphenol oxidase isozymes between resistant and susceptible cotton varieties to Cotton Aphid(棉花不同抗、感蚜虫品种的多酚氧化酶同工酶分析)[J]. *J Shanxi Agric Univ*(山西农业大学学报),17(3):229—231
- Li RL(李瑞丽),Lu LD(卢龙斗),Gao WJ(高武军),et al. 2006. Advances in sex identification of dioecious plant(雌雄异株植物性别鉴定的研究进展)[J]. *Guihaia*(广西植物),26(4):387—391
- Li HM(李惠敏),Qin XM(秦新民). 2004. The analysis on pollen isozymes of *Citrus grandis* var. *shatinyu*(沙田柚花粉萌发前后同工酶分析)[J]. *J Guangxi Normal Univ(Nat Sci)*(广西师范大学学报自然科学版),22(3):85—90
- Liu DX(刘东旭),Li ZX(李子先). 1995. Studies on the characteristic bands of esterase in the leaf blades of rice and the possibility of identifying interspecific hybrids using them as biochemical markers(水稻叶片酯酶同工酶特征酶带鉴定远缘杂种的研
- 究)[J]. *J Southwest Agric Univ*(西南农业大学学报),17(5):386—390
- Lou QF(娄群峰),Yu JZ(余纪柱),Chen JF(陈劲枫),et al. 2002. Studies on genetic bases and markers of sex differentiation in plants(植物性别分化的遗传基础与标记物研究)[J]. *Chin Bull Bot*(植物学通报),19(6):684—691
- Penel Ci, Greppin H. 1972. Evolution of the auxin-oxidase and peroxidase activity during the spinach's photoperiodic induction and sexualisation[J]. *Plant Cell Physiol*,13(1):151—156
- Petig N, Rudich J. 1972. Peroxidase and IAA oxidase activity and isoenzyme patterns in cucumber plants as affected by sex expression and ethephon[J]. *Physiol Plant*,27:156—160
- Yuan SL(袁仕禄),Jia WG(贾卫国),Zhan JR(战景仁),et al. 1999. Sexing of *Schisandra sphenanthera* Rehd & Wils by isozyme preoxidase(华中五味子雌雄株过氧化物酶同工酶性别鉴定研究)[J]. *J Northeast Agric Univ*(东北农业大学学报),30(2):195—198
- Zhang LP(张立平),Lin BN(林伯年),Shen DX(沈德绪). 1998. The study on sexual distinction of dioecism in *Vitis*(雌雄异株葡萄的性别鉴定研究)[J]. *Chin Bull Bot*(植物学通报),15(4):63—67