

# 乐东拟单性木兰花粉形态观察

徐凤霞

(中国科学院华南植物研究所, 广东广州 510650)

**摘要:** 观察了乐东拟单性木兰 (*Parakmeria lotungensis*) 的雄花及两性花花粉的外壁雕纹及花粉壁的超微结构。二者花粉的大小、轮廓、表面雕纹及花粉壁的结构均很相似, 但两性花花粉的产量很低。可以认为拟单性木兰属是木兰科中两性花向单性花演化的过渡类群。

**关键词:** 乐东拟单性木兰; 雕纹; 花粉壁; 超微结构

**中图分类号:** Q944.58 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2002)02-0157-03

## Study on pollen morphology of *Parakmeria lotungensis*

XU Feng-xia

(South China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou 510650, China)

**Abstract:** The pollen of *Parakmeria lotungensis* (Chun et Tsong) Law, both staminate flower and bisexual flower, on its pollen morphology and exine ultrastructure was observed in this paper. The results show that the size, shape, sculpture and ultrastructure of these two individuals are similar except that the amounts of pollen is fewer in the latter than in the former. The point that the genus *Parakmeria* is on the transitional stage from bisexual flower to unisexual flower in Magnoliaceae is supported by the results of pollen morphology.

**Key words:** *Parakmeria lotungensis*; sculpture; pollen wall; ultrastructure

拟单性木兰属是1951年成立的, 当时仅两种: 峨眉拟单性木兰 (*Parakmeria omeiensis*) 及云南拟单性木兰 (*P. yunnanensis*)<sup>[1]</sup>。1984年刘玉壶将木兰属雌蕊群柄组 (sect. *Gynopodium*) 的三个种 (光叶拟单性木兰 (*P. nitida*), 恒春拟单性木兰 (*P. kachirachirai*) 和乐东拟单性木兰 (*P. lotungensis*) 合并到该属中<sup>[2]</sup>。乐东拟单性木兰花杂性, 雄花与两性花同株, 雄花花顶托部有一伸长的尖突, 为残留的雌蕊群柄, 雄蕊多数, 花丝极短, 药隔伸出成短尖; 两性花在形态上无特殊变化, 雌蕊9~11枚, 下部愈合, 上部花柱部分分离, 但其花粉产量较雄花少。本

研究材料采自华南植物园木兰园, 取新鲜花粉, 用扫描电镜和透射电镜观察其表面雕纹及花粉壁的结构, 为系统地研究木兰科花粉形态的演化及木兰科的系统分类提供资料。

### 1 材料与方 法

观察材料采自华南植物园木兰园, 取新鲜成熟的花粉, 用额尔特曼法分解, 在光学显微镜下测定花粉粒的大小, 以20粒为准, 取其最大、最小和平均值 (示变化幅度)。扫描电镜用材料为新鲜花粉加入75%的乙醇溶液, 超声波振荡10 min, 滴台, 离子溅

收稿日期: 2000-10-30

作者简介: 徐凤霞 (1958-), 女, 博士, 助理研究员, 从事结构植物学研究。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目的部分内容, 批准号 30000011。

射镀膜, JSM-T300 扫描电镜观察、照像。透射电镜用材料按以下程序制备: 新鲜花粉戊二醛预固定, 钨酸后固定, 常规方法; 脱水→包埋(Epon-812)→切片(厚约 50 nm)→染色(醋酸铀-柠檬酸铅), JEM100CXII 透射电镜观察、照像。花粉壁层次的划分及花粉形态描述术语参照额尔特曼的概念<sup>3</sup>。

## 2 观察结果

光镜下观察, 两性花与雄花花粉均为两侧对称, 具远极单萌发沟, 极面观椭圆形, 赤道面观船形(图版 1, 1, 2, 4)。测得极轴长为雄花: 72(60~85)  $\mu\text{m}$ , 两性花: 71(58~86)  $\mu\text{m}$ ; 最长赤道轴长为雄花: 85(70~95)  $\mu\text{m}$ , 两性花: 83(69~90)  $\mu\text{m}$ 。扫描电镜下观察, 二者外壁均较光滑, 具小穴状雕纹(图版 1, 3), 且远极面纹饰与近极面纹饰无明显不同。透

射电镜下观察, 二者的花粉壁均由外壁和内壁两部分组成, 外壁厚度明显小于内壁。外壁可分为覆盖层、柱状层和基层, 覆盖层较光滑, 不连续, 具有小穿孔, 直径约为 0.1  $\mu\text{m}$ ; 在萌发沟区域, 外壁逐渐减薄, 最后覆盖层和柱状层消失, 仅残留基层(图版 1, 6, 箭头示)。柱状层为小柱与颗粒混生, 多数颗粒从覆盖层伸出, 悬在柱状层中, 没有到达基层形成小柱; 基层厚度不均匀, 上表面不平整, 下表面较平整(图版 1, 5)。内壁可明显分出电子密度不同的三层: 内壁-1、内壁-2、内壁-3。内壁-1 位于内壁的最外层, 紧临基层, 电子密度最大, 一般由染色很深的颗粒构成; 内壁-2 为内壁中间的一层, 电子密度较小, 内有少量空隙; 内壁-3 是内壁的最内层, 紧接原生质膜, 电子密度最小, 大部分为片层状结构(图版 1, 7)。

表 1 乐东拟单性木兰雄花与两性花花粉壁各层厚度(单位:  $\mu\text{m}$ )

Table 1 Thickness of different layers of the pollen wall of staminate flower and bisexual flower of *P. totungensis*

种名 Species	覆盖层 Tectum	柱状层 Baeculae	基层 Foot layer	外壁总厚度 Exine thickness	内壁-1 Intine-1	内壁-2 Intine-2	内壁-3 Intine-3	内壁总厚度 Intine thickness
雄花 Staminate flower	0.45	0.5	0.1	1.05	1.3	1.1	0.6	2.9
两性花 Bisexual flower	0.4	0.6	0.1	1.1	2.2	1	0.3	3.5

## 3 讨论

大多数被子植物花粉壁组成包括两个不同的层次: 内面的, 基本上是纤维素层, 即通常所说的内壁, 它在用醋酸酐分解的过程中常受到破坏; 外面的, 由孢粉素所组成, 能够抵抗醋酸酐分解, 即为外壁。木兰科花粉外壁大多数为具覆盖层一颗粒状<sup>3</sup>, 这种结构比不上无结构一颗粒状花粉的外壁坚实。因此木兰科花粉最好采用新鲜花粉直接滴台(或用 75% 乙醇稍微振洗)镀金的方法观察外壁纹饰, 用固定液处理过的花粉极易破裂。Pragłowski 描述木兰科有些花粉粒具有外壁-2。但是木兰科外壁最内面的那一层壁与高等双子叶植物中观察到的典型的外壁-2 没有相同的情况<sup>4</sup>。在所观察的乐东拟单性木兰、观光木(*Tsaingualendron odorum*)<sup>5</sup>、合果木(*Pavanihelia bulloni*)<sup>6</sup>、单性木兰(*Kmeria septentrionalis*)<sup>7</sup> 及含笑属(*Mohelia*) 种类<sup>7</sup> 中都没有发现该科的花粉壁具有外壁-2 的结构。Walker 认为外壁-2 在原始被子植物中是缺乏的, 木兰目大部分都不存在, 只有在中等进化的白皮桂科(Canellaceae), 而且仅在萌发孔本身的下面, 才发现有典型的外壁-2。本

研究支持这一观点。

乐东拟单性木兰花粉最长轴约为 85  $\mu\text{m}$ , 在木兰科中属于大型花粉<sup>13</sup>; 外壁较光滑, 为小穴状雕纹, 这些特征在木兰科中都是比较原始的。其花粉外壁的柱状层为小柱与颗粒混生, 与大多数木兰科种类相同, 较香木兰属(*Aromadendron*)<sup>4</sup> 进化, 但与观光木<sup>11</sup>、单性木兰<sup>16</sup>、鹅掌楸(*Liriodendron*)<sup>17</sup> 等相比, 小柱的发育仍不够完善, 处于花粉外壁演化过程的初期阶段。另外, 邬家林等人报道, 峨眉拟单性木兰两性花花粉较雄花的花粉短小, 花粉萌发实验发现, 两性花花粉粒不能萌发, 因此它实际是生理上的雌性花<sup>10</sup>。本研究表明, 乐东拟单性木兰的雄花花粉与两性花的花粉无论在花粉粒的大小、形状、外壁雕纹还是外壁结构上都没有明显差异, 但是用同样方法处理进行扫描电镜观察时, 两性花花粉粒破裂、变形很多, 极难找到完整的花粉粒, 而且它的花粉产量很少。因而可以推测二者的生理功能肯定有差异, 若测试其萌发力, 可能与峨眉拟单性木兰有相同的情况。因此从花粉形态上看, 拟单性木兰属作为木兰科中两性花向单性花过渡的中间类群是无疑的。

## 参考文献:

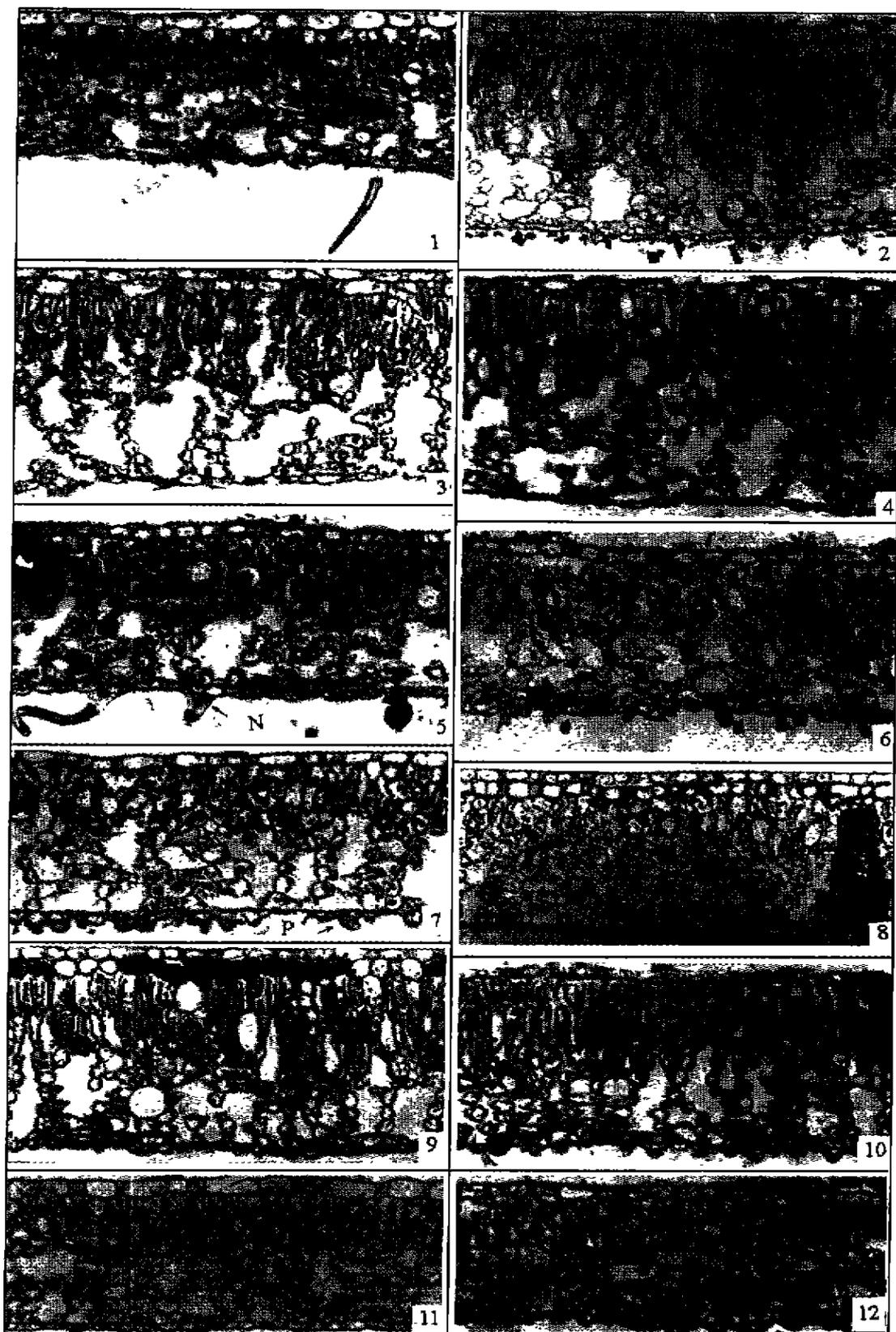
- [1] 胡先骕, 郑万钧. 单性木兰属, 中国西南部木兰科一新属[J]. 植物分类学报, 1951, 1(1): 1-3.
- [2] 刘玉壶. 木兰科分类系统的初步研究[J]. 植物分类学报, 1984, 22(2): 89-109.
- [3] 额尔特曼(中国科学院植物研究所古植物室孢粉组). 孢粉学手册[M]. 北京: 科学出版社, 1978.
- [4] Walker J W. Evolutionary significance of the exine in the pollen of primitive angiosperms[J]. Linnean Society Symposium Series, Number 1, Royal Botanic Gardens Kew: Academic Press, 1976, 251-308.
- [5] 徐凤霞, 吴七根. 合果木属和观光木属的花粉形态[J]. 西北植物学报, 1995, 15(6): 47-49.
- [6] 徐凤霞. 单性木兰属花粉形态观察[J]. 广西植物, 1998, 18(1): 29-31.
- [7] 徐凤霞. 几种含笑属(木兰科)植物的花粉形态[J]. 武汉植物学研究, 1999, 17(4): 352-356.
- [8] Pragłowski J. World pollen and spore flora[M]. Stockholm; Almqvist & Wiksell, 1974, 3: 1-44.
- [9] 韦仲新, 吴征镒. 鹅掌楸属花粉的超微结构研究及其系统学意义[J]. 云南植物研究, 1993, 15(2): 163-166.
- [10] 邬家林, 吴光弟, 庄平, 等. 峨眉拟单性木兰形态补述与花粉形态研究[J]. 中国植物学会六十周年年会学术报告及论文摘要汇编, 1993, 220.

(上接第 156 页 Continue from page 156)

种, 如小花蜘蛛抱蛋、隆安蜘蛛抱蛋等, 它们的花被坛状, 花被裂片内侧有多数脊丈隆起或有距, 雄蕊着生位置低于柱头, 柱头较大, 表面形状及纹饰特化成蘑菇状、或盾状齿轮形, 或多角状齿轮形等。这些花部式样在蜘蛛抱蛋属中属特化及进化性状。以上表明, 蜘蛛抱蛋属中花粉演化规律与花部式样演化规律是一致的。

## 参考文献:

- [1] 汪发缙, 唐进. 中国植物志(百合科)第 15 卷[M]. 北京: 科学出版社, 1978.
- [2] 郎楷永, 李光照, 刘演, 等. 中国蜘蛛抱蛋属植物的分类和植物地理的研究[J]. 植物分类学报, 1999, 37(5): 468-508.
- [3] 马黎明, 洪德元. 铃兰族(广义)花粉形状与叶表皮特征的研究[J]. 植物分类学报, 1990, 28(3): 228-236.
- [4] 黄锦岭, 洪德元. 蜘蛛抱蛋亚族的花粉形态[J]. 植物分类学报, 1997, 35(2): 117-124.
- [5] G. Erdtman. (中国科学院植物研究所古植物室孢粉组). 孢粉学手册[M]. 北京: 科学出版社, 1978.
- [6] 王开发, 王宪曾. 孢粉学概论[M]. 北京: 北京大学出版社, 1983.
- [7] Sato D. Karyotype alteration and phylogeny in *Liliaceae* and allied families[J]. *Jap. Journ. Bot.*, 1942, 12: 57-161.
- [8] Chang H J, Hsu C C. A cytotaxonomical study on some Formosan *Liliaceae* [J]. *Taiwania*, 1974, 19(1): 58-71.
- [9] Walker J M. Aperture evolution in the pollen of primitive angiosperm[J]. *Amer. Jour. Bot.* 1974, 61(10): 1112-1136.



See explanation at the end of text