

长蕊木兰花粉形态观察

徐凤霞¹, 龚 洵²

(1. 中国科学院华南植物研究所, 广东广州 510650; 2. 中国科学院昆明植物研究所, 云南昆明 650204)

摘要: 长蕊木兰(*Alcimandra cathcartii*)花粉粒椭圆形,具远极单萌发沟,外壁雕纹小穴状。外壁覆盖层具穿孔,柱状层有不典型的小柱。内壁可明显地分为3层。

关键词: 长蕊木兰; 雕纹; 花粉壁; 超微结构

中图分类号: Q944 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2003)04-0321-02

Study on pollen morphology of *Alcimandra cathcartii*

XU Feng-xia¹, GONG Xun²

(1. *South China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou 510650, China*; 2. *Kunming Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China*)

Abstract: The pollen grains of *Alcimandra cathcartii* (Chun et Tsoong) Law are bilateral symmetric, heteropolar, monocolpate broadly elliptica in polar view, boat-shaped in equatorial view. Exine is foveolate. Ultrastructure of pollen wall shows that both the exine and the intine can be distinguished clearly into 3 layers. The tectum is smooth and perforate, untypical columelae are found in the bacula.

Key words: *Alcimandra cathcartii*; sculpture; pollen wall; ultrastructure

长蕊木兰属(*Alcimandra*)为木兰科(Magnoliaceae)稀有的单种属(仅1种,长蕊木兰 *Alcimandra cathcartii*)(Chun et Tsoong) Law,分布于我国云南西南至东南部、西藏东南部、印度东北部及越南北部。其形态特征介于木兰族与含笑族之间。如雄蕊群超出雌蕊群之上,具雌蕊群柄,较老的木材中导管间纹孔梯状,具有对生痕迹等。因此刘玉壶(1984)认为它是联系木兰族和含笑族的中间类群。关于它的花粉形态,Canright(1953)、Agababian(1972)、Praglowksi(1974)、龙活(中国科学院植物研究所古植物室孢粉组等,1982)分别做过报道,都是基于对经过乙酰分解的蜡叶标本的观察结果。Praglowksi还研究了它的花粉壁的超微结构。本研

究采用新鲜花粉,详细观察了其花粉外壁雕纹和花粉壁的超微结构,为系统研究木兰科花粉形态的演化提供资料。

1 材料与方 法

观察材料于2002年4月采自云南省金平县分水岭国家自然保护区。花粉置于硅胶中-6℃保存备用。光学显微镜观察材料用额尔曼法分解,并测量花粉粒的大小,以20粒为准,取其最大、最小、和平均值(示变化幅度)。扫描电镜用材料不经任何处理,直接滴台,离子溅射镀膜, JSM-T300扫描电镜观察、照像。透射电镜用材料按以下程序制备:戊二

收稿日期: 2002-09-06 修订日期: 2002-12-24

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); 广东省自然科学基金资助项目的部分内容(批准号: 000991)。

作者简介: 徐凤霞(1968-),女,江苏南京人,博士,从事结构植物学研究。

醛预固定, 钨酸后固定, 常规方法脱水 → 包埋 (Epon-812) → 切片 (厚约 70 nm) → 染色 (醋酸铀—柠檬酸铅), JEM100CX II 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 (1978) 的概念。

2 观察结果

光镜下观察, 花粉均为两侧对称, 异极, 具远极单萌发沟。极面观椭圆形, 赤道面观船形 (图版 I: 1)。测得极轴长为 34.8 μm , 最长赤道轴长 27.7 μm 。扫描电镜下观察, 花粉外壁具小穴状雕纹 (图版 I: 3, 5), 远极面纹饰与近极面及赤道面纹饰无明显不同。透射电镜下观察, 花粉壁由外壁和内壁两部份组成, 外壁厚约 0.5 μm , 小于内壁 (0.7 μm)。外壁只有外壁 1 (包括覆盖层、柱状层和基层), 缺乏外壁 2 的结构 (Praglowksi, 1974)。覆盖层厚约 0.2 μm , 较光滑, 不连续, 具有小穿孔, 直径约为 0.1 μm (图版 I: 4, 箭头示); 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 I: 6)。柱状层厚约 0.2 μm , 为小柱与颗粒混生, 小柱长度与直径相当, 颗粒从覆盖层伸出, 悬在柱状层中; 基层厚度不均匀, 上表面不平整, 下表面较平整, 平均厚度约 0.1 μm (图版 I: 2, 4)。内壁可明显分出电子密度不同的 3 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, 一般为染色很深的颗粒构成, 厚约 0.15 μm ; 内壁-2 为内壁中间的一层, 较密实, 电子密度较小, 厚约 0.3 μm ; 内壁-3 是内壁的最内层, 紧接原生质膜, 电子密度最小, 为片层状结构, 厚约 0.25 μm (图版 I: 2, 4)。

3 讨论

由于木兰科花粉外壁的结构特点, 因此在对木兰科花粉扫描电镜观察前不进行任何处理 (徐凤霞, 2002)。Walker (1976) 曾提到长蕊木兰有远极三射萌发孔的花粉粒。经光学显微镜和扫描电镜观察, 该种均为远极单萌发沟, 没有发现具三射萌发孔的花粉粒。在该科已报道的种类中, 也没有发现具三射萌发孔的花粉粒 (徐凤霞等, 1995; 徐凤霞, 1998, 1999, 2002)。Canright (1953)、Praglowksi (1974) 均认为长蕊木兰花粉外壁极光滑或无雕纹, 龙活 (中国科学院植物研究所古植物室孢粉组等, 1982) 认为该

种花粉具细网—脑纹状纹饰。本研究通过扫描电镜观察, 发现该种花粉外壁密布小穴, 小穴间的外壁区有时隆起, 与同科的合果木属 (*Paramichelia*)、观光木属 (*Tsoongiodendron*) (徐凤霞等, 1995) 等相比, 长蕊木兰花粉外壁雕纹略为粗糙。具小穴的雕纹由光滑的纹饰演化而来 (Walker, 1976)。

根据额尔特曼的定义, 长蕊木兰花粉最长轴小于 45 μm , 属于中等大小的花粉。中等大小的花粉是由较大型的花粉 (最长轴大于 45 μm) 演化而来 (Walker, 1976)。

已有的研究表明, 单性木兰属 (徐凤霞, 1998)、观光木属 (徐凤霞等, 1995) 和鹅掌楸属 (韦仲新等, 1993) 花粉外壁柱状层发育较好, 是木兰科花粉进化类型的代表; 木莲属的小柱常常大小不等, 在中间或基部最大, 分化成圆球体或不规则体 (Praglowksi, 1974); 木兰属小柱常倾斜, 或与圆球体融合 (Praglowksi, 1974), 是该科花粉原始类型的代表。与之相比, 长蕊木兰的花粉外壁覆盖层、柱状层和基层分化明显, 小柱贯穿覆盖层和基层, 但小柱长度和直径相当, 与覆盖层不完全垂直, 不是典型的小柱, 不属于该科花粉的进化类型, 处于该科花粉进化的中间阶段, 较其它蜂窝状或无分化的柱状层 (香木兰属) (Walker, 1976) 进化。

长蕊木兰属形态特征介于木兰族和含笑族之间, 花粉外壁的发育程度在木兰科也处于中间阶段。由此证明, 长蕊木兰属确是联系木兰族和含笑族的中间类群 (刘玉壶等, 1996)。

本实验得到曾庆文高级工程师的热情帮助, 特此致谢。

参考文献:

- 中国科学院植物研究所古植物室孢粉组、华南植物研究所形态研究室著. 1982. 中国热带亚热带被子植物花粉形态 [M]. 北京: 科学出版社, 200.
- 额尔特曼 (中国科学院植物研究所古植物室孢粉组译). 1978. 孢粉手册 [M]. 北京: 科学出版社.
- Agababian VSh. 1972. Pollen morphology of the family Magnoliaceae [J]. *Grana*, 12: 166—176.
- Canright JE. 1953. The comparative morphology and relationships of the Magnoliaceae. II. Significance of the pollen [J]. *Phytomorphology*, 3: 355—365.
- Law YW (刘玉壶). 1984. A preliminary study on the taxonomy of the family Magnoliaceae (木兰科分类系统的初步研究) (下转第 338 页 Continue on page 338)

day-age(14 to 15 d) of *C. obtusifolia* seedlings were determined. This laid the foundation of efficient plant regeneration from cotyledonary protoplasts of *C. obtusifolia* seedlings and will greatly contribute to its breeding via somaclonal variation, germ line improvement and genetic transformation.

References

- Dai CX, Mertz D, Lambeth V. 1987. Improved procedures for the isolation and culture of potato protoplasts [J]. *Plant Science*, **50**: 79-84.
- Feng DP. 1993. A brief biology dictionary [M]. Shanghai: Shanghai Dictionary Press (in Chinese, English abstr).
- Johnson LB, Stuteville DL, Higgins RK. 1982. Pectolyase Y-23 for isolation mesophyll protoplasts form several *Medicago* species [J]. *Plant Sci Lett*, **26**: 133-137.
- Lian WY. 1986. On Chinese medicinal Cassia [J]. *Chinese Traditional and Herbal Drugs*, **17**(7): 27-30 (in Chinese, English abstr).
- Murashige T, Skoog F. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures [J]. *Plant Physiology*, **15**: 473-497.
- Reinert J, Yeoman M M. 1989. Experimental handbook of plant cell and tissue culture [M]. Beijing: Beijing University Press, 67-75.
- Wei ZM, Xu ZH. 1990. Protoplasts culture and plant regeneration of soybean (*Glycine max* L. and soja) [J]. *Acta Botanica Sinica*, **32**: 612-621 (in Chinese, English abstr).
- Zhang GF, Luo XM, Li FX, et al. 1994. Plantlet regeneration of protoplasts derived from cell-suspension cultures of *Oxytropis leptophylla* [J]. *Acta Biologiae Exp Sinica*, **27**: 117-121 (in Chinese, English abstr).
- Zhang GF, Zhou YQ, Zhang FX, et al. 1999. Factors affecting plant regeneration from protoplasts derived from cell-suspension cultures of *Oxytropis leptophylla* [J]. *Bulletin of botanical research*, **19**: 313-317 (in Chinese, English abstr).
- Zhou YQ, Zhang GF, Yuan BJ. 1998. The isolation and culture of *C. obtusifolia* protoplasts. [J]. *Acta Agriculture Boreali-Sinica*, **13**(3): 107-111 (in Chinese, English abstr).
- Zhou YQ, Zhang GF, Yuan BJ, et al. 2001. An efficient protocol for plant regeneration from cotyledons of *Cassia obtusifolia* seedlings [J]. *Israel Journal of Plant Sciences*, **49**: 209-212.
- 究 [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), **22**(2): 89-109.
- Law YW (刘玉壶), Wu RF (吴容芬). 1996. Materials for Chinese Magnoliaceae (中国木兰科资料) [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica* (植物分类学报), **34**(1): 87-91.
- Pragowski J. 1974. World pollen and spore flora [M]. Stockholm: Almqvist & Wiksell, **3**: 1-44
- Walker JW. 1976. Evolutionary significance of the exine in the pollen of primitive angiosperms [J]. *Linn Soc Symp Ser*, Number 1. *Royal Botanic Gardens Kew: Academic Press*, 251-308.
- Wei ZX (韦仲新), Wu ZY (吴征镒). 1993. Pollen ultrastructure of *Liriodendron* and its systematic significance (鹅掌楸属花粉的超微结构研究及其系统学意义) [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **15**(2): 163-166.
- Xu FX (徐凤霞). 1998. Study on pollen morphology of *Kmeria* (单性木兰属花粉形态观察) [J]. *Guihaia* (广西植物), **18**(1): 29-31.
- Xu FX (徐凤霞). 1999. Pollen morphology of several species from *Michelia* (Magnoliaceae) (几种含笑属(木兰科)植物的花粉形态) [J]. *J Wuhan Bot Res* (武汉植物学研究), **17**(4): 352-356.
- Xu FX (徐凤霞). 2002. Study on pollen morphology of *Parakmeria lotungensis* (乐东拟单性木兰花粉形态观察) [J]. *Guihaia* (广西植物), **22**(2): 157-159.
- Xu FX (徐凤霞), Wu QG (吴七根). 1995. Pollen morphology of *Paramichelia* and *Tsoongiedeneron* from China (合果木属和观光木属的花粉形态) [J]. *Acta Bot Bore-Occisina* (西北植物学报), **15**(6): 47-49.

(上接第 322 页 Continue from page 322)