

国产芋属花粉形态*

杨雪, 王红**, 龙春林

(中国科学院昆明植物研究所生物地理学与生物多样性开放实验室, 云南昆明 650204)

摘要: 通过光镜和扫描电子显微镜观察了芋属 (*Colocasia* Schott) 6种、1变种、1品种的花粉形态, 其中贡山芋 *C. gaoligongensis*, 龚氏芋 *C. gongü*, 李氏香芋 *C. lihengiae*, 花叶芋 *C. bicolor* 4个种为首次报道。本属花粉为圆球形, 无萌发孔。外壁纹饰分为两类: 大野芋 *C. gigantea* 外壁光滑无刺, 其余各种均具刺。花粉大小为 20.07~32.76 μm 。

关键词: 芋属; 天南星科; 花粉; 外壁纹饰; 中国

中图分类号: Q 944 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2700(2003)05-0603-06

Pollen Morphology of the Genus *Colocasia* (Araceae)
from China

YANG Xue, WANG Hong**, LONG Chun-Lin

(Laboratory for Plant Biogeography and Biodiversity, Kunming Institute of Botany,
Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China)

Abstract: Pollen grains including 6 species, 1 variety and 1 cultivar of *Colocasia* Schott, were examined by light and scanning electron microscopes. *C. gaoligongensis*, *C. gongü*, *C. lihengiae*, *C. bicolor* were reported for the first time. In this genus, the pollen grains are spheroidal, inaperturate. Based on exine ornamentation differentiation, pollen grains were distinctly divided into 2 types. One is psilate such as *C. gigantea*, the other is spinulate. The size of pollen grains ranges from 20.07 to 32.76 μm in diameter.

Key words: *Colocasia*; Araceae; Pollen; Exine ornamentation; China

芋属 (*Colocasia* Schott) 分布于亚洲热带、亚热带及许多温暖地区 (李恒, 1979 a, b; Mayo 等, 1997)。该属植物具有较高的经济价值和观赏价值。芋 *C. esculenta* 的块茎可食用。芋在 1993 年日本经济作物排名中为第 6 位 (Nguyen, 1998); 据 1996 年 FAO 生产年报, 芋产量达 570 万 t。由于芋具有较高的经济价值, 对它的研究也较多 (Croat, 2000; IPGRI, 1999; Nguyen, 1998; Mayo, 1995; Sreekumari 等, 1991 a, b; Nicolson, 1984; Ghani, 1984)。

* 基金项目: 中国科学院知识创新工程重要方向项目 (KSCXZ-SW-101A)、国家自然科学基金 (30170102)、国家科技部项目 (2001DEA10009) 和云南省自然科学基金项目 (1999C0074M, 2001C0058M, 2001PY017)

** 通讯联系人: wanghong@mail.kib.ac.cn

收稿日期: 2002-12-11, 2003-02-17 接受发表

作者简介: 杨雪 (1969-) 女, 主要从事植物系统学和传粉生物学研究。

世界 *Colocasia* 有 11 种, 我国产 8 种, 其中台湾产 2 种 (李恒, 1979 a, b; Wang & Li, 1998; 杨远波等, 2001; Li & Long, 1998)。最近几年, 龙春林和李恒等分别又发表了 3 个新种, *C. gaoligongensis* (Li & Long, 1999), *C. gongii* (Long & Li, 2000), *C. lihengiae* (龙春林和刘克明, 2001), 使得世界种数增加为 14 种, 我国种类为 12 种。本文将对我国大陆产 *Colocasia* 的 8 个种及最近发现的新种 *C. bicolor* C. L. Long et L. M. Cao (Cao & Long, 2003) 进行讨论。

Cleghorn (1913) 曾对 *C. antiquorum* (现已订正为 *C. esculenta* var. *antiquorum*, Wang & Li, 1998) 花粉进行过研究; Grayum (1984, 1985, 1986) 对天南星科 Araceae 系统及其花粉在被子植物演化中的意义做了较深入的工作, 研究发现 *Colocasia* 属中有两种类型的花粉: 外壁具刺型和条纹型; 海芋属 *Alocasia* (Zavada, 1983; 王伟等, 2002b)、岩芋属 *Remusatia* (Grayum, 1985; 王伟等, 2002b)、天南星属 *Arisaema* (Grayum 1985; Wang & Li, 1998; 王伟等, 2002 a, b; 王伏雄等, 1997) 和半夏属 *Pinellia* (伊廷双, 2002; 王伟等, 2002b) 花粉均是有刺的, 而兰芋属 *Xanthosoma* 花粉是光滑的 (Grayum, 1985)。

Zavada (1983) 讨论了单子叶植物的花粉, 其中 *Arisaema* 的花粉为有刺的类型。

王萍莉和李恒 (1998) 利用电镜和光镜对天南星科 7 个属的 18 种植物的花粉外壁进行了观察, 认为天南星科的花粉为单沟和无萌发孔两类, 与 *Colocasia* 较近缘的 *Alocasia* 和 *Remusatia* 属于无萌发孔类型, 半夏 *Pinellia* 属于单沟类型。李丽 (1999) 认为半夏的花粉为近球形, 远极单沟, 有刺。

本文利用电镜和光镜观察了国产 *Colocasia* 的 8 个种及最近发现的新种 *C. bicolor* C. L. Long et L. M. Cao (Cao & Long, 2003) 的花粉形态, 其中 *C. gaoligongensis*, *C. gongii*, *C. lihengiae*, *C. bicolor* 4 个种为首次报道。

1 材料和方法

芋属的 9 份材料 (7 个种 1 个变种和 1 个品种) 的花粉来自中国科学院昆明植物研究所标本室 (KUN) 的腊叶标本, 栽培在植物园内和市场上出售的新鲜材料 (表 1)。

表 1 材料来源
Table 1 Material Source

编号 No.	种 Species	材料来源 Source	采集人和采集号 Collectors & No.
1.	花叶芋 <i>C. bicolor</i>	新鲜材料, 采于中科院昆明植物所植物园 fresh, collected from Kunming Botanical Garden	Long C L 2001
2.	芋头 <i>C. esculenta</i>	新鲜材料, 采于市场 fresh, collected from market	Yang X 01
3.	野芋 <i>C. esculenta</i> var. <i>antiquorum</i>	采于 KUN 腊叶标本 collected from herbarium sheet, KUN	YN Team 7053
4.	贡山芋 <i>C. gaoligongensis</i>	新鲜材料, 采于中科院昆明植物所植物园 fresh, collected from Kunming Botanical Garden	Yang X 02
5.	大野芋 <i>C. gigantea</i>	新鲜材料, 采于中科院昆明植物所植物园 fresh, collected from Kunming Botanical Garden	Yang X 03
6.	大野芋 <i>C. gigantea</i>	采于 KUN 腊叶标本 collected from herbarium sheet	Liu X Z 无号
7.	龚氏芋 <i>C. gongii</i>	采于 KUN 腊叶标本 collected from herbarium sheet	Long C L 9826
8.	李氏香芋 <i>C. lihengiae</i>	新鲜材料, 采于中科院昆明植物所植物园 fresh, collected from Kunming Botanical Garden	Yang X 04
9.	紫芋 <i>C. esculenta</i> "Tonoimo"	采于 KUN 腊叶标本 collected from herbarium sheet, KUN	Qiu B Y 58963

样品按 Erdtman (1969) 的醋酸酐分解法进行处理: 花粉用冰醋酸浸泡过滤, 离心除去杂质; 再用醋酸酐与硫酸混合液 (按 9:1 比例配制) 进行分解、蒸馏水洗; 然后用 30% ~ 90% 酒精系列逐级脱水, 保存在 90% 酒精溶液中, 进行观察、照相。

取酒精中保存的花粉涂布在透明双面胶纸的样品台上, 经真空喷金镀膜后, 在扫描电子显微镜上观察并照相。花粉大小为光镜下观察 20 粒花粉的平均值及最大值、最小值。

2 结果

本属花粉为球形至近球形, 无萌发孔, 直径 20.07 ~ 32.76 μm 。外壁纹饰可分为刺状和光滑两种。花粉描述所使用术语根据 Glossary of Pollen and Spore Terminology (Punt 等, 1994)。

2.1 光滑型

大野芋 *C. gigantea* (Blume) Hook. f. (图版 I: 1)

花粉近球形。极面观近圆形。直径 32.25 μm (27.83 ~ 37.95 μm)。无萌发孔, 外壁光滑。

2.2 具刺型

芋 *C. esculenta* (L.) Schott (图版 I: 4)

花粉近球形。直径 27.35 μm (20.24 ~ 32.89 μm)。无萌发孔, 外壁具锐利的刺, 分布稍疏, 刺长约 2.24 μm 。

野芋 *C. esculenta* var. *antiquorum* Hubb. et Rehder (图版 I: 2)

花粉近球形。直径为 27.7 μm (25.3 ~ 30.36 μm)。无萌发孔, 外壁具尖锐刺, 刺长约 2.7 μm 。

紫芋 (芋的食花品种) *C. esculenta* "Tonoimo" (图版 I: 8)

花粉近球形。直径 32 μm (25.3 ~ 45.54 μm)。外壁具锐利刺, 刺的基部三角状膨大, 长约 1.89 μm , 与 *C. lihengiae* 相似。

花叶芋 *C. bicolor* C. L. Long et L. M. Cao (图版 I: 3)

花粉球形。直径 20.07 μm (18.25 ~ 22.5 μm)。无萌发孔, 外壁刺短, 极密, 刺长约 1.4 μm 。

贡山芋 *C. gaoligongensis* H. Li et C. L. Long (图版 I: 5)

花粉球形。直径 30.44 μm (25.3 ~ 40.48 μm)。无萌发孔, 外壁稀疏毛状刺, 刺长 2.59 μm 左右。刺与刺之间的表面光滑。

龚氏芋 *C. gongü* C. L. Long et H. Li (图版 I: 6)

花粉球形。直径 32.76 μm (25.3 ~ 45.54 μm)。无萌发孔, 外壁具锐利刺, 刺长约 2.97 μm , 疏密程度与 *C. esculenta* 似。

李氏香芋 *C. lihengiae* C. L. Long et K. M. Liu (图版 I: 7)

花粉球形。直径 31.7 μm (27.83 ~ 35.42 μm)。无萌发孔, 外壁具锐利刺, 刺的基部三角状膨大, 刺长约 2.14 μm 。

3 讨论

芋属 *Colocasia* 花粉均为圆球形, 无萌发孔, 按直径由大至小排列顺序是: *C. giga-*

ntea, *C. gongii*, *C. esculenta* “Tonoimo”, *C. lihengiae*, *C. gaoligongensis*, *C. esculenta*, *C. esculenta* var. *antiquorum*, *C. bicolor*。按花粉表面纹饰可分为光滑型 (*C. gigantea*), 其余种类均具刺, 可见 *C. gigantea* 比较特殊。*C. lihengiae* (图版 I: 7) 和 *C. esculenta* “Tonoimo” (图版 I: 8) 这两种具刺花粉外壁相似特别是其基部三角状膨大, 显示出较近的关系。*C. esculenta* (图版 I: 4) 和 *C. esculenta* var. *antiquorum* (图版 I: 2) 的纹饰相近, 孢粉学证据支持把 *C. antiquorum* 作为 *C. esculenta* 的变种处理。

致谢 感谢伊廷双、王峰及朱光华博士提供有关材料和文献资料, 韦仲新研究员、张燕女士和薛春迎博士提供帮助。李恒研究员在百忙之中抽出时间审阅此文。

〔参 考 文 献〕

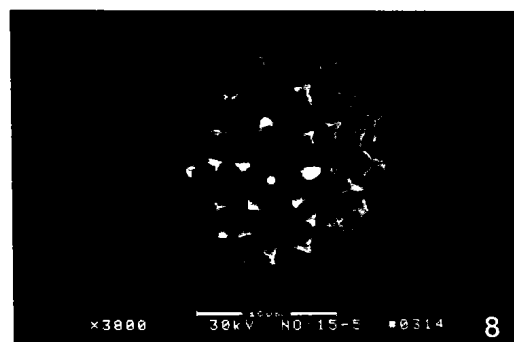
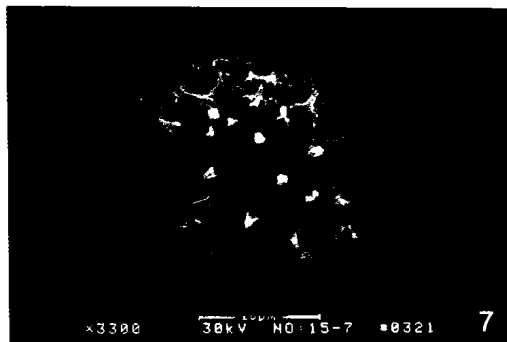
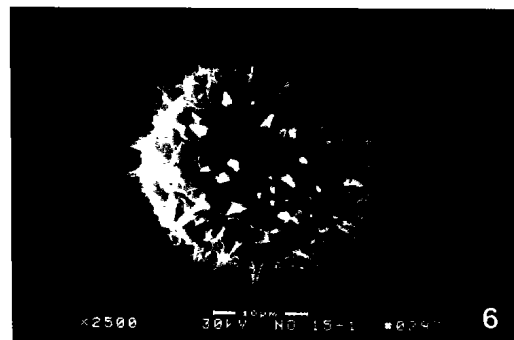
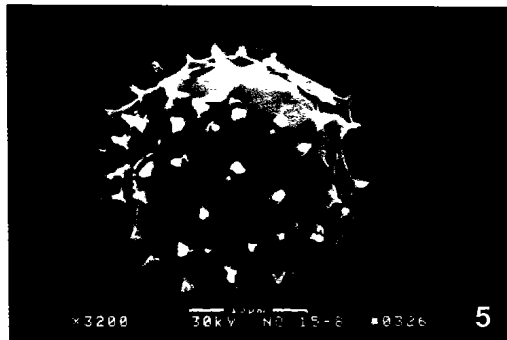
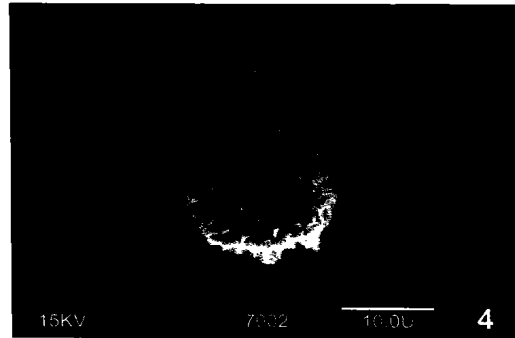
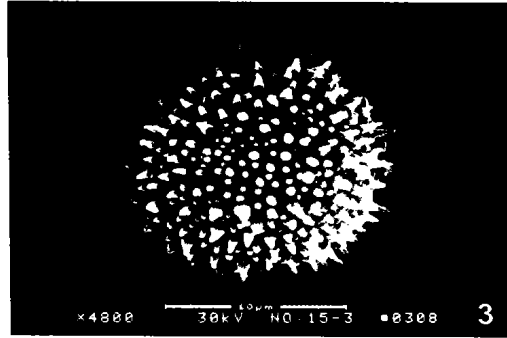
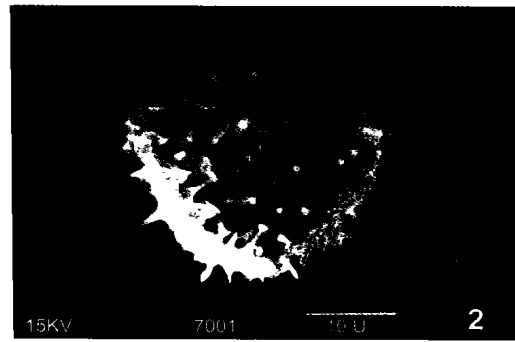
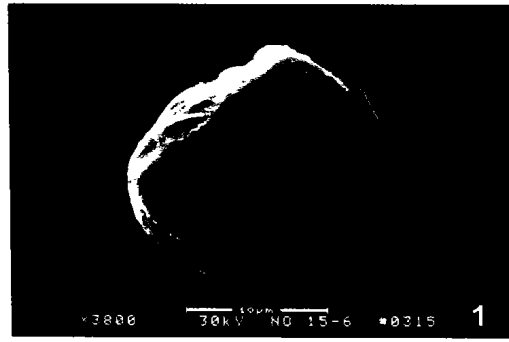
- 李恒, 1979a. 天南星科, 云南植物志 (第2卷) [M]. 北京: 科学出版社, 2: 775—780
- 李恒, 1979b. 天南星科, 中国植物志 (第13卷, 第2分册) [M]. 北京: 科学出版社, 13 (2): 67
- 王伏雄, 钱南芬, 张玉龙等, 1997. 中国植物花粉形态 (第2版) [M]. 北京: 科学出版社
- 杨远波, 刘和义, 林讚标编, 2001. 台湾维管束植物简志 (第5卷 单子叶植物纲) [M]. 台湾农业委员会出版/发行, 187—195
- 伊廷双, 2002. 半夏属的系统学和生物地理学——兼论岩芋属的系统学问题 [D]. 昆明: 中国科学院昆明植物研究所
- Cao LM, Long CL, 2003. *Colocasia bicolor* (Araceae), A new species from Yunnan, China [J]. *Annales Botanici Fennici*, 40
- Cleghorn ML, 1913. Notes on the pollination of *Colocasia antiquorum* [J]. *J the Asiatic Society of Bengal*, 9: 313—315
- Croat TB, 2000. History and current status of systematic research with Araceae [M]. Aroideana, 1998
- Erdtman G, 1969. Handbook of Palynology [M]. Munksgaard, Copenhagen
- Ghani FD, 1984. Keys to the cultivars of Keladi (*Colocasia esculenta*-Araceae) in Peninsular Malaysia [J]. *Gard Bull Sing*, 37 (2): 199—208
- Grayum MH, 1984. Palynology and phylogeny of the Araceae [D]. Univ. of Massachusetts, Amherst
- Grayum MH, 1985. Evolutionary and ecological significance of starch storage in pollen of the Araceae [J]. *Amer J Bot*, 72 (10): 1565—1577
- Grayum MH, 1986. Correlations between pollination biology and pollen morphology in the Araceae, with some implications for angiosperm evolution [A]. In: Blackmore S, Ferguson I (eds.), Pollen and Spores-Form and Function [M]. Linnean Society Symposium Series No. 12. New York: Academic Press, 313—327
- IPGRI. 1999. Descriptors for Taro (*Colocasia esculenta*) [M]. Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute
- Li H, Long CL, 1998. A preliminary revision of Araceae of China [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), Suppl. X: 12—23
- Li H, Long CL, 1999. A new species of *Colocasia* (Araceae) from Mt. Gaoligong, China [J]. *Fedd Repert*, 110 (5—6): 423—424
- Li L (李丽), 1999. Micromorphological characteristics and enzyme analysis of some Chinese *Pinellias* and their taxonomic significance [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 21 (4): 442—448
- Long CL (龙春林), Liu KM (刘克明), 2001. *Colocasia lihengiae* (Araceae: Colocasieae), a new species from Yunnan, China [J]. *Bot Bull Acad Sin* (中央研究院植物学集刊), 42: 313—317
- Long CL, Li H, 2000. *Colocasia gongii*, A new species from Yunnan, China [J]. *Fedd Repert*, 111 (7—8): 559—560
- Mayo SJ, Bogner J, Boyce PC, 1997. The Genera of Araceae [M], Kew: Royal Botanical Garden. Belgium: Continental Printing
- Mayo SJ, Bogner J, Boyce P, 1995. The Arales [A]. In Rudall PJ, Cribb PJ, Cutler & Humphries DF (Editors). *Monocotyledons: Systematics and Evolution* [M]. Kew: Royal Botanic Gardens, 277—286
- Nguyen VX, 1998. Isozyme variation and phylogenetic relationships in taro, *Colocasia esculenta* (L.) Schott, and related taxa [D].

Okayama Univ

- Nicolson DH, 1984. Supergeneric names attributable to Araceae [J]. *Taxon*, **33** (4): 680—690
- Punt W, Blackmore S, Nilsson S, *et al*, 1994. Glossary of pollen and spore terminology [M]. LPP Foundation, Utrecht
- Sreekumari MT, Mathew PM, 1991a. Karyotypically distinct morphotypes in taro (*Colocasia esculenta* (L) Schott) [J]. *Cytologia*, **56**: 399—402
- Sreekumari MT, Mathew PM, 1991b. Karyomorphology of five morphotypes of taro (*Colocasia esculenta* (L) Schott.) [J]. *Cytologia*, **56**: 215—218
- Wang PL (王萍莉), Li H (李恒), 1998. Report of pollen morphology of Araceae [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), Suppl, X: 41—42
- Wang W (王伟), Zhao NX (赵南先), Hu XY (胡晓颖), 2002a. Pollen morphology of the Genus *Arisaema* (Araceae) [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **24** (4): 497—507
- Wang W (王伟), Zhao NX (赵南先), 2002b. Pollen morphology of the Araceae from China [J]. *Acta Phytotax Sin* (植物分类学报), **40** (6): 517—529
- Yi TS (伊廷双), Li H (李恒), Li DZ (李德铎), 2002. The course of change and development of the classification systems of the Araceae [J]. *J Wuhan Bot Res* (武汉植物学研究), **20** (1): 48—61
- Zavada MS, 1983. Comparative morphology of monocot pollen and evolutionary trends of apertures and wall structures [J]. *The Botanical Review*, **49** (4): 331—379

图版说明 Explanation of Plates

图版 I 1. 大野芋 *C. gigantea* (Blume) Hook. f.; 2. 野芋 *C. esculenta* var. *antiquorum* Hubb. et Rehder; 3. 花叶芋 *C. bicolor* C. L. Long et L. M. Cao; 4. 芋 *C. esculenta* (L.) Schott; 5. 贡山芋 *C. gaoligongensis* H. Li et C. L. Long; 6. 龚氏芋 *C. gongü* C. L. Long et H. Li; 7. 李氏香芋 *C. lihengiae* C. L. Long et K. M. Liu; 8. 紫芋 (芋的食花品种) *C. esculenta* “Tonoimo”



杨雪等：图版 I

YANG Xue *et al.*: Plate I