

## 云南山茶及其两近缘种花粉形态研究\*

吕华飞<sup>1</sup> 张教罗<sup>1</sup> 夏丽芳<sup>1</sup> 周丽华<sup>2</sup>

(1 昆明植物研究所, 昆明 650204) (2 云南农业大学农业科学技术学院, 昆明 650201)

**摘要** 本文对云南山茶 (*Camellia reticulata* Lindl.), 怒江山茶 (*Camellia sahuensis* Stapf ex Bean), 西南山茶 (*Camellia pitardii* Cohen Stuart) 及其变种云南野山茶 (*Camellia pitardii* var. *yunnanica* Sealy) 花粉形态进行了光学显微镜和扫描电镜的观察研究, 结果表明: 花粉形态特征对云南山茶及其两近缘种的分类鉴定是有价值的, 在此基础上, 结合外部形态特征, 对云南山茶及其两近缘种进行了分类学探讨。

**关键词** 云南山茶; 近缘种; 花粉形态

**中图分类号**: S685

云南山茶 (*Camellia reticulata* Lindl.) 是云南特有的名贵观赏植物, 云南山茶及其两近缘种, 即怒江山茶 (*Camellia sahuensis* Stapf ex Bean), 西南山茶 (*Camellia pitardii* Cohen Stuart) 及其变种云南野山茶 (*Camellia pitardii* var. *yunnanica* Sealy), 均隶属于山茶属 (*Camellia* L.) 红山茶组 (*Sect. Camellia* (L.) Dyer), 这三种一变种在云南分布广, 为最常见的山茶属植物, 亲缘关系比较紧密, 每个分类群之间过渡类型多, 极易混淆, 长期以来, 分类学者们对云南山茶、怒江山茶和西南山茶这三个分类群的分合问题一直各说不一, 甚至一些国内外山茶研究者对云南山茶及其两近缘种能否独立成为种也持疑议<sup>[1, 2]</sup>。关于山茶属植物的花粉形态研究, 在专著《花粉形态与植物分类》<sup>[3]</sup>, 《中国植物花粉形态》<sup>[4]</sup>, 《Pollen flora of Taiwan》<sup>[5]</sup> 中对山茶属十几种植物花粉形态进行了光学显微镜观察研究, 汪小兰对金花茶组内 13 个种及变种花粉形态进行了扫描电镜的观察研究<sup>[6]</sup>, 但对云南山茶及其两近缘种花粉形态的研究尚未见报道。作者在光学显微镜和扫描电镜下对本研究涉及的几个种的花粉形态进行了观察研究, 该研究不仅为云南山茶及其两近缘种之间分类学地位及亲缘关系的确定, 而且为云南山茶的引种驯化及杂交育种提供一些有价值的资料。

## 1 材料和方法

花粉样品均采自野外新鲜植物, 样品来源详见表 1, 采集含苞待放的花朵, 在室内自然干燥, 收集花粉直接镀膜后在扫描电镜下观察, 光学显微镜观察, 其制片方法采用 G.Erdman 的醋酸酐分解法, 在光镜下测量花粉大小<sup>[3]</sup>

\* 1994-02-28 收稿

作者现在工作单位为云南省农科院生物技术研究所

## 2 结果

### 2.1 一般形态特征

经醋酸酐处理过的花粉, 在光学显微镜下观察, 其形态近扁球形, 极面观三裂圆形或近三角形。不同分类群花粉大小变异较大, 一般为  $(34.2 \sim 52.6) \mu\text{m} \times (28.9 \sim 47.3) \mu\text{m}$ , 具三孔沟, 沟细长达极区。外壁两层, 外层厚于内层, 外壁具网状纹饰。花粉未经醋酸酐处理, 直接镀膜后在扫描电镜下观察, 其形状近长球形, 极面观三裂圆形。沟细长或张开如梭形, 具沟膜, 平滑。外壁具网状或蠕虫状突起纹饰。

表1 材料来源

Tab. 1 The resources of materials

学名	产地	凭证标本	实验样品	采集日期
云南山茶	云南、腾冲	88135	花粉	1988.2
怒江山茶	云南、昆明	88141	花粉	1988.1
西南山茶	红花类型	云南、彝良	花粉	1989.3
	白花类型	云南、彝良	花粉	1988.3
云南野山茶	云南、昆明	88140	花粉	1988.1

### 2.2 各分类群花粉形态特征.

**2.2.1 云南山茶 (*Camellia reticulata* Lindl.)** 花粉近扁球形或近球形, 极面观三裂圆形或近三角形。花粉大小为  $49.2 (47.3 \sim 52.6) \mu\text{m} \times 40.9 (36.8 \sim 46.3) \mu\text{m}$ , 具三孔沟, 沟细长, 内孔形态不规则。外壁外层厚于内层, 外壁厚约  $2.4 \mu\text{m}$ 。扫描电镜下特征: 外壁具网状纹饰, 其上具不等大小的网眼, 网脊平滑 (图版 I: 1~3)。

**2.2.2 怒江山茶 (*Camellia saluenensis* Stapf ex Bean)** 花粉近球形, 稍长或稍扁, 极面观三裂圆形或近三角形。花粉大小为  $40.4 (34.2 \sim 45.3) \mu\text{m} \times 34.8 (28.9 \sim 39.5) \mu\text{m}$ , 具三孔沟, 沟细长达极区, 内孔形态不规则。外壁外层厚于内层, 外壁厚约  $2.0 \mu\text{m}$ 。扫描电镜特征: 外壁具网状纹饰, 其上具有不等大小的网眼, 网眼圆形或不规则, 直径  $0.3 \sim 1.2 \mu\text{m}$ 。网脊平滑 (图版 I: 4~6)。

#### 2.2.3 西南山茶 (*Camellia pitardii* Cohen Stuart)

a. 红花类型 花粉扁球形或近球形, 极面观三裂圆形或近三角形。花粉大小为  $47.6 (44.7 \sim 48.0) \mu\text{m} \times 36.3 (34.2 \sim 39.2) \mu\text{m}$ , 具三孔沟, 沟细长达极区, 内孔形态不规则。外壁外层厚于内层, 外壁厚约  $2.1 \mu\text{m}$ 。扫描电镜特征: 外壁具蠕虫状突起纹饰 (图版 II: 1~3)。

b. 白花类型 花粉扁球形或近球形, 极面观三裂圆形或近三角形。花粉大小为  $45.6 (40.4 \sim 47.2) \mu\text{m} \times 36.1 (34.2 \sim 39.2) \mu\text{m}$ , 具三孔沟, 沟细长达极区, 内孔形态不规则。外壁外层厚于内层, 外壁厚约  $2.15 \mu\text{m}$ 。扫描电镜特征: 外壁具蠕虫状突起纹饰 (图版 II: 4~6)。

**2.2.4 云南野山茶 (*Camellia pitardii* var. *yunnanica* Sealy)** 花粉近扁球形或近球形, 极面观三裂圆形或近三角形。花粉大小为  $50.1 (45.1 \sim 52.6) \mu\text{m} \times 42.7 (36.8 \sim 47.3) \mu\text{m}$ , 具三孔沟, 沟细长达极区, 内孔形状不规则。外壁外层厚于内层, 外壁厚约

2.35  $\mu\text{m}$ . 扫描电镜特征: 外壁具网状纹饰, 其上具有不等大小的网眼, 网眼圆形, 直径 0.5~1.5  $\mu\text{m}$ , 网脊平滑 (图版 II: 7~9).

表 2 云南山茶及其两近缘种花粉形态特征

Tab. 2 The pollen morphological characters of *Camellia reticulata* Lindl. and its two closely related species

学名	花粉粒形状		花粉粒大小 ( $\mu\text{m}$ )	萌发孔类型	外壁纹饰		图版号
	极面观	赤道面观			光镜	扫描电镜	
云南山茶	三裂 圆形	近扁 球形	49.2(47.3~52.6)	三孔沟	网状	网状	I
			40.9(36.8~46.3)				
怒江山茶	三裂 圆形	近扁 球形	40.4(34.2~45.34)	三孔沟	网状	网状	I
			34.8(28.9~39.5)				
西南山茶	红花 类型	三裂 圆形	47.6(44.7~48.0)	三孔沟	网状	蠕虫状	II
			36.3(34.2~39.2)				
西南山茶	白花 类型	三裂 圆形	45.6(40.4~47.2)	三孔沟	网状	蠕虫状	II
			36.1(34.2~39.2)				
云南野山茶	三裂 圆形	近扁 球形	50.1(45.1~52.6)	三孔沟	网状	网状	II
			42.7(36.8~47.3)				

通过对上述分类群的花粉形态进行研究之后 (详见表 2), 我们发现: ①云南野山茶与云南山茶在花粉形态上是极其相似的, 无论从茶粉大小还是从外壁纹饰来看都是如此, 而与其原种西南山茶明显不同. ②根据花粉大小和外壁纹饰可将云南山茶、怒江山茶、西南山茶这三个种区分开来. 因为从外壁纹饰来看, 可分两类, 一类是网状纹饰, 另一类是蠕虫状突起纹饰. 其中, 西南山茶的花粉外壁纹饰是蠕虫状突起的, 而云南山茶和怒江山茶是网状的, 故我们首先可根据花粉外壁纹饰类型将西南山茶和云南山茶、怒江山茶区分开. 其次, 尽管云南山茶和怒江山茶花粉外壁纹饰相似, 但它们的花粉大小悬殊, 可以据此将它们分开.

### 3 讨论

云南山茶、怒江山茶、西南山茶及其变种云南野山茶三种一变种之间亲缘关系比较紧密, 每个分类群之间过渡类型多, 极易混淆. 作者对上述分类群外部形态性状进行了比较, 结果如表 3 所示. 从表 3 可见, 云南山茶与西南山茶之间的区别是明显的, 怒江山茶与云南山茶、西南山茶也较为容易辨别. 但由于上述外部形态分类特征在不同生态条件下变异是很大的, 在种间产生了很多过渡类型, 以致人们对云南山茶及其两近缘种的独立存在产生了争议. 本文在前人研究的基础上, 从花粉形态方面对这几个种作了进

一步的研究, 从花粉形态研究结果可见, 云南山茶、怒江山茶和西南山茶三种之间的区别是明显的, 这与细胞学研究结果也是一致的<sup>[7, 8]</sup>。因此, 我们认为云南山茶、怒江山茶和西南山茶均分别为独立的、自然的种。

表3 云南山茶及其两近缘种外部形态特征

Tab. 3 The external morphological characters of *Camellia reticulata* Lindl. and its two closely related species

形态性状	云南山茶	西南山茶		云南野山茶	怒江山茶
		红花类型	白花类型		
叶片长 × 宽 (cm)	(7.0~11.5) × (2.6~5.6)	(5.5~10) × (2.2~3.5)	(5.5~10.0) × (2.2~3.5)	(5.5~10.0) × (2.2~3.3)	(3.0~4.5) × (1.0~2.2)
叶脉	明显突起	不明显突起	不明显突起	明显突起	不明显突起
叶柄	无毛	无毛	无毛	被毛或否	密毛
叶柄长 (mm)	10~13	7~9	7~9	7~9	4~5
嫩枝	无毛	无毛	无毛	被毛	密毛
树皮颜色	灰白色	黄绿色	黄绿色	灰白色	灰黑色
花冠直径 (cm)	5.0~7.0	3.5~4.5	3.5~4.5	3.5~4.5	1.5~3.0
苞被	绒毛	短柔毛	短柔毛	绒毛	短柔毛

Sealy 于 1949 年将云南野山茶立为西南山茶的变种<sup>[2]</sup>。他当时的主要依据是根据云南野山茶花小、叶片窄小近似于西南山茶, 而与云南山茶不同来划分的。从表 3 所列外部形态性状比较可见, 西南山茶之变种云南野山茶与云南山茶之间的区别是不明显的, 特别是二者之间的过渡类型, 例如云南山茶的窄叶类型与云南野山茶几乎难以分辨, 常常引起混淆, 而云南野山茶与西南山茶的大部份居群的区别是明显的。从花粉形态来看, 云南野山茶与云南山茶花粉外壁纹饰是网状的, 而西南山茶是蠕虫状的。这些证据说明云南野山茶与云南山茶亲缘关系非常接近, 这与细胞学研究结果也是一致的<sup>[8]</sup>。因此, 在涉及到云南山茶、西南山茶、云南野山茶这三个分类群的处理时, 我们认为将云南野山茶从西南山茶中分出并入云南山茶, 并且认为它是云南山茶的野生类型要更合理一些。

#### 参 考 文 献

- 1 Parks C R. and Griffiths A. Experimental taxonomic studies in section *Camellia* of the genus *Camellia*. Amer. J. Bot., 1966, 53 (6) part 2: 636
- 2 Sealy J R. A revision of the genus *Camellia*. The Royal Hort. Soc., London, 1958. 185~190
- 3 G. 额尔特曼 (王伏雄等译). 花粉形态与植物分类. 科学出版社, 1962. 427~429
- 4 中国科学院植物研究所形态室孢粉组. 中国植物花粉形态. 科学出版社, 1960. 245
- 5 Huang Tseng-Chieng. Pollen flora of Taiwan. National Taiwan University Botany Department press. 1972. 231~232
- 6 汪小兰. 几种金花茶花粉形态的扫描电镜观察. 武汉植物学研究, 1985, 3 (2): 131~135

- 7 Ackerman W L. Genetic cytological study with *Camellia* and related genera. USDA Tech. Bull. 1427, U.S.Gov.Print.Office, Washington D.C., 1971. 69~78
- 8 Kondo K, Gu Zh J, Na H Y and Xia L F A cytological study of *Camellia reticulata* and its closely related species in Yunnan, China. La Kromosomo. 1980. 11~43~44, 1405~1419

## **Studies on the Pollen Morphology of *Camellia reticulata* Lindl. and Its Two closely Related Species in Yunnan**

Lu Huafei<sup>1</sup> Zhang Aolo<sup>1</sup> Xia Lifang<sup>1</sup> Zhou Lihua<sup>2</sup>

(1 Kunming Botanical Institute, Academia Sinica, Kunming 650204)

(2 Faculty of Agricultural Science and Technology, Y A U, Kunming 650201)

**Abstract** The authors made a detail observation and study on pollen morphology of *Camellia reticulata* Lindl. and its two closely related species, *Camellia saluenensis* Stapf ex Bean, *Camellia pitardii* Cohen Stuart, and its variety *Camellia pitardii* var. *yunnanica* Sealy under light microscope (LM) and scanning electron microscope (SEM). The results showed that pollen morphological features are of taxonomical significance as the standard for identifying the 3 species and 1 variety. On the basis of the plant vegetative organ and pollen morphological characters, a thorough discussion on the taxonomical position and relationship of *Camellia reticulata* Lindl. and its two closely related species has been made.

**Key words** *Camellia reticulata* Lindl.; Closely related species; Pollen morphology