

DOI: 10.11931/guihaia.gxzw201505016

谭莎, 查钱慧, 黄永芳, 等. 三种金花茶花粉形态的扫描电镜研究 [J]. 广西植物, 2016, 36(12):1422-1425

TAN S, ZHA QH, HUANG YF, et al. Pollen morphology of three species in sect. *Chrysantha* studied by scanning electron microscope [J]. Guihaia, 2016, 36(12):1422-1425

三种金花茶花粉形态的扫描电镜研究

谭莎¹, 查钱慧¹, 黄永芳^{1*}, 洪文泓¹, 薛克娜²

(1. 华南农业大学 林学与风景园林学院, 广东省森林植物种质创新与利用重点实验室, 广州 510642; 2. 佛山市林业科学研究所, 广东 佛山 528222)

摘要: 金花茶分类系统尚未完善, 金花茶又极具观赏价值, 潜在价值极高, 该研究应用扫描电镜观察三种金花茶花粉形态, 即平果金花茶、直脉金花茶、金花茶, 并运用数理统计和图片分析的方法对其花粉形态进行了探讨。结果表明: 三种金花茶花粉均属于大花粉粒, 花粉平均极轴在 50 μm 以上, 花粉极面观为钝凹三角形, 萌发孔为三孔沟, 即 $\text{N}_3\text{P}_4\text{C}_5$ 类型。平果金花茶与直脉金花茶花粉外壁纹饰为拟网状纹饰, 平果金花茶网眼较密, 网脊稍不平, 直脉金花茶网脊稍隆起; 金花茶为蠕虫状纹饰, 短条状突起。花粉形态对其分类有重要意义, 通过花粉外壁纹饰的类型可知金花茶与其二者亲缘关系较远, 花粉形态各指标具有种间变异性, 种内具有保守性, 而平果金花茶和直脉金花茶花粉外壁纹饰相同但具体分类还需进一步研究。该研究结果为金花茶种质资源分类和利用提供了参考, 在一定程度上促进了金花茶资源的开发和利用。

关键词: 金花茶, 花粉形态, 电镜, 花粉外壁纹饰, 分类

中图分类号: Q945 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2016)12-1422-04

Pollen morphology of three species in sect. *Chrysantha* studied by scanning electron microscope

TAN Sha¹, ZHA Qian-Hui¹, HUANG Yong-Fang^{1*}, HONG Wen-Hong¹, XUE Ke-Na²

(1. College of Forestry and Landscape Architecture, Guangdong Key Laboratory for Innovative Development and Utilization of Forest Plant Germplasm, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;
2. Foshan Institute of Forestry Sciences, Foshan 528222, Guangdong, China)

Abstract: Pollen grains from 3 species of sect. *Chrysantha* were examined using the scanning electron microscope, including *Camellia pingguensis*, *C. multipetala* var. *patens*, *C. chrysantha*. The characteristics of pollen morphology among the species were distinguished using data statistics and photographic analysis. The pollens were large pollen grains, mean polar axis pollen size in the three species was over 50 μm , blunt concave triangle in polar view. According to morphological photography, the aperture were three hole groove, namely $\text{N}_3\text{P}_4\text{C}_5$ type. Two basic sculptes were defined: tuberculate-baculate, viz, ornate. *C. pingguensis*, *C. multipetala* var. *patens* were the latter, *C. chrysantha* was the other. *C. pingguensis* relatively dense mesh, mesh ridge slightly rough, *C. multipetala* var. *patens* net ridge slightly uplift, *C. chrysantha* short strip projections. Pollen morphology has important significance for its classification, through the pollen exine sculpture type, *C. chrysantha* with *C. pingguensis*, *C. multipetala* var. *patens* were more distant rela-

收稿日期: 2015-05-19 修回日期: 2015-12-17

基金项目: 广东省林业创新专项项目(2010KJXC008-02); 中央财政林业科技推广示范项目(2014GDJK-07) [Supported by Special Funds for Forestry Innovation in Guangdong Province(2010KJXC008-02); the Central Government Program for Forestry Technology Popularization Demonstration(2014GDJK-07)].

作者简介: 谭莎(1992-), 女, 湖南郴州人, 硕士研究生, 研究方向为经济林育种和栽培研究, (E-mail)913207945@qq.com。

*通讯作者: 黄永芳, 教授, 主要从事经济林和森林培育的教学和科研工作, (E-mail)574366567@qq.com。

tives. Pollen morphology had variability among species, had conservation within species, but the classification of *C. pingguoensis* and *C. multipetala* var. *patens* still need further study. By comparing the pollen size, shape, the exine pore characteristics and morphological indexes etc, the results showed that there was an obvious similarities and differences of three species of sect. *Chrysanthae* pollen morphology but sect. *chrysantha* set classification is complex, not only from the palynology into consideration, has a long way for sect. *Chrysanthae* set classification. Sect. *Chrysanthae* found up to now, enjoyed a good reputation at home and abroad, has been enjoying by botanists, horticulturalist, but its classification system is not yet clear. In fact, classification system has been being improved, sect. *Chrysanthae* has ornamental value and highly potential value. The results provide sect. *chrysanthae* germplasm resources classification and the use of value, promote sect. *Chrysanthae* development of resource utilization.

Key words: sect. *Chrysanthae*, pollen morphology, electron microscope, pollen exine sculpture, taxonomy

金花茶 (sect. *Chrysanthae*) 为山茶科 (Theaceae) 山茶属 (*Camellia*) 植物, 以其黄色花瓣而闻名于世 (张宏达, 1979)。野生金花茶的发现, 为人类培育具有较高观赏价值、开黄花的山茶花新品种提供了基因资源 (庄瑞林, 2008)。金花茶被誉为“茶族皇后”, 而享誉海内外, 为国家一级保护植物。金花茶的分类学主要集中在形态解剖学、孢粉学和核型分析上, 花粉的外部形态特征具有种属特异性。外壁纹饰特征作为植物种质鉴别的重要依据已有大量报道, 至今已有 27 个种和变种作了花粉扫描电镜研究 (谢永泉等, 1991; 王任翔等, 1997)。由于金花茶植物分类复杂, 至今存在许多争议, 因此研究金花茶花粉形态为分类问题提供一定理论依据。而邓桂英 (2001) 对金花茶研究进行文献分析, 表明金花茶分类尚未有明确的系统, 对金花茶组分类学需不断探索。

本研究应用扫描电子显微镜对平果金花茶 (*Camellia pingguoensis*)、直脉金花茶 (*C. multipetala* var. *patens*) 和金花茶 (*C. chrysantha*) 进行花粉形态比较研究, 根据花粉形态特征确定其亲缘关系, 为金花茶种质资源分类和利用提供参考。

1 材料与方 法

1.1 材料

材料采于 2 月中旬华南农业大学校园内生长健壮植株且成熟的花粉, 分别为平果金花茶、直脉金花茶、金花茶。

1.2 方法

参照敖成齐和刘小坤 (2001) 的方法。采用额氏醋酸酐分解法制片, 于光学显微镜目镜 10×、物镜 40× 下测量花粉的极轴长 (P)、赤道轴长 (E), 每种花粉测量 20 粒, 取平均值。

将花粉分别均匀地撒在粘有双面胶的扫描电镜样品台上, 在 IB-5 发给型离子溅射仪上喷金, FEI-XL30 型扫描电镜下观察并拍照。

2 结果与分析

2.1 花粉粒的大小和形状

3 种金花茶花粉粒均属于大花粉粒, 如表 1 所示, 金花茶花粉极轴平均长为 50.32 μm , 赤道轴平均长为 45.82 μm , 花粉平均极轴/赤道轴 (P/E) 为 1.10。花粉形状为近圆球形。

平果金花茶和直脉金花茶花粉粒为长球形, 长轴较长。平果金花茶 P/E 为 1.27, 直脉金花茶值为 1.34, 其直脉金花茶极轴最长为 57.82 μm , 且赤道轴最短为 43.23 μm 。

表 1 金花茶花粉粒大小比较

Table 1 Sect. *Chrysanthae* pollen grain size comparison

种类 Species	极轴长 Polar axis (μm)	赤道轴长 Equatorial axis (μm)	极轴/ 赤道轴 P/E	形状 Shape
金花茶 <i>Camellia nitidissima</i>	50.32	45.82	1.10	圆球形 Spheroidal
平果金花茶 <i>C. pingguoensis</i>	57.00	45.14	1.27	长球形 Prolate
直脉金花茶 <i>C. multipetala</i> var. <i>patens</i>	57.82	43.23	1.34	长球形 Prolate

2.2 外壁纹饰特征

外壁纹饰是鉴定花粉最重要特征之一。在光学显微镜下, 其花粉外壁纹饰有两种类型, 平果金花茶和直脉金花茶为拟网状纹饰, 平果金花茶网眼较密, 网脊稍不平, 直脉金花茶网脊稍隆起; 金花茶为蠕虫

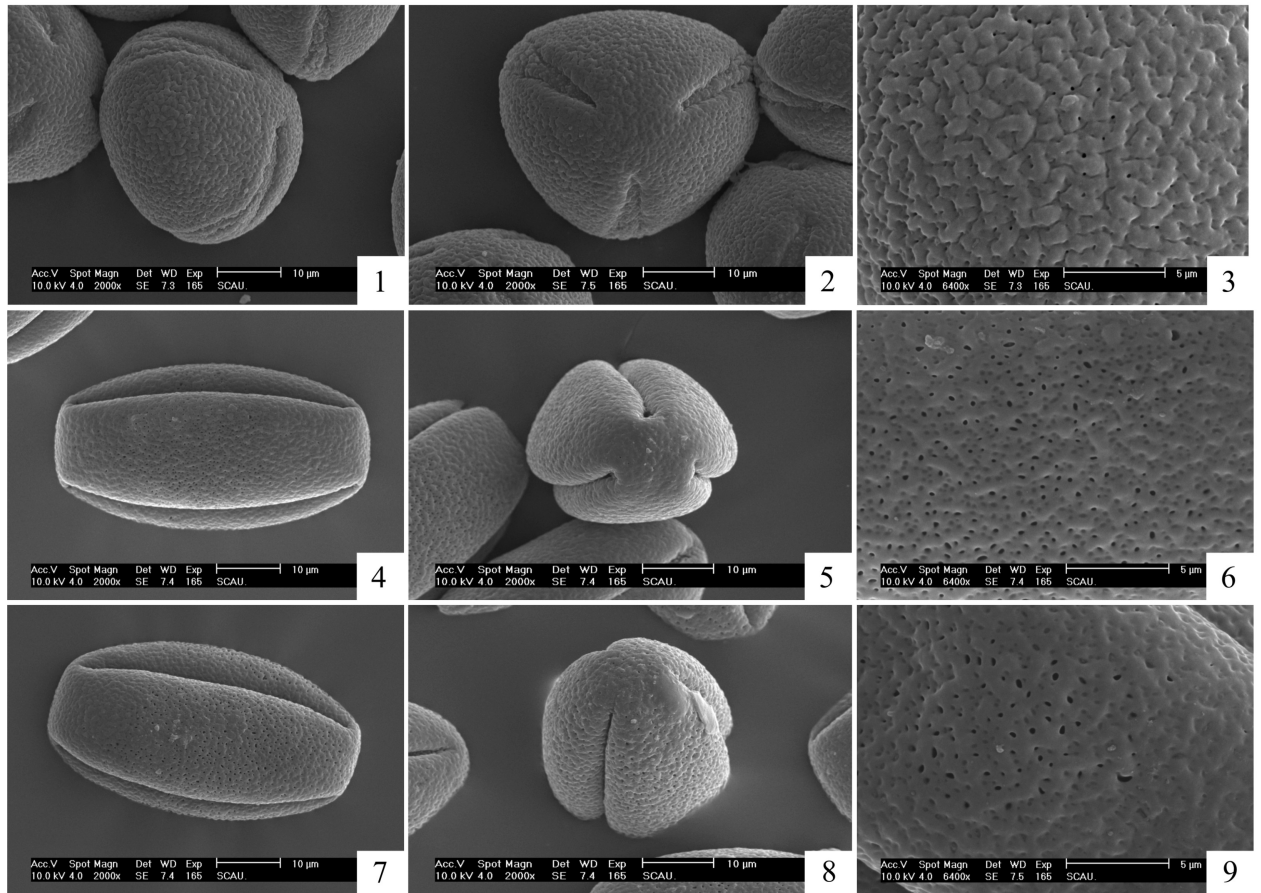


图1 金花茶花粉粒形态特征(赤道面观 $\times 2000$,极面观 $\times 2000$,外壁纹饰 $\times 6400$)

1-3. 金花茶; 4-6. 平果金花茶; 7-9. 直脉金花茶。

Fig. 1 Sect. *Chrysanthae* pollen morphological characteristics (Equatorial view $\times 2000$, Polar view $\times 2000$, Exine sculpture $\times 6400$) 1-3. *Camellia chrysantha*; 4-6. *C. pingguoensis*; 7-9. *C. multipetala* var. *patens*.

状纹饰,短条状突起,突起间见穿孔(图1)。

2.3 萌发孔特征

萌发孔的数目(N)、位置(P)和特征(C)是花粉分类的依据之一,观察的3种金花茶萌发孔均为三孔沟,属 $N_3P_4C_5$ 类型。沟一般较细长,中部隆起,常缢缩形成两个半沟。金花茶三孔沟的形态存在差异,沟两端渐窄,沟膜明显(图2)。

3 讨论

花粉是植物携带遗传信息的雄性生殖细胞,与其他组织器官相比其性状较稳定,环境因素对它形态特征的影响较小。花粉形态对金花茶组植物分类有一定的意义。而花粉外壁纹饰在分类及种间类群鉴定中占有重要地位(倪穗和李纪元,2007)。王任

翔等(1997)表明扶绥中东金花茶、龙州金花茶、薄瓣金花茶与凹脉金花茶、柠檬黄金花茶、小瓣金花茶分属于不同的两大类型,差异明显,在形态上易于区别,其花粉外壁纹饰明显不同。贾子瑞(2014)研究云杉属分类发现花粉形态特征的各指标在种间具有变异性、种内具有保守性。本研究结果表明平果金花茶和直脉金花茶属拟网状纹饰,金花茶属蠕虫状纹饰,外壁纹饰存在差异,金花茶不同于平果金花茶和直脉金花茶的,而平果金花茶与直脉金花茶需进一步研究比较其亲缘关系。同时本研究结果与唐绍清等(2004)通过比较金花茶和平果金花茶的nrDNA ITS区序列得出金花茶与平果金花茶亲缘关系不近的结论相一致,但同类型的花粉外壁纹饰之间不同种的差别不大(韩柏明,2013)。覃小玲等(2012)通过FTIR技术表明平果金花茶与直脉金花

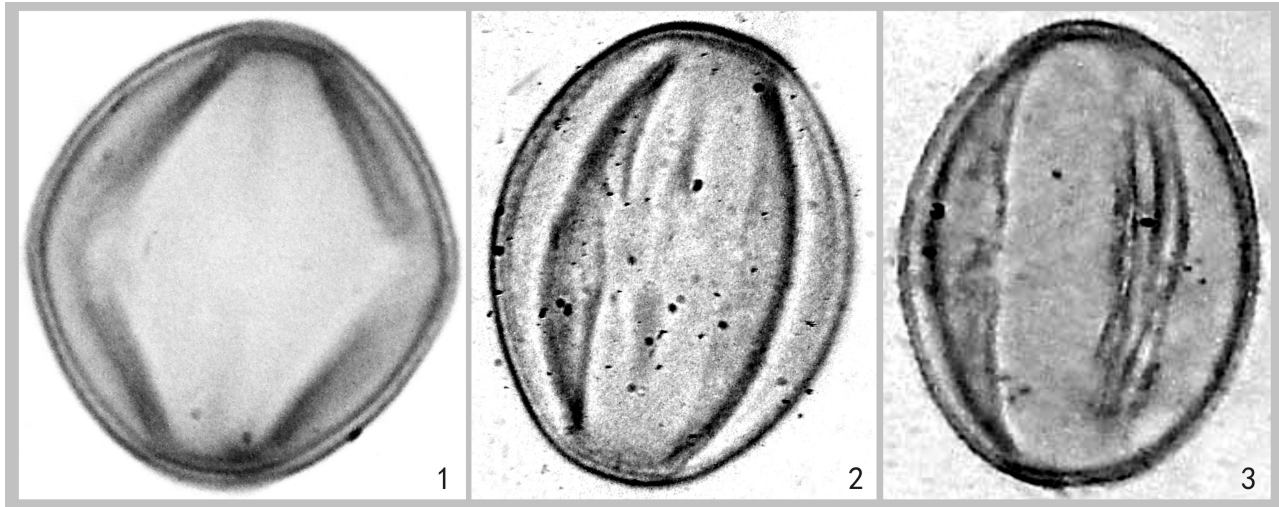


图 2 金花茶花粉形态 1. 金花茶; 2. 平果金花茶; 3. 直脉金花茶。

Fig. 2 Sect. *Chrysantheae* pollen morphology 1. *Camellia chrysantha*; 2. *C. pingguoensis*; 3. *C. multipetala* var. *patens*.

茶聚类分析得出其差异较大,各自划分为一个种。韦仲新等(1992)对山茶属 18 个组 27 个代表种花粉大小、形状、外纹壁饰等做了综合比较分析,研究结果表明花粉外纹壁饰在扫描电镜下差异显著,为分类提供重要依据。

平果金花茶、直脉金花茶亲缘关系不是很近,今后可以进一步深入探讨花粉外壁纹饰类型不同的不同种的研究。本研究所观察的花粉种类较少,今后应进一步采集更多金花茶组花粉对其花粉形态进行系统观察。通过电镜扫描对 3 种金花茶花粉形态比较分析,旨在确定 3 种金花茶的亲缘关系,在于解决金花茶组分类问题,丰富了金花茶基础研究,进一步说明花粉形态尤其是外壁纹饰的类型对金花茶组植物的分类提供一定依据。

参考文献:

AO CQ, LIU XK, 2001. A simple method for preparing pollen specimen in light microscope [J]. *Chin Bull Bot*, 18(2): 251. [敖成齐, 刘小坤, 2001. 供光学显微镜观察的花粉样品制备的一种简单方法 [J]. *植物学通报*, 18(2): 251.]

DENG GY, 2001. Research of literature analysis of chrysantha plants in China [J]. *Guangxi Trop Agric*, 78(01): 40-42. [邓桂英, 2001. 我国金花茶研究的文献分析 [J]. *广西热带农业*, 78(01): 40-42.]

HAN BM, ZHAO MZ, WANG J, et al, 2013. SEM observation on the pollen morphology of the genus *Fragaria* and its related genus *Duchesnea* [J]. *J NE Agric Univ*, 44(10): 104-110. [韩柏明, 赵密珍, 王静, 等, 2013. 草莓属及其近缘属植物花粉形态电镜观察 [J]. *东北大学学报*, 44(10): 104-110.]

JIA ZR, 2014. Pollen morphology of 20 species in *Picea* by

scanning electron microscope [J]. *Sci Sil Sin*, 50(5): 49-60. [贾子瑞, 2014. 云杉属花粉形态的电镜扫描研究 [J]. *林业科学*, 50(5): 49-60.]

NI S, LI JY, 2007. Research progress of plants of the genus *Camellia* pollen's shapes [J]. *Jiangxi For Sci Technol*, 3: 41-43. [倪穗, 李纪元, 2007. 山茶属植物花粉形态的研究进展 [J]. *江西林业科技*, 3: 41-43.]

QIN XL, SHI YC, LI CHZH, et al, 2012. Research of ser. *Chrysantha* plant species identification based on FTIR technology [J]. *Spectrosc Spectr Anal*, 32(10): 2685-2689. [覃小玲, 史艳财, 李承卓, 等, 2012. 基于 FTIR 技术金花茶组植物物种鉴定研究 [J]. *光谱学与光谱分析*, 32(10): 2685-2689.]

TANG SQ, DU L, WANG Y, 2004. AFLP analysis of ser. *Chrysantha* Chang (*Camellia* ser. *Chrysantha*) [J]. *J Bot Res*, 24(01): 44-48. [唐绍清, 杜林, 王燕, 2004. 山茶属金花茶组金花茶系 AFLP 分析 [J]. *武汉植物学研究*, 24(01): 44-48.]

WANG RX, HU CH, LIANG QH, et al, 1997. The pollen of Sect. *chrysantha* plants studied by scanning electron microscope (iv) [J]. *Guihaia*, 17(3): 242-245. [王任翔, 胡长华, 梁倩华, 等, 1997. 金花茶组植物花粉扫描电镜研究 (一) [J]. *广西植物*, 17(3): 242-245.]

WEI ZX, ZAVADA MS, MIN TL, 1992. Pollen morphology of *Camellia* (theaceae) and its taxonomic significance [J]. *Acta Bot Yunnan*, 14(3): 275-282. [韦仲新, Zavada MS, 闵天禄, 1992. 山茶属的花粉形态及其分类学意义 [J]. *云南植物研究*, 14(3): 275-282.]

XIE YQ, LIANG SY, 1991. Pollen morphology of sect. *Chrysantha* [J]. *Guangxi For Sci Technol*, 20(2): 65-70. [谢永泉, 梁盛业, 1991. 金花茶系植物花粉形态 [J]. *广西林业科技*, 20(2): 65-70.]

ZHUANG RL, 2008. *Camellia* of China [M]. 2nd ed. Beijing: China Forestry Publishing House: 65. [庄瑞林, 2008. 中国油茶 [M]. 第二版. 北京: 中国林业出版社: 65.]

ZHANG HD, 1979. *Chrysantha*, a section of golden *Camellias* from Cathaysian Flora [J]. *J Zhongshan Univ (Nat Sci Ed)*, 19(3): 69-74. [张宏达, 华夏植物区系的金花茶组 [J]. *中山大学学报(自然科学版)*, 19(3): 69-74.]