

红肉蜜柚与琯溪蜜柚亲缘关系孢粉学鉴定

蔡盛华¹, 陆修闽¹, 黄新忠¹, 陈菁瑛², 金光¹, 陈小明¹, 张丽梅¹, 雷 龔¹

(1. 福建省农业科学院果树研究所, 福建 福州 350013; 2. 福建省农业科学院农业生物资源研究所, 福建 福州 350003)

摘要: 红肉蜜柚芽变新株系, 为探讨其变异来源, 对红肉蜜柚、琯溪蜜柚、下河蜜柚的花粉进行观察比较, 结果表明: 红肉蜜柚与琯溪蜜柚花粉粒外壁纹饰相似, 形状大小相近, 与下河蜜柚差异较大; 红肉蜜柚与琯溪蜜柚花粉粒同属于以5孔沟为主类型, 穿孔密度差异不显著, 与下河蜜柚差异较大; 进一步从孢粉学上证实红肉蜜柚与琯溪蜜柚遗传距离相近。

关键词: 红肉蜜柚; 亲缘关系; 遗传距离; 孢粉鉴定

中图分类号: S 666. 3

文献标识码: A

Pollen morphology of red flesh sweet pomelo

CAI Sheng hua¹, LU Xiu min¹, HUANG Xir zhong¹, CHEN Jing ying², JIN Guang¹, CHEN Xiaoming¹,
ZHANG Li mei¹, LEI Yan¹

(1. Fruit Research Institute, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou, Fujian 350013, China;

2. Agricultural Bioresources Research Institute, Fujian Academy of Agricultural Sciences,
Fuzhou, Fujian 350003, China)

Abstract: Red flesh sweet pomelo is a new mutant strain. To study the sources of the variation, pollens of red flesh sweet pomelo, Guanxi sweet pomelo and Xiahe sweet pomelo were compared. The results showed that: (a) the pollen external appearance, shape and size of the red flesh pomelo were similar to those of Guanxi sweet pomelos; (b) there were greater differences between the red flesh and Xiahe sweet pomelo; (c) the main aperture types of the red-flesh and Guanxi sweet pomelo were both 5-colporate and no significant difference in their perforation density, while apparent difference existed between the red flesh and Xiahe sweet pomelo; and (d) sporopollen identification further confirmed that there was only a minute genetic distance between the red flesh and Guanxi sweet pomelo.

Key words: red flesh sweet pomelo; genetic relationship; genetic distance; sporopollen identification

红肉蜜柚是从琯溪蜜柚的红肉芽变株系中选育而成的新株系, 是目前国内外已选育出的红肉类型柚中呈色最红、有益天然色素含量最高的品种, 具有良好推广应用前景^[1-2]。该新品种于2006年经福建省非主要农作物品种认定委员会认定, 2007年获农业部植物新品种权保护^[3]。该品种早熟(比琯溪蜜柚早上市20 d), 果肉汁胞为红色, 果肉含番茄红素和 β -胡萝卜素比琯溪蜜柚分别高55倍和46.8倍^[4-5], 具有很高市场价值。为进一步探明其变异来源, 拟从花粉形态方面进行分析。

植物花粉是一个较为保守的组织, 不同品种有着完全不同的形态特征, 花粉形状独特、外壁结构

复杂、纹饰细腻, 遗传上具有较强的保守性和稳定性, 这对于鉴定植物的种和品种, 探讨植物的分类、起源和系统演化具有重要意义^[6]。国内外学者对柑桔分类及花粉形态进行了一定的研究^[6-7], 但对红肉蜜柚花粉形态的研究, 尚未见报道。红肉蜜柚除果实汁胞为红色, 成熟期较早, 显著异于琯溪蜜柚外, 其他生物学特征特性两者极为相似, 难以区别。笔者在选育过程中采用扫描电镜, 通过多品种花粉形态观测比较, 期望从孢粉学上为红肉蜜柚变异来源提供理论依据, 进一步为红肉蜜柚资源的研究和分类提供参考。

收稿日期: 2009- 11- 05 初稿; 2009- 11- 11 修改稿

作者简介: 蔡盛华 (1973-), 男, 助理研究员, 主要从事果树品种选育与栽培技术研究 (E-mail: cai.sh731201@163.com)

通讯作者: 陆修闽 (1954-), 男, 研究员, 主要从事果树栽培及育种研究

基金项目: 国家科技支撑计划课题 (2007BAD07B01- 2); 福建省农业科学院科技创新基金重点项目 (2007)

1 材料与方 法

试验于 2008 年 4 月 7 日分别采集红肉蜜柚、琯溪蜜柚、下河蜜柚 3 个品种含苞待放新鲜花朵, 随即去瓣及剔除花丝等, 取得纯花药置于 25℃ 左右静风室内 24 h, 待花药开裂后收集散出花粉放入指形管内, 加入冰乙酸、浓硫酸比例为 3: 1, 进行水浴加热循环 3 次, 去上清液、加无水乙醇漂洗及水浴后, 再加入无水乙醇, 用吸管吸取含有花粉的试样滴到样品台上经稍晾干, 真空喷金 200~300 A, 置于日立 S-570 型扫描电镜下观察, 工作电压为 25 kV。选取有代表性的视野 3 500× (极面区)、10 000× (赤道面中央位置, 观察花粉表面外壁纹饰) 进行拍摄, 测量供试蜜柚品种花粉粒的极轴长 (P) 和赤道轴长 (E), 计算极/赤 (P/

E)。同时运用扫描探针显微镜图像处理程序 (SPM1), 对采集到的电镜照片进行定标^[8]。

2 结果与分析

2.1 花粉粒大小与形状

供试 3 个品种花粉粒均饱满, 发育正常, 同一品种花粉大小一致, 而不同品种之间花粉粒大小存在不同程度差异。从表 1 可以看出, 红肉蜜柚与琯溪蜜柚花粉粒大小、极轴与赤道轴的比值相近, 其中极轴与赤道轴的比值明显小于下河蜜柚, 差异达极显著水平。红肉蜜柚与琯溪蜜柚花粉粒极面观为裂圆形 (图 1、图 2), 赤道面观为扁圆形 (图 4、图 5), 下河蜜柚花粉粒极面观为圆形 (图 3), 赤道面观为椭圆形或近圆形 (图 6)。

表 1 供试蜜柚品种花粉粒形态比较

Table 1 Comparison on pollen grain shape of tested sweet pomelo varieties

| 品种 | 极轴 (μm) | 赤道轴 (μm) | 极轴/赤道轴 | 赤道面观 | 极面观 | 5孔沟比例 (%) | 穿孔密度 (No. · μm ⁻²) |
|------|---------|----------|--------|---------|-----|-----------|--------------------------------|
| 红肉蜜柚 | 25.67 | 26.44 | 0.97 | 扁圆形 | 裂圆形 | 78.1 | 3.3 |
| 琯溪蜜柚 | 26.18 | 27.62 | 0.94 | 扁圆形 | 裂圆形 | 70.2 | 2.6 |
| 下河蜜柚 | 30.78 | 27.18 | 1.13 | 椭圆形或近圆形 | 圆形 | 44.1 | 5.2 |

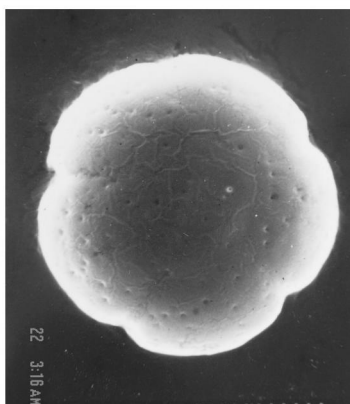


图 1 红肉蜜柚花粉极面观(3500×)

Fig 1 Polar view of pollen of red flesh sweet pomelo

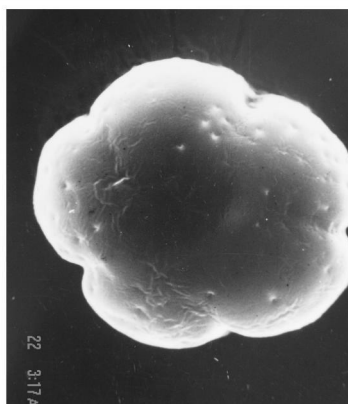


图 2 琯溪蜜柚花粉极面观(3500×)

Fig 2 Polar view of pollen of Guanxi sweet pomelo

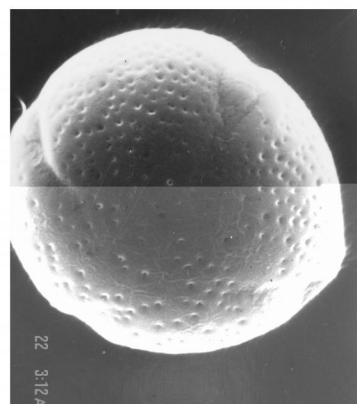


图 3 下河蜜柚花粉极面观(3500×)

Fig 3 Polar view of pollen of Xiahe sweet pomelo

2.2 花粉粒外壁形态特征

供试 3 个品种花粉外壁具网眼纹饰, 但特征明显不同, 可分为两种类型, 红肉蜜柚与琯溪蜜柚为同一种类型, 花粉粒外壁网眼均为不规则多边形且较大, 凹入较浅, 脊较宽且平滑 (图 7、图 8)。下河蜜柚为另一类型, 花粉粒外壁网眼为近长椭圆形, 较小, 网眼形状接近, 分布较密, 凹入较深 (图 9)。

2.3 花粉粒萌发孔与穿孔密度

供观测 3 个品种花粉粒萌发孔均为孔沟类型, 电镜下可观察到 4~5 孔沟, 但不同品种, 4 孔沟与 5 孔沟比例不同, 红肉蜜柚与琯溪蜜柚以 5 孔沟为主; 下河蜜柚以 4 孔沟为主。穿孔密度下河蜜柚明显高于红肉蜜柚与琯溪蜜柚, 红肉蜜柚与琯溪蜜柚差异不大 (表 1)。

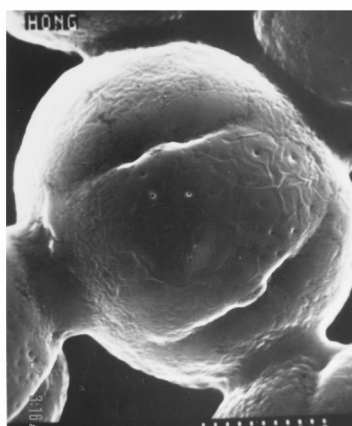


图4 红肉蜜柚花粉赤道面观(10000×)

Fig 4 Equatorial view of pollen of red flesh sweet pomelo

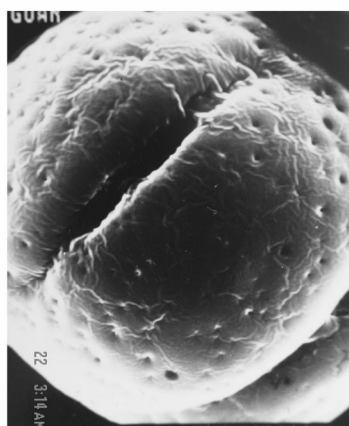


图5 琯溪蜜柚花粉赤道面观(10000×)

Fig 5 Equatorial view of pollen of Guanxi sweet pomelo

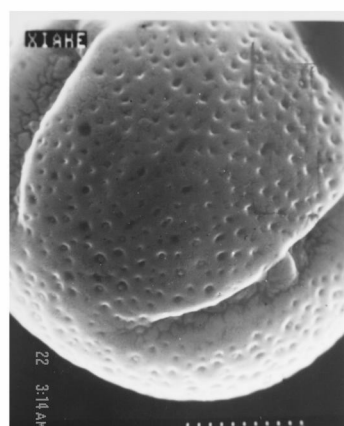


图6 下河蜜柚花粉赤道面观(10000×)

Fig 6 Equatorial view of pollen of Xiahe sweet pomelo

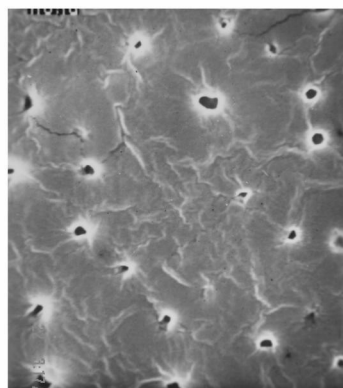


图7 红肉蜜柚花粉粒外壁(10000×)

Fig 7 Exine of pollen grain of red flesh sweet pomelo

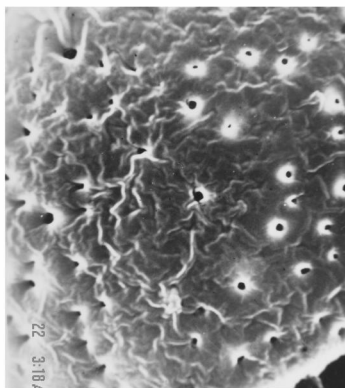


图8 琯溪蜜柚花粉粒外壁(10000×)

Fig 8 Exine of pollen grain of Guanxi sweet pomelo

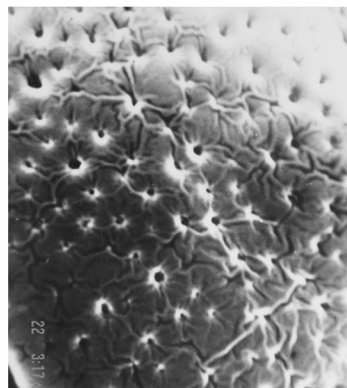


图9 下河蜜柚花粉粒外壁(10000×)

Fig 9 Exine of pollen grain of Xiahe sweet pomelo

3 结论

从花粉形态观察, 供试蜜柚花粉粒外壁具网眼纹饰, 与 Nair 和 Mehra (1962) 报道的芸香科柠檬、柚的纹饰特征相似^[9]。其中红肉蜜柚与琯溪蜜柚花粉粒外壁纹饰相似, 与下河蜜柚差异较大; 红肉蜜柚与琯溪蜜柚花粉粒形状大小相近, 但与下河蜜柚存在差异; 红肉蜜柚与琯溪蜜柚花粉粒同属于以5孔沟为主类型, 下河蜜柚则以4孔沟花粉粒为主类型; 穿孔密度下河蜜柚较高, 红肉蜜柚与琯溪蜜柚差异不大。由此可见, 红肉蜜柚与琯溪蜜柚亲缘关系在孢粉学证据上接近, 说明遗传距离较近, 证实了红肉蜜柚源自琯溪蜜柚芽变的初步推断是准确的。

参考文献:

[1] 黄新忠, 陆修闾, 陈小明, 等. 红肉蜜柚与琯溪蜜柚亲缘关系

- 初探 [J]. 亚热带植物科学, 2006, 5 (4): 28-31.
- [2] 黄新忠, 陆修闾, 卢新坤, 等. 早熟优质蜜柚新品种—红肉蜜柚的选育 [J]. 果树学报, 2007, 24 (1): 123-124.
- [3] 胡宁三, 蔡盛华, 陆修闾, 等. 柑桔新品种—红肉蜜柚 [J]. 中国南方果树, 2007, 36 (5): 1-2.
- [4] 陆修闾, 刘庆, 徐娟, 等. 红肉蜜柚果肉红色色素鉴定 [J]. 亚热带植物科学, 2006, 35 (1): 39-41.
- [5] 陆修闾, 黄新忠, 卢新坤, 等. 红肉蜜柚发展中应注意的若干问题 [J]. 福建果树, 2006 (1): 52-53.
- [6] 阳志慧, 张孝岳, 李先信. 果树花粉形态研究进展 [J]. 湖南农业科学, 2009 (3): 133-136.
- [7] 李润唐. 湖南野生宽皮柑桔花粉形态研究 [J]. 湖南农业大学学报, 1998, 24 (5): 365-369.
- [8] 陆修闾, 陈菁瑛, 张丽梅, 等. 枇杷杂交新品种‘早钟6号’与亲本花粉形态观察比较 [J]. 园艺学报, 2002, 29 (3): 271-273.
- [9] SINGHAL V K, GILL B S, BIR S S. Cytopalynology of some members of Rutaceae [J]. Proc Indian Acad Sci (Plant Sci), 1983, 92 (5): 381-385.

(责任编辑: 柯文辉)