

枇杷杂交新品种‘早钟6号’与亲本花粉形态观察比较

陆修闽 陈菁瑛* 张丽梅 郑少泉 余 东 廖汝玉

(福建省农业科学院果树研究所, 福州 350013)

摘要: 对枇杷杂交新品种‘早钟6号’与父母本(‘森尾早生’和‘解放钟’)的花粉形状、大小、萌发孔、表面纹饰进行显微观察, 应用扫描探针显微镜图像处理程序建立三维图像进行分析, 结果表明: 3个品种花粉都是长球形, 具3孔沟; 父本、母本及子代花粉的极/赤(P/E)值分别为: 1.346、1.268、1.193; 花粉平均轴径为20.71、24.33、23.83 μm ; 花粉大小及表面纹饰有明显差异; 子代‘早钟6号’的花粉形态介于父本母本之间。从孢粉学角度阐述杂交种‘早钟6号’与父母本间的亲缘关系。

关键词: 枇杷; 杂交种; 花粉形态; 外壁纹饰

中图分类号: S 667.3 文献标识码: A 文章编号: 0513-353X (2002) 03-0271-03

1 目的、材料与方法

‘早钟6号’是福建省农科院果树研究所选用日本特早熟品种‘森尾早生’和福建莆田大果型品种‘解放钟’经有性杂交育成^[1]。本研究对杂种‘早钟6号’和亲本花粉形态、大小、孔沟与纹饰等孢粉特性进行观察比较, 运用HL-1扫描探针显微图像处理程序分析电镜扫描照片, 旨在探讨其与双亲间孢粉学上的异同。森尾早生、解放钟与早钟6号3个品种花粉均采自福建省农科院果树研究所枇杷育种圃。对即将吐白的花蕾套袋并观察, 于大蕾期采集花朵装入样品袋。待花药开裂后收集花粉于指形管内, 并均匀撒在双面胶带纸上, 适当干燥后, 真空喷金约200~300 Å, 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分400×(群体)、2500×(个体)、3500×(极面区)、10000×(赤道面中央位置, 观察花粉表面外壁纹饰)进行拍摄, 测量30个花粉粒的极轴长(P)和赤道轴长(E), 计算极/赤(P/E), 以示花粉粒大小和形状。同时运用HL-1扫描探针显微图像处理程序(SPM1), 对采集到的电镜照片进行定标, 获得照片上两点之间直线路径的图像剖面曲线, 在该曲线上的任意点进行任意次定标, 可得到该点的高度及距原点的距离, 以此分析计算纹饰的条纹宽、间距; 应用SPM1程序及视频打印, 输出花粉表面纹饰的三维图像。在观察花粉粒形态时, 为扩大观察数量, 辅之以光学显微镜观测^[2], 求其常见值。

2 结果分析与讨论

2.1 3个品种花粉的大小与形状

3个品种花粉形态均饱满、正常, 同一品种花粉大小较一致(图版, A)。花粉的极面观均为圆形或三角圆形(图版, B), 赤道面观大致为椭圆形(图版, C)。花粉的极轴(P)大小依次为解放钟(29.67 μm)、早钟6号(27.38 μm)和森尾早生(25.06 μm); 赤道轴(E)大小排序与极轴相似; 平均轴径 $(P+E)/2$ 亦以解放钟最大(26.15 μm), 早钟6号次之(24.75 μm), 森尾早生最小(21.78 μm), 根据G. 埃尔特曼^[2]和中国科学院植物所古植物研究室孢粉组等^[3]的划分, 属中型花粉。森尾早生、解放钟和早钟6号花粉P/E值分别为1.318、1.283和1.212, 按G. 埃尔特曼^[2]的花粉整体形

收稿日期: 2001-08-09; 修回日期: 2002-03-16

基金项目: 福建省计委产业化示范工程项目{闽计基(科)[2000]447号}

* 执笔人, 通讯联系人。

态分级均为近长球形。3 个枇杷品种间的花粉大小有一定差异。

2.2 3 个品种花粉的萌发孔与外壁表面纹饰及其立体呈像

观察发现, 3 个枇杷品种花粉的萌发孔均为孔沟类型, 具 3 孔沟, 环状分布, 沟在极面不汇合 (图版, B)。按 G. 埃尔特曼^[2]的 NPC 分类系统, 属于 N3P4C5 类型。

在扫描电镜 10 000 倍下观察 3 个品种花粉赤道面中间部位, 品种间表面纹饰明显不同。森尾早生 (图版, D) 花粉表面条纹明显且深, 排列不整齐, 稍交织, 穿孔频率为 $6.08 \text{ 个}/\mu\text{m}^2$; 解放钟 (图版, E) 花粉表面具宽而浅的条纹, 排列较整齐, 条纹间距为 $0.1134 \mu\text{m}$, 穿孔频率为 $5.23/\mu\text{m}^2$; 早钟 6 号 (图版, F) 花粉表面条纹粗而多有交叉, 不顺直, 条纹间距宽窄不一, 穿孔频率为 $5.69 \text{ 个}/\mu\text{m}^2$, 介于上述两者之间。

三维图象 (图版, J、K、L) 与曲线图 (图版, G、H、I) 显示: 解放钟表面雕纹为波浪形, 起伏平坦; 森尾早生表面雕纹起伏明显, 雕纹间距离较规则; 早钟 6 号雕纹起伏明显且不规则。表明早钟 6 号、森尾早生两个品种具有显著的条纹, 解放钟条纹较浅, 这与电镜下观察到的外壁表面纹饰相似。3 个品种间条纹粗细、条纹间距存在差异: 解放钟条纹最宽 ($0.3101 \mu\text{m}$), 早钟 6 号次之 ($0.2818 \mu\text{m}$), 森尾早生最细 ($0.2019 \mu\text{m}$); 条纹间距的差异更大, 为 $0.1134 \sim 0.3386 \mu\text{m}$, 以森尾早生为最大, 是解放钟的三倍左右, 早钟 6 号介于两者之间 ($0.3097 \mu\text{m}$); 3 个品种花粉表面均有穿孔, 森尾早生穿孔频率最大, 为 $6.08 \text{ 个}/\mu\text{m}^2$, 早钟 6 号次之 ($5.69 \text{ 个}/\mu\text{m}^2$), 解放钟最低 ($5.23 \text{ 个}/\mu\text{m}^2$)。

本研究采用扫描探针显微镜图象处理程序对花粉外壁纹饰进行三维处理, 立体显示枇杷品种外壁外层的雕纹形态, 这种处理方法有别于 G. 埃尔特曼等提出的明暗分析方法^[2], 且更为直观、准确。

观察结果表明, 3 个枇杷品种的花粉粒饱满, 均呈长球形; 但花粉表面纹饰差异明显。早钟 6 号的花粉大小、平均轴径、穿孔频率等均介于父母本森尾早生与解放钟之间, 表面外壁纹饰具有双亲的纹理类型, 反映了它所含有亲缘关系。从孢粉学角度也可看出早钟 6 号是其父母本的杂交后代。

早钟 6 号田间性状表现的特早熟和优质 (4 月上中旬成熟, 平均单果质量 52.7 g , 可溶性固形物 11.9% , 含酸量 0.26%) 遗传了父本的优良性状 (森尾早生 3 月下旬至 4 月上旬成熟, 平均单果质量 29.7 g , 可溶性固形物 12.3% , 含酸量 0.36%), 而其大果性状遗传了母本的优点 (解放钟平均单果质量 61.0 g , 固形物 $11.1\% \sim 12.0\%$, 含酸量 0.51%), 具有集双亲优良性状于一体的特点, 这与邹乐敏等^[4]探讨梨属植物花粉形态所得出杂交后产生的新类型含有亲本的多种基因, 亲本某些性状会在植株及花粉上反映出来的结论一致。

参考文献:

- 1 黄金松, 许秀淡, 郑少泉. 特早熟大果型枇杷新品种——早钟 6 号. 中国果树, 1993, (4): 4~6
- 2 G. 埃尔特曼. 孢粉学手册. 中国科学院植物研究所古植物研究室孢粉组译. 北京: 科学出版社, 1978. 13~26
- 3 中国科学院植物所古植物研究室孢粉组, 华南植物所形态研究室. 中国热带亚热带被子植物花粉形态. 北京: 科学出版社, 1982. 1~9
- 4 邹乐敏, 张西民, 张志德, 等. 根据花粉形态探讨梨属植物的亲缘关系. 园艺学报, 1986, 13 (4): 219~224

Observation and Comparison on Pollen Morphology of A New Hybrid Loquat Variety ‘Zaozhong 6’ and Its Parents

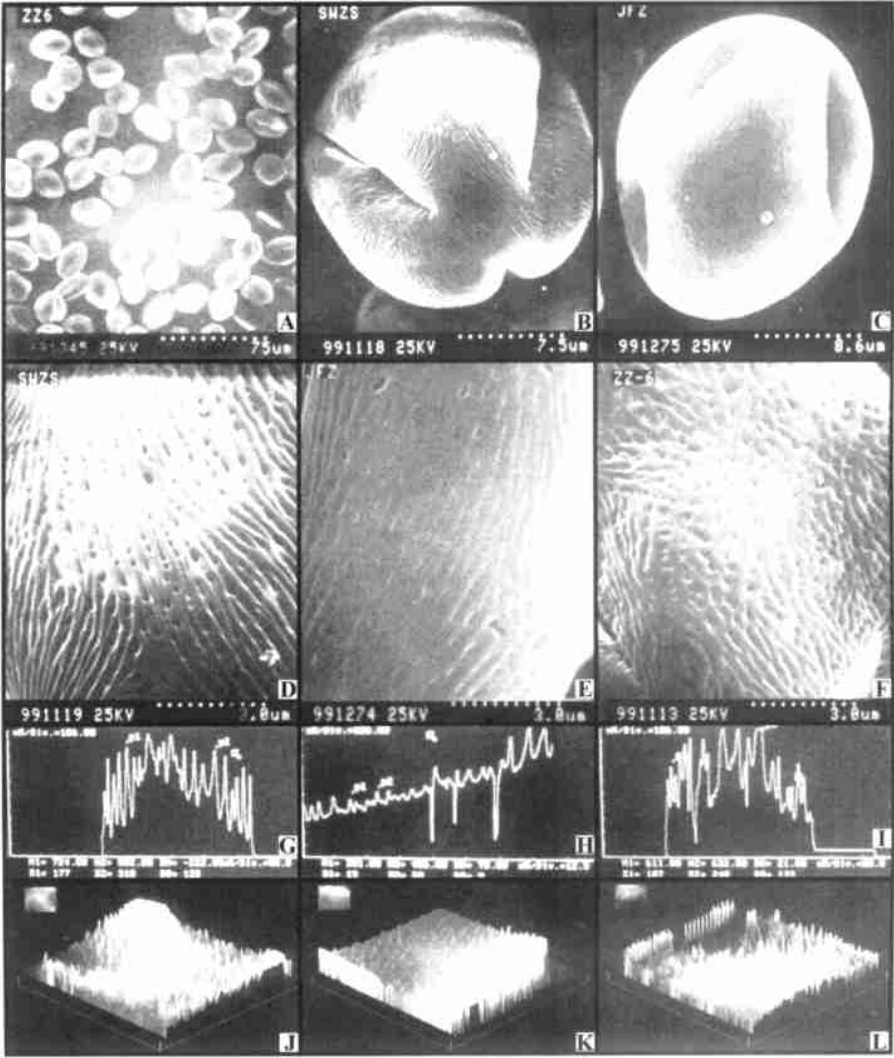
Lu Xiumin, Chen Jingying, Zhang Limei, Zheng Shaoquan, Yu Dong, and Liao Ruyi

(Institute of Pomology, Fujian Academy of Agricultural Sciences, Fuzhou 350013, China)

Abstract: Shapes, sizes, germinal apertures and surface sculpture of a new hybrid loquat variety ‘Zaozhong 6’ and its parents ‘Moriowase’ and ‘Jiefangzhong’ were observed with the aid of scanning electron microscope and op-

tical microscope in the experiment in order to study their genetic relationship. The observation results were treated and analyzed by scanning probe microscope (SPM) picture treating technology. The results showed that the pollens of three loquat varieties resembled a prolate in shapes, and the number of apertures were 3, which belonged to the colporate type. Pollen's P/E ratios of Moriowase, Jiefangzhong and the hybrid were 1.346, 1.268 and 1.193, respectively, their pollen's average axial diameters were 20.71 μm , 24.33 μm and 23.83 μm , respectively. The pollen characteristics of three varieties evidently differed in the size and exine sculptures, but which of Zaozhong 6 was between parents, thus, the genetic relationship between the hybrid and its parents were revealed from palynology angle, the new clues were provided for the classification, organization, evolution and genetic relationship of loquat varieties.

Key words: Loquat; Hybrid; Pollen morphology; Surface sculpture



图版说明 A. ‘早钟 6 号’花粉群体形态 (400 \times); B. ‘森尾早生’花粉粒极面观 (3500 \times); C. ‘解放钟’花粉粒赤道面观 (3500 \times); D~ F. 花粉外壁纹饰; G~ I. 剖面曲线; J~ L. 立体图像; D、G、J 示 ‘森尾早生’; E、H、K 示 ‘解放钟’; F、I、L 示 ‘早钟 6 号’。

Explanation of plates A. ‘Zaozhong 6’, Population pollen morphology (400 \times); B. ‘Moriowase’, Pollar view (3500 \times); C. ‘Jiefangzhong’, Equatorial view (3500 \times); D~ F. Surface sculpture; G~ I. Sectional curves; J~ L. Stereo pictures; D, G and J. ‘Moriowase’; E, H and K. ‘Jiefangzhong’; F, I and L. ‘Zaozhong 6’.