

疏果促进黄皮果实发育的细胞形态学观察

刘传和^{1,2}, 陈杰忠^{2,*}, 李娟², 刘运春²

¹广东省农业科学院果树研究所, 广州 510640; ²华南农业大学园艺学院, 广州 510642

摘要: 以石蜡切片技术, 从形态学角度, 观察疏果促进黄皮果实的果皮和果肉细胞发育的作用。结果表明, 疏果对黄皮果实的果皮和果肉细胞膨大有明显的促进作用, 果皮和果肉细胞大小与果实的纵径、横径、鲜果重之间呈明显的正相关。

关键词: 黄皮; 疏果; 果实发育; 细胞形态学

Cell Morphological Observation of Wampee [*Clausena lansium* (Lour.) Skeels.] Fruits' Development Promoted by Fruit-thinning

LIU Chuan-He^{1,2}, CHEN Jie-Zhong^{2,*}, LI Juan², LIU Yun-Chun²

¹Institute of Fruit Tree Research, Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510640, China; ²College of Horticulture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China

Abstract: The effect of fruit-thinning on promoting the cell development of peel and pulp in wampee (*Clausena lansium*) was studied in view of cell morphology by paraffin section. The results showed that fruit-thinning promoted the growth of pulp and peel cells of wampee. There were significant correlations among the cell size of pulp and peel and vertical diameter, transverse diameter and fresh weight of wampee fruits.

Key words: wampee (*Clausena lansium*); fruit-thinning; fruit development; cell morphology

黄皮是我国南方特产水果之一, 在广东、广西、四川、云南、福建和台湾等地栽培较为普遍。生产中常遇到的问题是树体开花多, 挂果量大, 果实大小不齐, 着色不均匀, 成熟期不集中和商品质量差。疏果是增大果实体积和促进果实着色的有效途径(李建国等2000; 杨江山和常永义2003), 但这项技术在黄皮中还未见报道, 以往有关疏果增大果实的原因多从源-库关系(Hansen 1989; Wibbe和Blanke 1995)和内源激素(李建国等2000)等进行探讨。本文以黄皮品种‘大鸡心’为材料, 从果皮、果肉细胞膨大角度观察不同程度疏果对黄皮果实发育的效应。

材料与方法

试验在广州市九佛镇进行, 试验材料为八年生黄皮[*Clausena lansium* (Lour.) Skeels.]品种‘大鸡心’, 砧木是鸡心黄皮, 生长良好, 植株大小和长势基本一致。试验设疏果50%和疏果25%两个处理, 以不疏果为对照, 重复5次, 单株树重复1次, 共15株。于花后20 d对每株树的每个枝条上挂牌登记果实数量, 统计整株树果实基数, 并疏去病虫害果和畸形果, 花后30 d按照疏果50%和疏果25%

分枝条疏除果实。除疏果外, 园内的其它管理一致。定期从树上采取果实放入冰瓶中带回实验室。

果实带回实验室后, 先测定果实的纵径、横径、鲜重, 用双蒸水洗尽后, 参照王灶安(1992)、李正理(1996)等书中的方法, 取果实赤道附近(长约1.2 cm, 宽约0.5 cm)用于制作石蜡切片(果实发育后期由于水分多, 未做切片)。用卡诺固定液[无水乙醇:冰醋酸=3:1 (V/V)]固定12 h, 用艾利氏苏木精整染, 梯度浓度酒精逐级脱水, 以氯仿透明后, 石蜡包埋。切片(横切, 切片厚度为8 μm), 装片, 脱蜡后以显微镜观察、拍照。

果皮、果肉单个细胞大小以细胞的纵向与横向长度的乘积表示(王惠聪等2000), 果实细胞大小与果实纵径、横径以及鲜果重的关系是指果皮、果肉细胞大小与对应时期的果实纵径、横径以及鲜果重的相关关系。

用Excel 2003进行数据分析及制图, 用邓肯氏新复极差法进行显著性分析。

收稿 2008-04-28 修定 2008-06-17

资助 广东省科技计划(C20229)。

* 通讯作者(E-mail: cjzlx@scau.edu.cn; Tel: 020-85286902)。

结果与讨论

1 疏果对黄皮果皮和果肉细胞大小的影响

从图1可以看出, (1)疏果处理与未疏果的黄皮果皮细胞大小变化趋势一致, 疏果促进黄皮果皮细胞的膨大(图 3-a~i)。花后 60 d, 疏果 50% 和疏果

25% 的果皮细胞大小分别为 306.26 μm^2 和 263.15 μm^2 , 未疏果的为 230.62 μm^2 。花后 70 d, 疏果 50% 和疏果 25% 的果皮细胞平均大小分别为 353.65 μm^2 和 308.42 μm^2 , 未疏果的为 269.51 μm^2 。经分析, 在花后 70 d, 2 种处理果皮细胞大小与未疏果

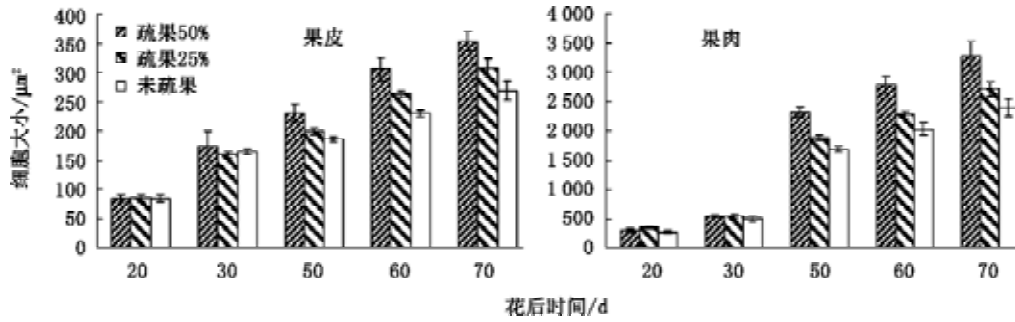


图1 疏果对黄皮果皮和果肉细胞大小的影响

Fig.1 Effects of fruit-thinning on cell size of peel and pulp of wampee

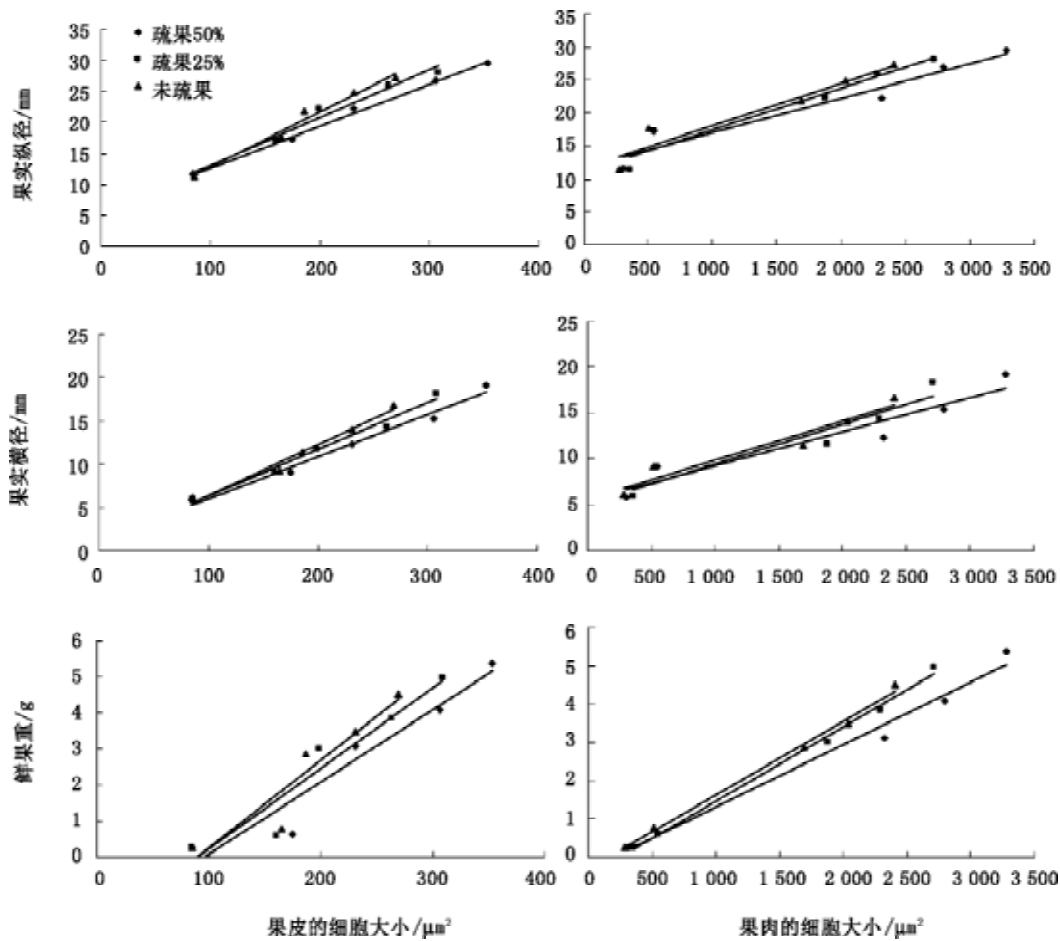


图2 黄皮的果皮和果肉细胞大小与果实的纵、横径以及鲜果重的关系

Fig.2 Correlations among cell size of peel and pulp and vertical diameter, transverse diameter and fresh weight of wampee

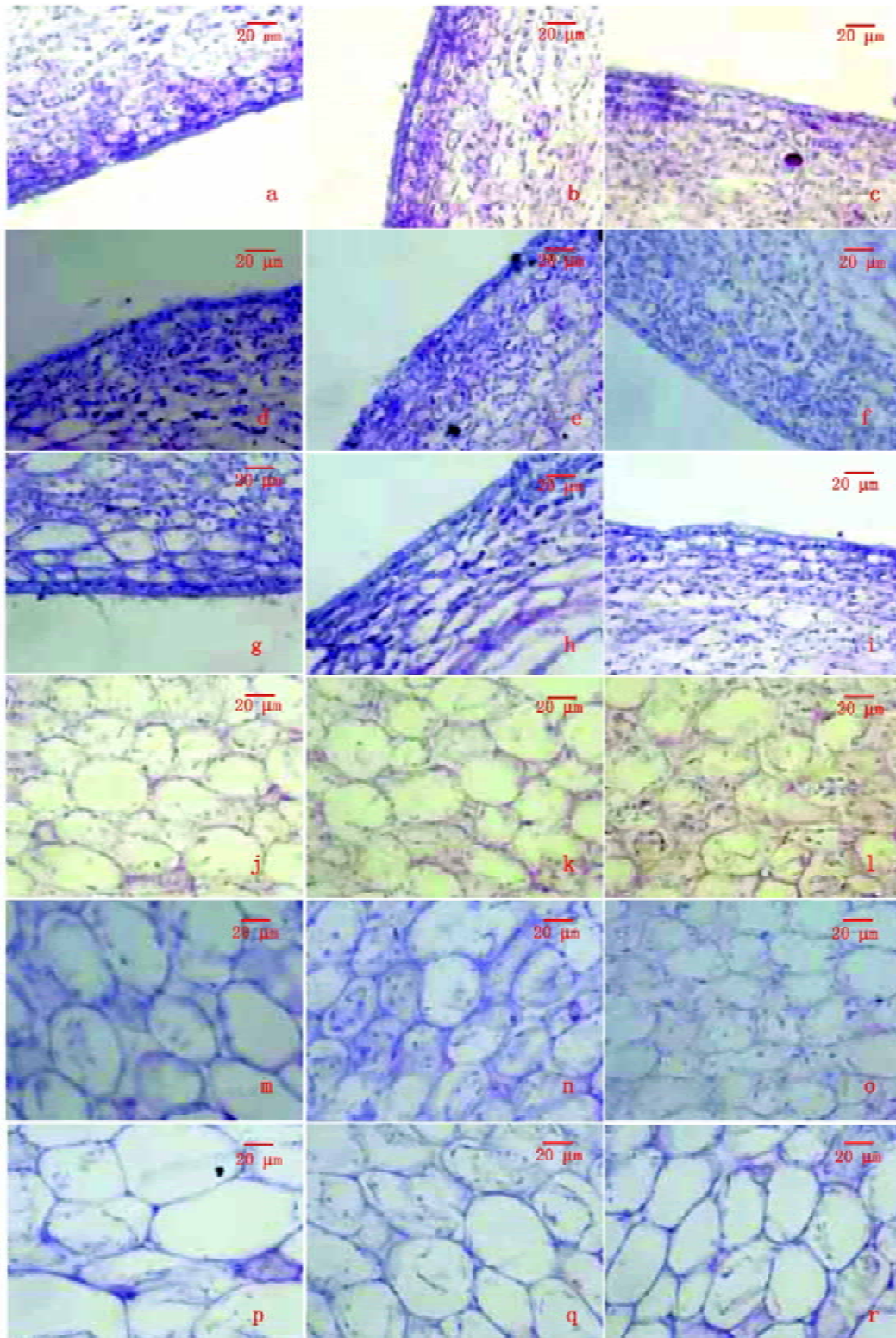


图3 不同时期黄皮的果皮和果肉细胞显微照片

Fig.3 Micrograph of cells in peel and pulp of wampee at different stages

a: 疏果50% 花后50 d的果皮细胞; b: 疏果25% 花后50 d的果皮细胞; c: 未疏果花后50 d的果皮细胞; d: 疏果50% 花后60 d的果皮细胞; e: 疏果25% 花后60 d的果皮细胞; f: 未疏果花后60 d的果皮细胞; g: 疏果50% 花后70 d的果皮细胞; h: 疏果25% 花后70 d的果皮细胞; i: 未疏果花后70 d的果皮细胞; j: 疏果50% 花后50 d的果肉细胞; k: 疏果25% 花后50 d的果肉细胞; l: 未疏果花后50 d的果肉细胞; m: 疏果50% 花后60 d的果肉细胞; n: 疏果25% 花后60 d的果肉细胞; o: 未疏果花后60 d的果肉细胞; p: 疏果50% 花后70 d的果肉细胞; q: 疏果25% 花后70 d的果肉细胞; r: 未疏果花后70 d的果肉细胞。

差异显著($P<0.05$)。(2)疏果与否的黄皮果肉细胞大小变化趋势一致,从花后 50 d 开始,疏果促进黄皮果肉细胞膨大(图 3-j~r)。花后 60 d,疏果 50% 和疏果 25% 的果肉细胞大小分别为 $2791.61 \mu\text{m}^2$ 和 $2287.50 \mu\text{m}^2$,未疏果的为 $2036.65 \mu\text{m}^2$;花后 70 d,疏果 50% 和疏果 25% 的果肉细胞大小分别为 $3283.36 \mu\text{m}^2$ 和 $2716.67 \mu\text{m}^2$,未疏果的为 $2404.37 \mu\text{m}^2$ 。经分析,花后 70 d 两种处理果肉细胞大小与未疏果的差异显著($P<0.05$)。

一般认为,果实的生长发育过程实质上是细胞分裂、细胞膨大、果实密度三要素的变化过程,Goffinet 等(1995)认为,疏果可促进果实膨大,果实体积的增大与其同时促进细胞分裂膨大、细胞数量增加以及细胞增大有关。疏果促进果皮、果肉细胞的膨大生长,宏观上体现在果实体积增大,是其增大果实大小、提高果实产量的形态基础(李建国等 2000; Higashi 等 1999)。从本文结果来看,从花后 20 d 开始疏果可促进黄皮果实细胞膨大,但并不促进果实细胞的分裂和细胞层数的增加,这可能与本文中疏果开始比较晚,黄皮果实细胞已经停止分裂有关,至于疏果是否促进黄皮果实细胞层数增加,值得进一步研究。

2 果皮和果肉细胞大小与果实的纵径、横径以及鲜果重之间的关系

从图 2 可以看出,黄皮的果皮和果肉的细胞大

小与果实的纵径、横径以及鲜果重都存在显著的正相关关系。果皮细胞大小与果实纵、横径的相关性大于果肉,而果肉细胞的大小与果实鲜果重的相关性大于果皮。

参考文献

- 李建国,黄旭明,周碧燕,周贤军(2000). 人工疏果对龙眼果实大小、内源激素和细胞壁成分的影响. 热带作物学报, 21 (3): 28~33
- 李正理(1996). 植物组织制片学. 北京: 北京大学出版社, 130~139
- 王惠聪,韦邦稳,高飞飞,黄辉白(2000). 荔枝果皮组织结构及细胞分裂与裂果关系探讨. 华南农业大学学报, 21 (2): 10~13
- 王灶安(1992). 植物显微技术. 北京: 农业出版社, 2~26
- 杨江山,常永义(2003). 疏果对红地球葡萄品质的影响. 甘肃农业大学学报, 38 (2): 209~212
- Goffinet MC, Robinson TL, Lakso AN (1995). A comparison of 'Empire' apple fruit size and anatomy in unthinned and hand-thinned trees. J Hort Sci, 70 (3): 375~387
- Hansen P (1989). Source-sink relation in fruits. IV. Number and fruit growth in strawberries. Acta Hort, 265: 377~381
- Higashi K, Hosoya K, Ezura H (1999). Histological analysis of fruit development between two melon (*Cucumis melo* L. *reticulatus*) genotypes setting a different size of fruit. J Exp Bot, 50: 1593~1597
- Wibbe ML, Blanke MM (1995). Effects of defruiting on source-sink relation, carbon budget, leaf carbohydrate content and water use efficiency of apple trees. Physiol Plant, 94 (3): 529~533