

疏果对黄皮果实发育着色及树体器官碳水化合物含量的影响

刘传和¹, 陈杰忠^{2*}, 刘运春², 李娟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‘大鸡心’黄皮为材料, 研究了不同程度疏果对果实发育、着色、产量及树体不同器官碳水化合物含量的影响。结果表明: 疏果减少了树体产量, 但促进了果实发育, 花后 95 d (采收) 时, 疏果 50% 和 25% 处理的果实鲜样质量分别比对照增加了 33.7% 和 13.9%, 疏果有利于果实的着色, 同时提高了叶片、1 cm 粗枝条、结果母枝及果实的总碳水化合物含量。此外, 疏果有利于采果后新梢生长, 显著增加新梢的长度和粗度。

关键词:黄皮; 疏果; 果实发育; 着色; 碳水化合物

中图分类号: S 666.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2008) 06-0869-04

Effects of Fruit-thinning on Fruits Development, Pigmentation and Carbohydrate Content in Plant Organs of Wampee

LIU Chuan-he¹, CHEN Jie-zhong^{2*}, LIU Yun-chun², and LI Juan²

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

Abstract: The wampee [*Clausena lansium* (Lour.) Skeels] cultivar ‘Dajixin’ was used to study the effects of two levels, ie, 50% and 25% fruit-thinning on fruits development, pigmentation and carbohydrate content in plant organs, and non-thinning as control. The yields of 50% and 25% fruit-thinning treatment in this trial were decreased compared with control. But fruit-thinning promoted the development of wampee fruits. At harvest (95 days after anthesis), compared with control, the fresh mass of individual fruit with 50% and 25% fruit-thinning increased by 33.7% and 13.9%, respectively. Fruit-thinning was helpful to the pigmentation of wampee fruits, and increased the total content of carbohydrate in plant organs such as leaves, 1 cm-size stems, fructiferous stems and fruits. In addition, compared with control, fruit-thinning promoted the growth of shoots after harvest, and increased their lengths and diameters significantly.

Key words: wampee; *Clausena lansium* (Lour.) Skeels; fruit-thinning; fruit development; pigmentation; carbohydrate

南方特色水果黄皮 [*Clausena lansium* (Lour.) Skeels] 开花多, 挂果量大, 生产中常遇到果实参差不齐, 着色不均匀, 成熟期不集中, 商品性差等问题 (江海林等, 2000)。作者以‘大鸡心’黄皮为材料, 研究不同程度疏果对黄皮果实发育、着色、产量及树体器官碳水化合物含量、采果后新梢生长等的影响, 旨在为其优质高效栽培提供理论指导。

1 材料与方法

本试验在广州市九佛进行, 供试材料为 8 年生‘大鸡心’黄皮 15 株, 砧木为‘鸡心’黄皮, 生

收稿日期: 2008 - 01 - 12; 修回日期: 2008 - 05 - 12

基金项目: 广东省科技计划项目 (C20229)

* 通讯作者 Author for correspondence (E-mail: cjzlx@scau.edu.cn)

长良好, 植株大小和长势基本一致。

试验设疏果 50%和疏果 25%, 以不疏果为对照。单株小区, 5次重复。于花后 20 d在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、畸形果, 于花后 30 d按照各处理的要求分枝条疏除果实。

在每株树上随机选定 12个基准果, 每 10 d用游标卡尺测定其纵、横径, 直至采收; 同时每次每株树随机取 12个果, 测定单果鲜样质量和干样质量。

成熟时, 每株树随机取 30个外围果, 用全自动测色色差计 (Minolta C300) 测定果实色泽。采用 D65标准光源, 利用白板校正。每果测定果实赤道位置阴面和阳面两个点。

每 10 d从树上取叶片、果实、结果母枝和 1 cm粗枝条, 在 105 ℃下灭活 15 min, 于 70 ℃烘干至恒重, 粉碎后测定可溶性糖含量 (李合生, 2000) 和淀粉含量 (徐昌杰 等, 1998)。碳水化合物含量为二者之和。

在黄皮采果后新梢充分老熟后, 统计秋梢数量, 并测新梢的长度及中部粗度。

用 Excel 2003进行数据分析, 邓肯氏新复极差法进行显著性分析。

2 结果与分析

2.1 果实发育

疏果促进了果实发育中后期纵径、横径及单果质量的增大 (图 1)。花后 60 d时, 疏果 50%及 25%的果实的纵径比对照分别增大了 8.0%和 4.5%, 横径比对照增大了 9.3%和 2.6%。单果鲜样质量增加了 16.9%和 10.1%, 单果干样质量增加了 19.2%和 7.8%。花后 95 d时, 经疏果 50%及 25%的果实纵径较对照分别增大了 12.6%和 5.2%, 横径增大了 15.0%和 8.0%, 单果鲜样质量增加 33.7%和 13.9%, 单果干样质量增加 26.0%和 11.0%。

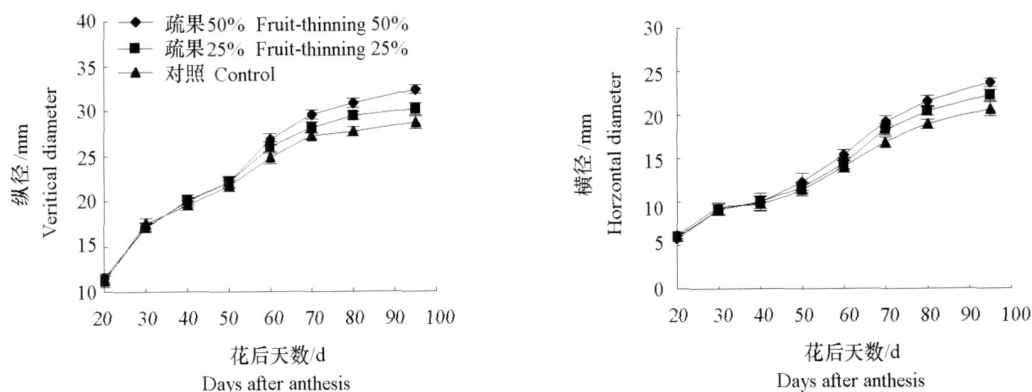


图 1 疏果对黄皮果实发育的影响

Fig. 1 Effects of fruit-thinning on development of wampee fruits

2.2 单株产量及果实着色

疏果 50%和 25%的单株产量低于对照, 减少约 1.0~1.7 kg, 两处理间差异不显著 (表 1)。

黄皮果实成熟时固有颜色为古铜色, 果实着色越好, 越接近古铜色。从表 1 可以看出, L^* 值 (亮度) 显示疏果后果实色泽变暗, 更接近古铜色; a^* 值显示疏果后果实色泽中红/紫色成分增加; b^* 值显示疏果后显著低于对照, 疏果后果实色泽中黄色成分降低; C^* 值 (色饱和度) 显示疏果后果实色泽饱和度降低; h° 值 (色度角) 显示疏果与对照都在 $0^\circ \sim 90^\circ$ 之间, 疏果 50%的 h° 值最小, 对照最大; 在 $L^* a^* b^*$ 色度空间 (CIELAB) 中, 疏果 50%最靠近红色的坐标轴, 果实颜色中红色成分最多。从上述指标看, 疏果有利于黄皮果实的着色, 且以疏果 50%的果实着色最佳。

表 1 疏果对黄皮果实产量和着色的影响

Table 1 Effects of fruit-thinning on yield and pigmentation of wampee fruits

疏果 Fruit-thinning	产量 /kg Yield	L *	a *	b *	C *	h/°
50%	13.34 ±0.28 b	50.96 ±0.29c	3.93 ±0.11a	26.09 ±0.20b	26.43 ±0.20b	81.36 ±0.24c
25%	13.98 ± 0.48b	53.73 ±0.20b	2.39 ±0.13b	25.50 ±0.20b	25.66 ±0.19b	84.52 ±0.29b
对照 Control	14.96 ± 0.21a	58.99 ±0.25a	0.06 ±0.23c	31.88 ±0.36a	32.00 ±0.36a	89.43 ±0.40a

注：表中数据为平均值 ±标准误，同列数据后不同小写英文字母表示差异显著（ $P=0.05$ ）。下同。
Note: The data are means ±SE. Different letters after data in the same column indicate significant difference at $P=0.05$ level. The same below.

2.3 树体不同器官碳水化合物含量

从图 2 可以看出，果实中碳水化合物含量在花后 70 d 以后急剧上升，花后 95 d 时，疏果 50% 和 25% 的果实碳水化合物含量比对照高 15.9% 和 8.3%。叶片的碳水化合物含量呈下降趋势，疏果减少了果实发育中后期叶片碳水化合物的消耗，在花后 95 d 时，疏果 50% 与对照的碳水化合物含量差异显著（ $P<0.05$ ），而疏果 25% 与对照差异不显著。1 cm 粗枝条的碳水化合物含量在果实发育前期（花后 20~40 d）下降快，此后变化不大，花后 95 d 时，疏果 50% 和疏果 25% 的碳水化合物含量分别比对照高 42.2% 和 18.2%。在黄皮果实生长过程中，结果母枝的碳水化合物含量逐渐下降，但从花后 60 d 开始，疏果的树明显高于对照，花后 95 d 时，疏果 50% 和 25% 的结果母枝碳水化合物含量分别比对照高 38.1% 和 12.9%。

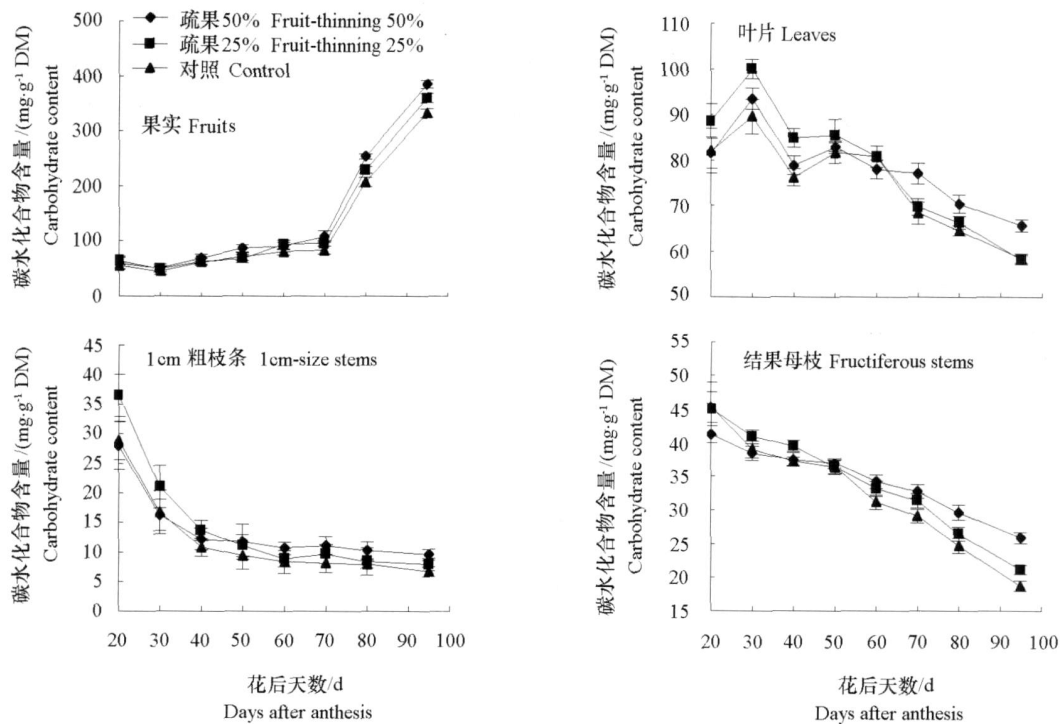


图 2 疏果对黄皮树体不同器官碳水化合物含量的影响

Fig 2 Effects of fruit-thinning on carbohydrate contents of different organs in wampee tree

2.4 新梢生长

从表 2 可以看出，疏果有利于黄皮采果后新梢的抽发及生长，疏果与对照树抽出的采果后新梢数量没有显著差异，但疏果处理后抽出的新梢比对照的更长、更粗壮。

表 2 疏果对黄皮采果后新梢生长的影响

Table 2 Effects of fruit-thinning on shoots growth after harvest of wampee

疏果 Fruit-thinning	新梢数量 Number of shoots	长度 /cm Length	粗度 /cm Diameter
50%	3.1 \pm 0.1a	10.6 \pm 0.35 a	0.41 \pm 0.006 a
25%	2.9 \pm 0.1a	8.7 \pm 0.28 b	0.38 \pm 0.006 a
对照 Control	2.8 \pm 0.1a	8.3 \pm 0.27 b	0.35 \pm 0.005 b

3 讨论

本试验中疏果促进黄皮果实发育的作用主要表现在果实发育的中后期,前期不明显,这可能是由于前期树体同化物尚能充分供应果实发育,源—库关系矛盾不突出,随着果实的个体发育,特别是中后期,果实进入迅速生长阶段,这一矛盾逐渐突出,从而使疏果的效应表现得更为明显。

疏果是否会降低果树产量是果农最关心的问题。疏果降低产量与否,关键在于疏果“程度”与“时间”。卢美英等(2003)研究认为一定程度的疏果是可以提高单株产量和单果质量的。本试验中黄皮经疏果 50%和 25%后,平均单株产量比对照减少约 1.0~1.7 kg,但疏果后果实大小、整齐度、着色、品质及商品果率等得到明显改善。

冉辛拓等(2003)研究发现,苹果负载量增加,平均单果分配到的光合产物显著减少,并且由于果实对碳水化合物的竞争,使叶片、枝条的碳水化合物水平相对降低。本研究中,经疏果后叶片、1 cm粗枝条、结果母枝等的碳水化合物含量在果实发育的中后期相应的比对照高与之是一致的。疏果减少了树体碳水化合物的消耗,促进果实光合产物的积累,这为次年的丰产奠定了基础。

综上所述,在广州地区黄皮生产中花后 20~30 d进行疏果 25%~50%,不仅能保证当年取得较好的经济效益,而且有利于连年丰产稳产。

References

- Jiang Hai-lin, Jiang Gen-ling, Wu Li-fang. 2000. Early fruiting and high output cultivation of wampee. Guangzhou: Guangdong Science and Technology Press: 5 - 42. (in Chinese)
- 江海林, 江根玲, 伍丽芳. 2000. 黄皮早结丰产栽培. 广州: 广东科学技术出版社: 5 - 42.
- Li He-sheng. 2000. The experiment principle and technique for plant physiology and biochemistry. Beijing: Higher Education Press. (in Chinese)
- 李合生. 2000. 植物生理生化实验原理和技术. 北京: 高等教育出版社.
- Lu Mei-ying, Lu Hong, Lu Ri-lin, Pan Chao-bang, Xu Jiong-zhi, Huang Gui-xiang. 2003. A study of the method of longan fruit panicle thinning. Journal of Guangxi Agricultural and Biological Science, 22 (1): 21 - 24. (in Chinese)
- 卢美英, 卢红, 卢日林, 潘朝帮, 徐炯志, 黄桂香. 2003. 龙眼疏果方法研究. 广西农业生物科学, 22 (1): 21 - 24.
- Ran Xin-tuo, Zhang Xin-sheng, Wang Xue-jun. 2003. Effect of crop load on photosynthetic rate and dry matter production of apple. Acta Horticulturae Sinica, 30 (3): 351. (in Chinese)
- 冉辛拓, 张新生, 王学军. 2003. 负载量对苹果光合速率及干物质生产的影响. 园艺学报, 30 (3): 351.
- Xu Chang-jie, Chen Wen-jun, Chen Kun-song, Zhang Shang-long. 1998. A simple method for determining the content of starch-iodine colorimetry. Biotechnology, 8 (2): 41 - 43.
- 徐昌杰, 陈文峻, 陈昆松, 张上隆. 1998. 淀粉含量测定的一种简单方法——碘显色法. 生物技术, 8 (2): 41 - 43.