

重修剪推迟紫花芒果开花期的研究初报

陈厚彬 张海岚

(华南农业大学 热带亚热带果树研究室, 广州 510642)

摘要 对紫花芒果进行 3 种程度的修剪试验结果表明, 轻剪和中剪树抽梢少, 碳水化合物积累早, 花期较早, 持续 72 d。重剪处理把初花期推迟 20 d, 盛花期推迟了 8 d。原因是推迟了树体碳水化合物的积累期, 重剪树果实大小和可食部分比例未受影响, 只是产量和商品果率有所降低, 通过调整修剪的时期、程度和方法能改善重剪处理树的结果状况, 预计可为生产上接受。

关键词 芒果; 修剪; 生长; 结果

中图分类号 S667.7

3 月下旬前华南地区常常出现低温阴雨天气, 成为提高热带亚热带果树产量的主要限制因子之一(鹿世瑾, 1990)。紫花芒果(*Mangifera indica* L. cv. Zihua)以其迟花和多次开花的特点在华南地区得到广泛栽培。1992 年芒果面积已达 36 690 hm² (各省统计数字), 以紫花芒果的比例最大。但紫花芒果的花期从 11 月至 4 月, 其变幅颇大, 故产量并不稳定。目前技术上多应用生长调节剂来调整花期(Kurian et al, 1993), 其施用时期、剂量及适应植株状况难以掌握, 效果不理想。基于芒果花期主要受末次梢影响这一事实, 本研究试图通过不同程度的修剪来调整末次梢的老熟时期, 以切实推迟开花期。

1 材料与方法

试验于 1993 年和 1994 年采果后在广州华南农业大学园艺系的芒果园进行。1993 年 10 月 3 日修剪分轻、中、重 3 种处理, 进行了完整调查, 1994 年全部重剪, 修剪时间稍提前到 9 月 25 日。

1.1 试验树基本情况

品种为 1990 年定植的紫花芒, 砧木为土芒, 定植距离 3 m×3 m, 每年于 9 月 10 日每株施干鸡粪 10 kg、15-15-15 复合肥 1.0 kg。试验园为南向坡, 面积 2 000 m², 在试验园内选取大小、生势相近植株 9 株, 分轻剪、中剪、重剪 3 个处理, 每处理 3 株树, 随机排列。试验处理树的基本情况见表 1。

表 1 紫花芒果修剪试验树处理前基本性状¹⁾

处理	树高 / m	冠径 / m	干周长 / cm	骨干枝 / 条	末级梢 / 条	叶数 / 片	叶面积 / m ²	末级梢次 / 级
轻剪	1.98	2.34±0.14	22.7±1.3	12.0±1.6	272±122	3 246±1 130	12.46±4.34	5.2±0.2
中剪	2.05	2.15±0.08	21.7±1.2	12.3±3.3	157±29	3 169±1 029	12.27±3.95	5.1±0.4
重剪	2.02	2.11±0.12	20.7±1.2	12.3±1.2	158±27	3 061±812	11.75±3.12	5.5±0.1

1) 表中数据为 3 株树 $\bar{X} \pm SE$; 经方差分析, 处理间植株性状差异未达 $P=0.05$ 水平

1.2 修剪处理

修剪程度见表 2。轻剪树仅疏除过密枝、弱枝，中剪树除疏枝外，还短截部分末级枝；重剪树除疏枝外将末级枝全部短截或回缩，头一年剪至健壮枝的两次枝相接的密节芽处，第二年剪至健壮枝中部节间较疏处。

表 2 紫花芒果植株修剪程度¹⁾(1993 年) %

处 理	树 高		冠 径		叶 面 积	疏 枝		短截(回缩)枝
轻剪	0.00(0)	A	0.00(0)	A	26.1(30.72) A	19.5(26.21) A	0.0(0)	A
中剪	0.00(0)	A	0.00(0)	A	26.5(30.98) A	36.6(37.23) A	6.9(15.23) B	
重剪	15.6(23.26) B		23.8(29.20) B		53.3(46.89) B	30.8(33.71) A	69.2(56.29) C	

1) 经 DMRT, 同列数据后不同字母表示达到 5% 差异水平。括号内的数值为 $\text{Sin}^{-1}\sqrt{P}$ 转换值

1.3 环切处理

参考张伟成等(1987)介绍的方法,在距第一个分叉 20 cm 处的主干上用嫁接刀环切 2 圈(相距 1 cm),深仅及木质部,以阻断树体光合养分向下部运输。

1.4 取样测定与物候期观测方法

每隔 20 d ~ 30 d 在环切圈上方用打孔器钻取皮层组织,烘干,磨碎,过 100 目筛,保存于干燥器中,供测定可溶性糖和淀粉含量,以反映试验期间树体碳水化合物的变化动态。采用蒽酮比色法测定可溶性糖(张振清, 1985),采用 40% 高氯酸提取淀粉, KI—KIO₃ 显色,于 620 nm 波长下比色测定(束怀瑞, 1993)。

叶绿素含量用混合液法测定(陈福明等, 1984),光合强度和呼吸强度采用氧电极法测定(叶济宇等, 1985),仪器为 SP—2 溶氧测定器(中国科学院上海植物生理研究所生产)。

每周观测一次物候,萌芽、抽梢、抽穗以处于该物候期的枝条数占末级枝总数的百分数绘图;开花、谢花以处于该物候期的枝条数占开花枝总数的百分数绘图。旬气温资料由广州区域气象中心提供。

2 结果与讨论

2.1 树冠内外叶片光合效能的差异

芒果树冠内膛叶片的叶绿素含量高于树冠外围叶片,其在 1 900 W m⁻² 辐照度下光合作用启动迅速,光合强度是冠外叶片的 1.5 倍,表观光合强度是冠外叶的 1.3 倍(见表 3)。这可能是因为芒果的枝梢尚未完全转绿老熟便往往又连续抽梢,成长叶片常被新叶遮住而位于树冠内部,因此,秋季适度修剪改善内膛光照条件有利于提高全树光合水平。

表 3 紫花芒果叶片的光合效能¹⁾(广州, 1993—10—08)

部位	叶绿素含量 / mg·g ⁻¹	光合启动时间 / min	表观光合强度	呼吸强度	净光合强度
			$\mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$		
冠外	2.01	5.0	46.71	35.03	11.68
冠内	2.75	1.9	73.96	29.19	44.77

1) 以放出 O₂ 计

2.2 树体贮藏碳水化合物水平的变化

从图 1 看出,树干皮层的可溶性糖水平因环切阻断和光合积累而上升,稍后轻剪和中剪树均呈下降趋势,直到开花接近结束时。而重剪树 11 月上旬抽梢,可溶性糖大量被消耗,降至比修剪时还低的水平,即抽梢不但消耗了这 20 d 的光合积累,而且动用了贮藏养

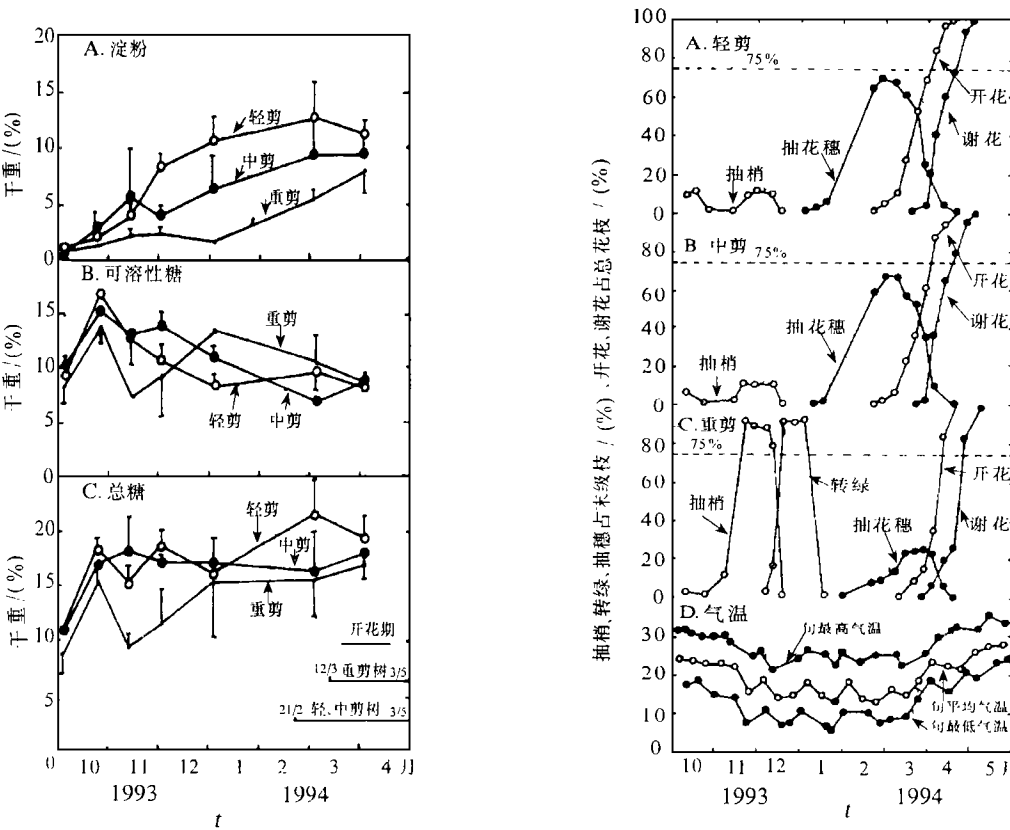


图1 紫花芒果修剪处理树碳水化合物变化动态

图2 紫花芒果不同程度修剪处理树的物候

图中竖线段表示 SE

分,直到1月上旬可溶性糖才恢复到抽梢前的积累水平,之后与轻剪和中剪一样降低。与可溶性糖的变化趋势相反,淀粉的水平则基本呈上升趋势,只是轻剪、中剪树淀粉的积累更早,水平更高,尤其是中剪树,而重剪树到1月上旬开始上升。轻剪和中剪树的淀粉水平自开花起(3月上旬)开始下降。

值得注意的是,3种修剪处理树的总糖在开花前趋于接近,说明重修剪的影响是暂时的,适当提早修剪、减少修剪量或结合生长调控技术有可能提早光合产物的积累进程。

2.3 不同修剪树的物候期差异

轻剪和中剪树在修剪后仅零星抽梢(图2A、B),轻剪树在1月6日、中剪树在1月15日开始萌芽抽穗,相差9d,但初花期均为2月21日,若以75%花穗开花为盛花期开始,75%花穗谢花为盛花期结束,则花期期为4月1日至18日和4月1日至16日,分别持续18d和16d。重剪使物候期得到调整(图2C),剪后约15d芽萌动、抽梢,该次梢在1月中旬完全转绿老熟,1月下旬抽穗,3月12日初花,比轻、中剪推迟20d,盛花期期为4月9日至24日,持续16d,比轻、中剪推迟了8d。3种处理树末花期均为5月3日,花期分别持续54d(重剪)和72d(轻剪和中剪)。

根据经验,芒果授粉受精要求平均温度20℃以上才能正常完成。从1994年的气候资料看,从3月27日起才达到稳定日均温20℃(图2D),因此,重剪把盛花期推迟了8d有利于座果(陈厚彬,1995)。不过,晚抽的花穗出现与小叶混生现象,生产上常常需要控

制小叶, 才能正常开花与座果。

2.4 对抽梢量、花量、座果、产量和商品果率的影响

各处理间果实大小和可食率未受明显的影响。重剪树产量有所下降, 这是由于重剪树留梢量大, 末级枝花分化率和座果枝比例较低缘故(表 4); 一、二级果比例有所降低(表 5)是因为结果较少的树抽春、夏梢较多, 新梢虫害未控制好的缘故。

表 4 修剪对紫花芒果抽梢、开花和座果的影响¹⁾

处理	每株抽梢数	每枝抽梢数	开花枝占 末级枝/(%)	座果枝占 末级枝/(%)	株产 /kg
1993 年秋修剪					
轻剪	26 A	1.2 A	93.7 A	62.4 A	29.90 A
中剪	27 A	1.5 A	89.0 A	59.0 A	20.00 A
重剪	321 B	4.4 B	42.8 B	19.2 B	8.74 AB
1994 年秋重剪	—	—	54.6	30.3	15.35

1) 经 DMRT, 同列后不同大写字母表示达到 5% 差异水平

表 5 1993 年秋修剪对次年紫花芒果果实质量的影响¹⁾

处理	单果重	一、二级果比例 ²⁾	可食部分	TSS
轻剪	175.2	79.3	75.3	14.9
中剪	159.7	88.1	74.3	14.6
重剪	169.3	54.4	76.0	13.9

1) 经统计分析, 各处理未达 5% 差异水平

2) 分级标准: 一级果——果丰满、光洁、具鲜艳黄色, 单果重 150 g~200 g, 病虫、伤痕斑点 3 个以下, 总斑面积不超过 1 cm²; 二级果——果皮色泽较淡, 果实有微小变形, 单果重>200 g 或 100 g~150 g, 斑痕点 3~10 个, 总斑面积不超过果皮面积的 10%

修剪在温带落叶果树是一项重要栽培技术, 但一般常绿果树不大重视, 文献报道大多是修剪效果不稳定或降低产量(Cutting et al, 1994; Young et al, 1978), 与落叶果树的夏季修剪明显抑制营养生长的机理相似(Saure, 1987)。决定果树修剪效果的关键是修剪时间、程度和方法(Mika, 1986)。华南地区的芒果一般在 8 月中、下旬进行修剪, 剪后培养 2~3 次梢, 末次梢作为结果母枝。其成熟时间往往较难调控。

芒果在营养生长停止之后进行花芽分化, 正值冷凉干燥季节(Chaikiattiyas et al, 1994)。我们考虑修剪后只培养一次梢, 这样植株既不会提早开花或再抽梢, 又能积累足够光合产物以供花芽分化之需, 可确保稳定推迟开花期。因此, 生产上只要能满足这些条件, 宜尽早修剪。但不同地区适宜的修剪时间须通过试验确定, 不同年份间可能也有差异。同时施以物理的或化学的调控技术使枝梢及时停长、积累营养生长消耗了的贮存养分, 提高枝梢分化花芽和开花的比例, 这也是有理论基础和实际依据的(Sedgley et al, 1985)。春、夏季的无果枝梢会抽生新梢, 引起落果而减产, 降低产量; 新梢虫害如防治不好, 会影响果实发育, 降低商品果率。通过改进 1994 年秋的重剪和 1995 年的树体管理, 这些状况得到了很大的改善。

致谢 本文在写作过程中承蒙黄辉白教授提出宝贵意见, 谨致谢意。

参 考 文 献

- 叶济宇,李德耀. 1985. 氧电极法测定光合作用. 见:上海植物生理学会编. 植物生理学实验手册. 上海:上海科学技术出版社, 100~104
- 束怀瑞. 1993. 果树栽培生理学. 北京:农业出版社, 290~292
- 陈厚彬,黄美燕. 1995. 紫花芒果的果实生长与脱落. 华南农业大学学报, 16(4): 73~77
- 陈福明,陈顺伟. 1984. 混合液法测定叶绿素含量的研究. 林业科技通讯, (2): 4~8
- 张振清. 1985. 植物材料中可溶性糖的测定. 见:上海植物生理学会编. 植物生理学实验手册. 上海:上海科技出版社, 134~138
- 张伟成,严文梅. 1987. 高等植物的有机物运输. 北京:科学出版社, 24
- 鹿世瑾. 1990. 华南气候. 北京:气象出版社, 185~187
- Chaikiattiyas S, Menzel C M, Rasmussen T S. 1994. Floral induction in tropical fruit trees: Effects of temperature and water supply. J Hort Sci, 69(3): 397~415
- Cutting J G M, Cocker B, Wolstenholme B N. 1994. Time and type of pruning cut affect shoot growth in avocado (*Persea americana* Mill.). J Hort Sci, 69(1): 75~80
- Kurian R M, Iyer C P A. 1993. Chemical regulation of tree size in mango (*Mangifera indica* L.) cv. Alphonso. J Hort Sci, 68(3): 349~364
- Mika A. 1986. Physiological responses of fruit trees to pruning. Hort Rev, 8: 337~378
- Saure M C. 1987. Summer pruning effects in apple—a review. Scientia Hort, 30: 253~282
- Sedgley M, Scholefield P B, Alexander D McE. 1985. Inhibition of flowering of Mexican— and Guatemalan— type avocados under tropical conditions. Scientia Hort, 25: 21~30
- Young T W. 1978. Effect of branch girdling on yield of severely pruned 'Brewster' lychee trees. Proc Fla State Hort Soc, 90: 251~253

A PRELIMINARY STUDY OF PRUNING TO DELAY FLOWERING IN MANGO TREES

Chen Houbin Zhang Hailan

(Tropical & Subtropical Fruit Research Laboratory, South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

Pruning experiments were conducted in five-year-old mango trees *Mangifera indica* L. cv. Zihua on Oct. 3, 1993 and repeated on Sept. 20, 1994. Results showed that heavy-pruned trees flowered 20 days later than light- and medium-pruned trees, and that full bloom was delayed by 8 days with heavy-pruning, but the crop level decreased probably because of delayed accumulation of carbohydrate reserves by strong regrowth after heavy pruning, resulting in a decrease of flowering shoot rate. No fruit quality decrease was observed with heavy pruning. Crop level of heavy-pruned trees in 1994/1995 was improved as the result of practicing earlier and less severe pruning.

Key words mango (*Mangifera indica* L.); pruning; growth; fruiting