

修剪与化控相结合调节四季蜜龙眼夏季成花坐果试验

黄凤珠, 朱建华*, 彭宏祥, 陆贵峰, 李冬波, 徐宁, 李鸿莉, 黎光旺

(广西农业科学院园艺研究所荔枝龙眼研究室, 广西南宁 530007)

摘要 [目的] 为四季蜜龙眼的示范推广提供理论依据和技术指导。[方法] 以四季蜜龙眼为试材, 通过田间试验研究了不同调控措施对四季蜜龙眼夏季成花坐果的影响。[结果] 各处理的末次梢成花率分别为 80.33%、93.96%、96.12% 和 70.52%, 分别比对照增加了 0.38、0.62、0.66 和 0.21 倍。各处理的末次梢成花整齐率分别为 67.32%、81.97%、93.33% 和 72.05%, 分别比对照增加了 0.52、0.84、1.10 和 0.62 倍。各处理的平均单株产量分别为 7.80、8.02、10.71 和 6.73 kg/株, 分别比对照增加了 1.10、1.16、1.89 和 0.81 倍。各处理的单穗果粒数分别为 31.7、47.5、48.1 和 33.5 粒/穗, 分别比对照增加了 2.7、18.5、19.1 和 4.5 粒/穗。各处理的平均单穗重分别为 233.04、349.26、367.18 和 265.53 g, 分别比对照增加了 19.04、135.26、153.18 和 51.53 g。[结论] 在 2~3 月修剪和在结果母枝充分成熟时喷施乙烯利 0.012% + 多效唑 0.008% 对四季蜜龙眼夏季成花坐果的调控效果最佳。

关键词 四季蜜龙眼; 修剪; 调控; 夏季成花坐果

中图分类号 S667.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)33-16303-02

Experiment on Regulating the Flower Formation and Fruit Setting of 'Sijimi' Longan in Summer by Combining Pruning with Chemical Adjustment

HUANG Feng-zhu et al (Research Room of Litchi and Longan, Horticultural Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning, Guangxi 530007)

Abstract [Objective] The purpose was to provide theoretical basis and technical direction for the demonstration and popularization of 'Sijimi' longan. [Method] With 'Sijimi' longan as tested material, the effects of different regulation measures on its flower formation and fruit setting in summer were studied through field experiment. [Result] The flower formation rates of last shoots in various treatments were 80.33%, 93.96%, 96.12% and 70.52% resp. and they were increased by 0.38, 0.62, 0.66 and 0.21 times resp. in comparison with that in CK. The rates of simultaneous flower formation of last shoots in various treatments were 67.32%, 81.97%, 93.33% and 72.05% resp. and they were increased by 0.52, 0.84, 1.10 and 0.62 times resp. in comparison with that in CK. The average yields per plant in various treatments were 7.80, 8.02, 10.71 and 6.73 kg/plant resp. and they were increased by 1.10, 1.16, 1.89 and 0.81 times resp. in comparison with that in CK. The fruit grains per ear in various treatments were 31.7, 47.5, 48.1 and 33.5 grains/ear resp. and they were increased for 2.7, 18.5, 19.1 and 4.5 grains/ear resp. in comparison with that in CK. The average single ear weights in various treatments were 233.04, 349.26, 367.18 and 265.53 g resp. and they were increased for 19.04, 135.26, 153.18 and 51.53 g resp. in comparison with that in CK. [Conclusion] The regulation effect of pruning in Feb. and Mar. and spraying ethephon 0.012% + paclobutrazol 0.008% in the period when the fertile mother branches were fully mature on the flower formation and fruit setting of 'Sijimi' longan in summer was best.

Key words 'Sijimi' longan; Pruning; Adjustment; Flower formation and fruit setting in summer

广西是龙眼主产地之一, 传统的龙眼品种春季开花, 7 月下旬至 9 月上旬果实成熟, 产期过于集中, 果实供应相对过剩, 销售难且价格偏低, 出现了丰产不丰收的现象^[1]。热带型龙眼品种花芽分化不需要低温和干旱条件, 在夏天开花、坐果仍能正常进行, 一年多次开花结果^[2-3]。近年来广西农业科学院园艺研究所从国内外收集多种热带型龙眼品种进行种质创新和栽培技术研究, 筛选出热带型龙眼四季蜜的优良单株, 并于 2008 年通过广西农作物品种审定。但该品种在广西种植出现较多问题, 主要表现为生长发育过程中常出现新梢、花、幼果及成熟果同时存在的现象, 果实零星成熟, 不利于栽培管理, 难以获得高产和好的经济效益。如何平衡好四季蜜龙眼生殖生长与营养生长之间的关系, 是四季蜜龙眼栽培成功的关键问题。果树学理论认为, 果树的生殖生长既要以一定的营养生长作为基础, 又必须在营养生长开始减弱的时候才能进行^[4-6]。目前相关的研究也认为, 多次开花的热带果树, 当其枝梢完成一次营养生长后及时抑制新的营养生长, 就可以促进花芽分化的实现^[7-9]。因此, 利用四季蜜龙眼一年多次开花结果习性, 将龙眼成批成熟期避开常规龙眼成熟高峰期, 实现产期调节, 对延长广西的龙眼鲜果供

应期, 促进龙眼发展具有较大的意义。笔者应用修剪和植物生长调节剂调控相结合的办法, 调控四季蜜龙眼零星开花期间的营养生长和生殖生长, 促进四季蜜龙眼在夏季整齐成花坐果, 为该品种的示范推广提供理论依据和技术方法。

1 材料与方法

1.1 试验材料和地点 试验在广西农业科学院园艺研究所四季蜜龙眼试验园进行。株行距为 3 m × 4 m, 树龄为 3 a 生, 平均株高 163.0 cm, 冠幅 177.4 cm × 179.0 cm。树势生长基本一致, 土壤为沙壤土, 各处理的田间栽培管理措施相同。

1.2 试验处理 3 月上旬对供试植株进行短截修剪, 促使其春梢萌发整齐, 萌芽后及时疏芽定梢, 每基枝留梢 2~3 条; 6 月上中旬第 2 次梢老熟后进行第 1 次调控处理。试验设 5 个处理, 单株小区, 5 次重复, 各处理随机排列。处理①: 乙烯利 80 mg/kg + 多效唑 60 mg/kg; 处理②: 乙烯利 100 mg/kg + 多效唑 70 mg/kg; 处理③: 乙烯利 120 mg/kg + 多效唑 80 mg/kg; 处理④: 多效唑 70 mg/kg + 0.5% KH₂PO₄; 对照: 喷清水。7 d 后处理第 2 次, 多效唑浓度减半, 其他浓度不变。

1.3 调查方法 试验期间对物候期进行观察记载, 以整齐成花坐果的第 1 批花果为调查对象, 其余零星花果不列入调查范围。调查各处理植株末次梢数和成花梢数, 计算成花率; 从 10 月 31 日~1 月 1 日, 每隔 3 d 从处理③的每株树上采摘有代表性果实 2 个, 用手持糖度计测量可溶性固形物含量, 以观察成熟期可溶性固形物含量变化情况; 采收前 2 d 调

基金项目 广西科学基金项目(桂科自 0728070); 广西农业科学院科技发展基金项目(2005001Z, 2007012); 广西科学研究与技术开发计划项目(桂科合 0992032-7)。

作者简介 黄凤珠(1964-), 女, 广西邕宁人, 副研究员, 从事果树新品种选育和栽培技术研究。* 通讯作者。

收稿日期 2009-07-15

查单株果穗数,各供试株随机采10个果穗,调查每穗果粒数、果穗重、果实大小和可溶性固形物含量,以平均穗重乘以全株果穗数求得单株产量。所得数据用Duncan's氏新复极差法进行差异显著性测验。

2 结果与分析

2.1 枝梢生长、开花及果实生长情况 修剪后第1次梢于3月底前后萌发,5月上旬老熟;第2次梢于5月中旬前后萌发,6月上中旬前后老熟。调控处理后,第1批花于6月下旬前后抽穗,7月上旬初花,7月中旬盛花,7月底谢花,11月上旬果实成熟;以后有零星开花坐果,但物候期不整齐且不形成批量。

2.2 不同调控处理对成花的影响 四季蜜龙眼不同调控处理的成花效果见表1。末次梢的成花率以处理③最高,达96.12%,比对照增加0.66倍;其次是处理②,成花率为93.96%,比对照增加0.62倍,处理①和处理④的成花率为80.33%和70.52%,分别比对照增加0.38、0.21倍。

差异显著性分析结果表明,处理①、②、③与对照达到极显著水平,处理④与对照达到显著水平。各处理之间处理③、②与处理④达到极显著水平,与处理①达到显著水平,处理①与处理④、③、②无显著差异。

表1 不同调控处理对成花的影响

Table 1 Effect of different regulated treatments on the flower formation

处理 Treat- ments	末次梢//条 Last shoot	抽穗数//条 Heading number	成花率//% Flower formation rate	较CK增加//倍 Increasing fold than CK
①	428	344	80.33 ABb	0.38
②	330	310	93.96 Aa	0.62
③	353	339	96.12 Aa	0.66
④	400	282	70.52 BCb	0.21
CK	305	177	58.05 Cc	

注:小写字母和大写字母分别表示在0.05和0.01水平上的差异显著性。下表同。

Note: Different small letters and capital letters mean significant difference at 0.05 and 0.01 levels resp. The same as below.

表3 不同调控处理对产量和果实品质的影响

Table 3 Effect of different regulated treatments on the output and quality of fruits

处理 Treatments	平均每穗果粒数//个 Average individual fruit number per heading	平均果穗重//g Average weight of headings	平均单果重//g Average weight of individual fruit	平均固形物含量//% Average content of solids	平均株产//kg Average output per plant	株产较CK增加//倍 Increasing fold of output per plant than CK
①	31.7	233.04	7.35	24.8	7.80 ABab	1.10
②	47.5	349.26	7.36	25.2	8.02 ABab	1.16
③	48.1	367.18	7.63	25.0	10.71 Aa	1.89
④	33.5	265.53	7.92	24.5	6.73 ABbc	0.81
CK	29.0	214.01	7.39	24.8	3.71 Bc	

2.5 不同调控处理对果实品质的影响 不同调控处理后,各处理平均单穗果粒数、平均单穗重均比对照高,单穗果粒数在31.7~48.1个,对照为29.0个,分别比对照增加了2.7、18.5、19.1、4.5个;平均单穗重在233.04~367.18g,对照为214.0g,分别比对照高出19.04、135.26、153.18、51.53g。处理后果实大小和可溶性固形物与对照相差不大,各处理平均单果重在7.35~7.92g,对照为7.39g;各处理可溶性固形物

2.3 不同调控处理对成花整齐率的影响 调控处理后四季蜜龙眼分2批开花,其中第1批花量大,而第2批成花量少,为零星开花,因此以第1批花的花穗数量占总穗数的百分率表示成花整齐率,调查结果见表2。各处理的末次梢成花整齐率均比对照高,其中,处理③最高,为93.33%,比对照增加1.1倍;其次是处理②,成花整齐率为81.97%,比对照增加0.84倍,处理①、④的成花整齐率分别为67.32%、72.05%,分别比对照增加0.52、0.62倍。表明当枝梢老熟后用乙烯利、多效唑和 KH_2PO_4 处理对批量成花有显著的促进作用,浓度不同促花效果也不一样。

处理②、③、④与对照达到极显著水平,处理1与对照达到显著水平,各处理之间处理②与处理①达到极显著水平,与处理④达到显著水平,处理①、②、④之间、处理②与处理③无显著差异。

表2 不同调控处理对开花整齐度的影响

Table 2 Effect of different regulated treatments on the tidiness rate of flower formation

处理 Treat- ments	总穗数//条 Total heading number	第1批花抽穗 数//条 Heading number of the first batch flowers	成花整齐 率//% Tidiness rate of flower formation	较CK增加//倍 Increasing fold than CK
①	344	232	67.32 BCb	0.52
②	310	254	81.97 ABab	0.84
③	339	316	93.33 Aa	1.10
④	282	203	72.05 ABb	0.62
CK	177	78	44.43 Cc	

2.4 不同调控处理对产量的影响 四季蜜龙眼于11月10日进行采收,单株产量及差异显著性分析结果见表3。各处理的产量均比对照高,处理③的产量最高,平均株产为10.71kg,比对照增产1.89倍,其次为处理②,平均株产8.02kg,比对照增产1.16倍,处理①、④平均株产分别为7.80、6.73kg,比对照增产1.10、0.81倍。处理③与对照达到极显著水平,处理①、②与对照达到显著水平,处理④与对照无显著差异。各处理之间,处理③与处理④达到显著水平,处理①、②、③之间、处理②与处理④无显著差异。

在24.5%~25.2%,对照为24.8%。

四季蜜龙眼果实成熟期间调查其可溶性固形物变化,10月31日开始成熟时可溶性固形物为23.1%,11月10日可溶性固形物上升到25.0%,至12月15日果实可溶性固形物在22.7%~24.4%,12月18日可溶性固形物开始缓慢下降,其中有47d其可溶性固形物含量维持在22.0%以上,且不落
(下转第16307页)

异较大。14 对引物组合在 31 份芒果种质中共扩增出了 1 761 条带,其中多态性带比例为 97%。平均每对引物产生 125.8 条带和 121.6 条多态性带,总多态性带率为 97%。

2.2.2 AFLP 扩增图谱分析。应用上述引物可以对芒果主要栽培品种进行指纹图谱分析。图 2 显示了 *E-ACC/M-CTC* 引物组合对 31 份芒果品种 AFLP 扩增的结果。由图 2 可知,用筛选出的引物对 31 份芒果品种的基因组 DNA 进行片段长度多态性扩增,获得了较好的扩增结果。扩增出的条带清

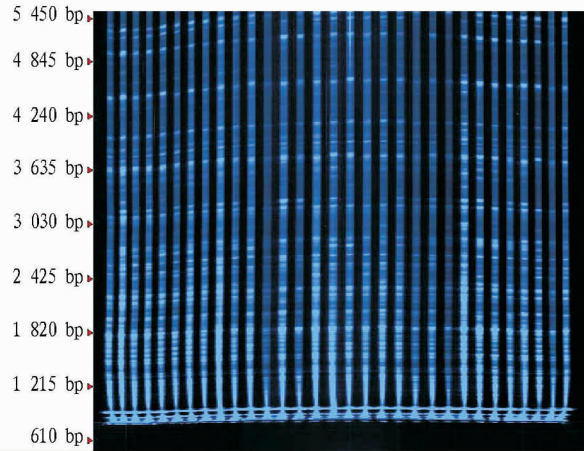


图 2 *E-ACC/M-CTC* 引物组合对 31 份芒果品种 AFLP 扩增的结果

Fig. 2 AFLP amplified results of 31 mango cultivars using the primer combinations *E-ACC/M-CTC*

(上接第 16304 页)

果,不裂果,能保持果实成熟时的风味(图 1)。

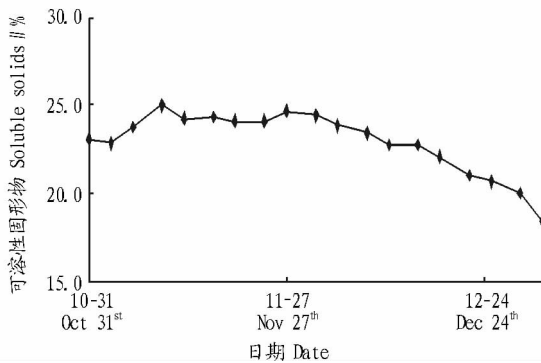


图 1 果实成熟期间可溶性固形物含量变化

Fig. 1 Variation of soluble solids content in the fruit mature period

3 结论

(1) 四季蜜龙眼具有一年多次成花结果的特性。该试验结果表明,应用春季短截修剪,并结合应用外源生长调节剂乙烯利和多效唑进行化学调控,较好地达到了抑制新梢生长,促进花芽分化,提高成花整齐率,实现夏季成花坐果、11 月收获果实的目的,避免了广西龙眼采收高峰期,缓解了市场的压力,从而提高经济效益。

(2) 从该试验所设 4 个调控处理的效果看,处理③的结果为最佳,表现为成花率高且整齐,平均株产增加。建议在

晰,绝大多数枝条带具有多态性。结合表 1 可知,AFLP 检测芒果种质资源遗传多样性的效率很高。

3 讨论

该研究建立了适于芒果 AFLP 分析的 DNA 提取方法和 AFLP 荧光标记分析方法。提取的 DNA 片段较大,质量及纯度均能满足 AFLP 分析的要求。筛选出适用于芒果遗传多样性分析的引物组合 14 对。这 14 对引物组合在 31 份芒果种质中共扩增出 1 761 条带,其中多态性带比例为 97%。平均每对引物产生 125.8 条带和 121.6 条多态性带。14 对引物均可将上述 31 个品种完全区别开来,其中 *E-ACA/M-CAT* 和 *E-AGC/M-CTC* 引物组合多态性最大,达 100%,可用于芒果品种指纹图谱构建。该研究结果为 AFLP 应用于检测芒果种质资源分子标记多样性及指纹图谱构建奠定了良好基础。

参考文献

- [1] 王建立,管正学,张宏志.我国芒果资源状况及加工技术研究[J].自然资源,1997(6):52-59.
- [2] 庞晓明.柑橘属及其近缘属植物的亲缘关系研究[D].武汉:华中农业大学,2002.
- [3] 祝军,王涛,赵玉军,等.应用 AFLP 分子标记鉴定苹果品种[J].园艺学报,2000,27(2):102-106.
- [4] 易干军,于小英,霍合强,等.应用 AFLP 进行番香蕉品种(系)的鉴别与分类[J].果树学报,2002,19(4):247-251.
- [5] ARANZANA M J, CARBO J, ARUS P. Using amplified fragment length polymorphisms (AFLPs) to identify peach cultivars[J]. J Amer Soc Hort Sci, 2003, 128: 672-677.
- [6] 曾杰,邹喻苹.顽拗植物类群的总 DNA 制备[J].植物学报:英文版, 2002, 44(6): 694-697.

广西气候条件下,对四季蜜龙眼于 2~3 月对树冠外围枝梢进行短截修剪,促进春梢萌发整齐,在此基础上培养夏梢成为良好的结果母枝。当结果母枝充分成熟时,对树冠喷施乙烯利 120 mg/kg + 多效唑 80 mg/kg 的混合液,可以有效抑制新梢的萌发,促使植株在夏季批量成花坐果,实现产期调节。

(3) 经调控后果实成熟期处于秋末冬初,气温较低,可溶性固形物含量下降缓慢,果实挂树时间长达 47 d,可溶性固形物含量维持在 22.0% 以上,有利于选择适宜的采收期并实行分批采收,调节市场供应。

参考文献

- [1] 梁侠.广西荔枝、龙眼生产问题与对策[J].广西园艺,2000(4):18-19.
- [2] 朱建华.广西龙眼种质资源[J].中国种业,2008(2):69-71.
- [3] 朱建华,彭宏祥.广西龙眼先进栽培技术[M].南宁:广西科技出版社,2006:6.
- [4] 邱武陵,章恢志.中国果树志:龙眼枇杷卷[M].北京:中国林业出版社,1996.
- [5] 黄卫东.果树高产优质化控技术[M].北京:科学出版社,1997:18-86.
- [6] 石尧清,彭成绩.南方主要果树生长发育与调控技术[M].北京:中国农业出版社,2002:127-156.
- [7] 王长春,等.龙眼花芽分化的研究[J].福建省农科院学报,1992,7(1):55-58.
- [8] 苏明华,刘志成,庄伊美.龙眼化学调控技术研究[J].亚热带植物通讯,1997,26(2):7-11.
- [9] 苏明华,刘志成,黄振良.几种植物生长调节剂对龙眼促花保果的效应[J].中国南方果树,1996,25(3):56-60.
- [10] MENG W X, TAN Z K, LIU C F. A preliminary analysis of the relationship between longan canopy temperature and air temperature during overwintering period [J]. Agricultural Science & Technology, 2008, 9(4): 82-86, 136.