

‘妃子笑’荔枝不同花期果实大小与激素含量的关系

李建国 周碧燕 黄旭明 黄辉白

(华南农业大学中国荔枝研究中心, 广州 510642)

摘要: 对‘妃子笑’荔枝同一穗上的早花果和晚花果的对比研究发现, 各时期处于大体相同发育阶段的早花果鲜质量极显著大于晚花果, 其果皮中 GA_{1+3} 、IAA 和 ABA 的含量以及 IAA/ABA 的比值均低于晚花果, 而 ZRs 含量和 ZRs/ABA 比值高于晚花果。据此认为, 果皮中具有高的 ZRs 含量和 ZRs/ABA 比值与早花‘妃子笑’荔枝大果形成有关, 而晚花果中高含量的 IAA 和 IAA/ABA 比值则与其高的坐果率有关。

关键词: 荔枝; 花期; 果实; 内源激素; 果皮

中图分类号: S 667.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 0513-353X (2004) 01-0073-03

Studies on Endogenous Hormones in the Pericarp of ‘Feizixiao’ Litchi in Relation to Different Fruit Sizes from Early and Late Bloom

Li Jianguo, Zhou Biyan, Huang Xuming, and Huang Huibai

(Chinese Litchi Research Center, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: Endogenous hormone levels in the pericarp and the fruit mass were comparatively studied between the fruits from early and late blooms on the same panicles of ‘Feizixiao’ litchi. The results showed that fresh mass of the early-bloom fruit was significantly larger than that of late-bloom, and contents of GA_{1+3} , IAA, ABA and IAA/ABA ratio in the pericarp from early-bloom fruit were lower than those from late-bloom fruit, whereas, ZRs level and ZRs/ABA ratio were higher during fruit development. It is suggested that higher ZRs level and ZRs/ABA ratio are associated with the formation of larger fruit size in early bloom, while higher IAA level and IAA/ABA ratio might be related to higher fruit set for the fruit from late bloom.

Key words: Litchi (*Litchi chinensis* Sonn.); Bloom period; Fruit size; Endogenous hormone; Pericarp

1 目的、材料与方法

‘妃子笑’荔枝 (*Litchi chinensis* Sonn. ‘Feizixiao’) 是我国主要的一个中熟品种, 但因开花早常遭遇低温阴雨而坐果差。‘妃子笑’有形成二次花的习性, 只是开花晚, 果实偏小, 商品率低。目前对这种果实偏小的生理原因缺乏研究。本试验于 2000 年 3~6 月进行, 以东莞市永丰荔枝场 1 株 10 年生的‘妃子笑’荔枝为试材, 沿东南西北方向选 20 个花穗, 每个花穗选花期差别明显 (开花期分别为 3 月 25 日和 4 月 15 日) 的果实 (早花果和晚花果) 各两个挂牌, 自花后 14 d 起, 用漆点标记果实纵横径测量点, 定期测量。测量完后, 在其他花穗上选与测量相似大小的早花果和晚花果各 15 个, 称量果实的鲜样质量。称完后贮存于 -20℃ 冰柜以备果皮内源激素测定^[1]。以花穗为试验单元, 设 3 次重复。数据分析时以处于相似果实发育期的早花果和晚花果作为对比。

收稿日期: 2003-03-04; 修回日期: 2003-09-09

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (30370995)

2 结果分析与讨论

2.1 早花果和晚花果生长的比较

从处于类似发育期的全果质量看(表1),早花果始终显著大于晚花果,成熟时早花果比晚花果大55.9%。

2.2 早花果和晚花果果皮内源激素含量的差异

由图1可以看出,早花果中 GA_{1+3} 的含量稍低于晚花果,IAA和ABA的含量均明显小于晚花果,但ZR_s的含量却明显高于晚花果;早花果中ZR_s/ABA的比值非常明显地高于晚花果,而IAA/ABA的比值,除花后44(晚花35)d外,均明显低于晚花果。

表1 ‘妃子笑’早花果和晚花果的鲜样质量差异

Table 1 Difference in fresh mass of early and late bloom fruits of a comparable age in ‘Feizixiao’ litchi

花后天数 Days after anthesis (d)		质量 Mass (g/fruit)	
早花果 Early bloom fruit	晚花果 Late bloom fruit	早花果 Early bloom fruit	晚花果 Late bloom fruit
24	14	0.49 a	0.09 b
34	24	1.30 a	0.81 b
44	35	3.73 a	1.94 b
55	45	9.64 a	5.68 b
65	55	21.92 a	32.41 a
75	69	14.83 b	20.79 b

注: 同列数据后不同字母表示差异显著性水平达 $P < 0.01$ 。

Note: The different letters followed by values in the same column represent significance at $P < 0.01$ level ($n = 15$, t -test)

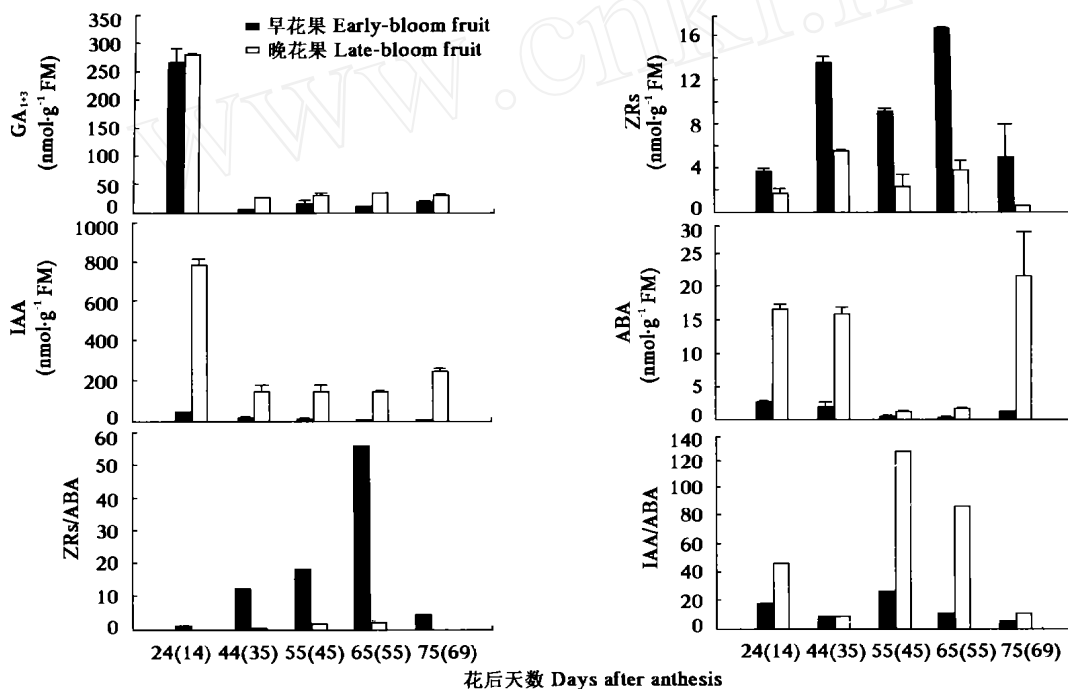


图1 ‘妃子笑’早花果和晚花果果皮中内源激素含量和 ZRs/ABA、IAA/ABA 比值的差异

横坐标上的括号外与括号内数字分别代表早花果和晚花果花后天数, 图标上的竖线表示 SE

Fig. 1 Difference in concentration of endogenous hormones and the ratio of ZRs/ABA and IAA/ABA in pericarp for fruit from early and late blooming ‘Feizixiao’ litchi during development

Number outside and inside brackets on the X-axis are days after bloom for fruit from early and late bloom respectively, Vertical bars represent SE

早花和晚花果果皮中内源激素含量的明显差异为揭示其大小方面差异提供了线索。Cowan 等^[2]认为油梨小果形成的原因主要是其细胞分裂受到限制, 而且细胞数量的减少与果实中 ABA 含量上升密切相关; 后来进一步证实油梨果实中 ABA 含量与果实大小呈负相关关系^[3]。我们在比较大果型‘鹅蛋荔’和小果型‘怀枝’果皮中 ZRs 和 ABA 含量时也发现与油梨较为一致的研究结果^[4]。本研究显示早花大果果皮中 ABA 含量小于晚花小果, 而 ZRs 和 ZRs/ABA 的比值大于晚花小果。一般认为细胞分裂素参与了细胞分裂和膨大过程, 高含量 ABA 对果实生长具有抑制作用。因此, 该结果则进一步

证实 ZRs 和 ABA 及其比值可能对荔枝果实发育和果实大小具有重要的影响。

于本研究得出的晚花果实果皮中 GA_{1+3} 、IAA 的含量和 IAA/ABA 的比值在果实发育期间均大于早花果实的结果, 是否与果实发育和果实大小相关联, 从已有的文献来看还很难作出合理的解释。不过这一结果也能给人们某些启示, 早花果实中的 ABA 含量明显低于晚花果实, 但生产中 '妃子笑' 早花果实的坐果率明显低于晚花果实已是一个不争之事实, 这样就与一般认为的 ABA 含量与荔枝坐果率有明显负相关的结果^[5]相矛盾。当然, 激素平衡比单一激素对荔枝落果的影响更大, 但多数是采用 $(GA_s + IAA + CTK) / ABA$ 比例来衡量, 一般认为其比例越大, 坐果率越高^[6]。本研究结果显示, 当采用 $(GA_s + IAA + CTK) / ABA$ 比值时, 却不呈现晚花果实高于早花果实的规律, 但是 IAA/ABA 的比值则一致表现出晚花果实明显高于早花果实。事实上, 生长素类物质用于提高荔枝坐果最为有效, 也最为广泛^[7]。因此, 我们认为晚花果实中高的 IAA 含量和 IAA/ABA 比值主要与其高的坐果率有关, 而与果实大小无关。

参考文献:

- 1 周碧燕, 季作梁, 叶永昌, 等. 荔枝果实发育期间内源激素含量的变化. 园艺学报, 1998, 25 (3): 236~240
- 2 Cowan A K, Moore-Gordon C S, Bertling I, et al. Metabolic control of avocado fruit growth: Isoprenoid growth regulators and the reaction catalyzed by 3-hydroxy-3-methylglutaryl coenzyme A reductase. Plant Physiol., 1997, 114: 511~518
- 3 Moore-Gordon C S, Cowan A K, Bertling I, et al. Symplastic solute transport and avocado fruit development: A decline in cytokinin/ABA ratio is related to appearance of the Hass small fruit variety. Plant Cell Physiol., 1998, 39 (10): 1027~1038
- 4 李建国, 黄旭明, 黄辉白, 等. 大果型和小果型荔枝品种果实发育细胞学和生理学比较. 果树学报, 2002, 19 (3): 158~162
- 5 Yuan R C, Huang H B. Litchi fruit abscission: its patterns, effect of shading and relation to endogenous abscisic acid. Sci. Hort., 1988, 36: 281~292
- 6 邱燕平, 向旭, 王碧青, 等. 荔枝三种结实类型内源激素的平衡与坐果机理. 果树科学, 1998, 15 (1): 39~43
- 7 Stern R A, Stern D, Miller H, et al. The effect of the synthetic auxins 2,4,5-TP and 3,5,6-TPA on yield and fruit size of young 'Feizixiao' and 'Heye' litchi trees in Guangxi province, China. Acta Hort., 2001, 558: 285~288

新书推荐

《英汉生物学词汇》(第二版)

本书是《英汉生物学词汇》1983年版的增修订本, 是一部综合生物学各分支学科词汇的大型工具书。收有动物学、植物学、人体解剖学、组织胚胎学、微生物学、遗传学、细胞学、生物化学、生物物理学、时间生物学、生物工程、分子生物学、生态学等学科以及医学、农学的词汇, 共约 130 000 条。定价: 99 元 (含邮费)。

《汉英生物学词汇》

本书是一部汉英对照的大型工具书。收有动物学、植物学、人体解剖学、组织胚胎学、微生物学、遗传学、细胞学、生物化学、生物物理学、时间生物学、生物工程、分子生物学、生态学等学科以及医学、农学的名词, 共约 14 万条。定价: 106 元 (含邮费)。

《英汉园艺学词典》

章文才主编

该词典共收集专业词汇约两万条, 按照全、新、准、精的收词原则, 收录了园艺科学的基本词汇和与园艺科学有密切联系的基础科学和边缘科学词汇, 其中从现代外文书刊中摘录的拼合新词约 100 多条。为了便于检索, 本词典将主要的果树、蔬菜、花卉种名, 按植物属分类汇编。可供我国园艺界的教学、科研、生产方面的专业人员和广大园艺工作者参考使用。定价: 23 元 (含邮费)。

购书者请通过邮局汇款至北京中关村南大街 12 号中国农科院蔬菜花卉所《园艺学报》编辑部, 邮编 100081。

