

短截后芒果花芽分化期间 ABA 含量的变化*

彭磊¹, 高小俊¹, 龙雯虹¹, 吴兴恩¹, 周玲², 董广平¹, 王莹¹

(1. 云南农业大学 园林园艺学院, 云南 昆明 650201; 2. 云南农业大学 龙润普洱茶学院, 云南 昆明 650201)

摘要: 利用芒果花枝短截后剪口芽在当年春季还能再次进行花芽分化并开花结果的现象, 于 2009 年 2 月 15 日, 对正在开花的结果母枝进行短截, 每隔 5 d 短截 1 次。研究花芽再次分化过程中剪口芽、叶片及附近韧皮部内植物激素脱落酸 (ABA) 含量的变化规律。结果表明: 剪口芽、叶片内 ABA 含量在 2 月 25 日达到最高, 分别为 38 262.09, 53 223.52 ng/gFW, 韧皮部于 3 月 2 日达到最高 (28 222.12 ng/gFW); 3 月 7 日, 剪口芽、叶片和韧皮部内 ABA 含量降至最低, 分别为 9 246.25, 23 463.89, 17 865.34 ng/gFW。在整个花芽分化过程中, 短截植株剪口芽、叶片及附近韧皮部平均含量分别为 17 170.83, 33 525.89, 18 528.08 ng/gFW; 对照植株剪口芽、叶片及附近韧皮部于 3 月 2 日达到最高, 分别为 37 764.10, 32 910.73, 24 419.30 ng/gFW, 3 月 7 日降至最低, 分别为 7 367.98, 21 567.21, 16 523.16 ng/gFW, 平均含量分别为 14 636.96, 29 810.72, 16 623.48 ng/gFW。

关键词: 芒果; 花芽分化; 结果枝短截; 脱落酸

中图分类号: S 667.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-390X (2011) 03-0434-03

Changes of ABA Contents in Mango During Floral Differentiation after Heading-back

PENG Lei¹, GAO Xiao-jun¹, Long Wen-hong¹, WU Xing-en¹,
ZHOU Ling², DONG Guang-ping¹, WAN Ying¹

(1. College of Landscape and Horticulture, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China;

2. College of Longrun and Pu-erth Tea, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China)

Abstract: The phenomenon that floral buds in Mango could still differentiate even if the flower buds were headed back in the same year. The flowering of bearing basal shoot was headed back on February 15, 2009 and then 5 days were done as so that. Abscisic acid (ABA) contents in buds, leaves and phloem were detected during floral bud differentiation. The result showed that: ABA contents in buds and leaves reached the maximum (38 262.09 and 53 223.52 ng/gFW, respectively) on February 25, while ABA content in phloem reached the peak (28 222.12 ng/gFW) on March 2. ABA contents in buds, leaves and phloem decreased to the lowest (9 246.25, 23 463.89 and 17 865.34 ng/gFW, respectively) on March 7. During floral bud differentiation, the average contents of buds, leaves and phloem were 17 170.83, 33 525.89 and 18 528.08 ng/gFW, respectively. ABA contents in buds phloem and leaves of the control plant reached the maximum (37 764.10, 32 910.73 and 24 419.30 ng/gFW, respectively) on March 2, and decreased to the lowest (7 367.98, 21 567.21 and 16 523.16 ng/gFW, respectively) on March 7, the average contents were 14 636.96, 29 810.72 and 16 623.48 ng/gFW.

Key words: *Mangifera indica* L.; flower bud differentiation; head back fruit branches; abscisic acid (ABA)

收稿日期: 2009-10-08

修回日期: 2010-07-26

网络出版时间: 2011-05-13 10:25

* 基金项目: 云南省基金资助项目 (2007C058M)。

作者简介: 彭磊 (1969-), 男, 云南元江县人, 副教授, 从事果树生理及栽培学研究。E-mail: penglei69@126.com

网络出版地址: http://www.cnki.net/kcms/detail/53.1044.S.20110513.1025.201103.434_189.html

我国大部分芒果产区每年都有倒春寒发生,花穗受害程度随倒春寒发生程度不同有很大差异,发生严重的年份,几乎绝收。我们发现短截芒果花枝后,剪口下1~3芽没抽梢而开花,倒春寒和花期主要病害白粉病危害高峰过后进入盛花期^[1]。此开花特性的发现,在芒果花期回避自然灾害和减少农药用量、促进环境保护中有较大应用价值。此试验主要对芒果花枝短截后剪口芽、附近韧皮部、叶片内植物激素脱落酸(abscisic acid, ABA)含量进行定期检测,探索花芽分化进程中ABA含量的变化规律,研究其在花芽分化中的作用。

1 材料与方法

1.1 材料

试验在元江农场(海拔585 m)进行。选用14年生,长势及树体营养基本一致的三年芒植株为试验材料。

1.2 方法

2009年2月15日,对正在开花的结果母枝进行短截,单株为一重复,共重复5次。以后每5 d随机选取植株上、中、下部剪口芽、附近韧皮部、叶片进行采样,直至花芽开始膨大、准备萌发时止。设不短截植株为对照(采样时才进行短截,取剪口芽、附近韧皮部、叶片)。各重复中采过样的枝用红油漆进行标记,避免重复采样。采下的材料放入自封袋,封好后置入冰壶带回实验室检测。用酶联免疫吸附分析方法(ELISA)^[2]测定ABA含量,试剂盒由中国农业大学农学与生物技术学院提供。

1.3 数据处理

用Excel对原始数据进行初步整理,用DPS(Duncan法)进行显著差异性分析。

2 结果与分析

2.1 剪口芽花芽分化期间外观性状变化

从短截至花芽开始膨大,剪口芽外观性状有较明显变化。2009年,2月15日短截时,剪口芽镶嵌于叶腋内呈扁平状,芽眼呈绿色;芽体最外层垂直方向的左右两侧各有一鳞片包被,两鳞片非闭合,类似半闭的眼睛。2月25日,芽体稍微向上凸起,此时可见最外层鳞片下,芽体水平方向的上下两侧也各有一鳞片包被,芽眼中心颜色趋向于蜡黄。3月2~7日,芽体逐渐膨大,且呈蜡黄、半透明状,透明性较3月2日有较大增加。

3月7日后此现象逐渐消失而绿色增加。至12日花芽进入松散及花穗伸长期。

2.2 剪口芽内ABA含量的动态变化

2月15日短截后,剪口芽内ABA含量呈持续上升趋势,2月20日至25日增幅最大,从8 136.28 ng/gFW增加至38 262.09 ng/gFW,且达到最高水平值(38 262.09 ng/gFW)。而后呈下降趋势,3月2日至7日下降最多,从31 792.20 ng/gFW下降至9 246.45 ng/gFW(见图1)。2月15日至20日期间,对照的芽内ABA含量呈下降趋势,从6 352.97 ng/gFW下降至对照最低水平值4 166.78 ng/gFW,而后呈迅速上升趋势,于3月2日达到最高水平值(37 764.1 ng/gFW),随后又急速下降至7 367.98 ng/gFW(3月7日)(见图1)。

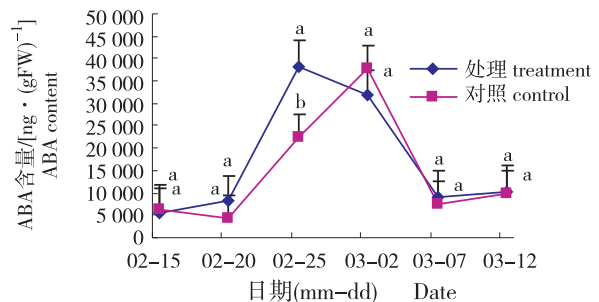


图1 剪口芽内ABA含量变化
Fig. 1 Changes of abscisic acid (ABA) content in buds

处理于2月25日芽内ABA含量达最高值,比对照最高值出现时间早5 d,且高于对照497.99 ng/gFW。处理最低值出现于短截当日(2月15日),比对照最低值出现时间早5 d,且高于对照1 186.88 ng/gFW。表明短截后花芽分化期间剪口芽内高水平的ABA有利于芒果再次进行花芽分化。统计分析表明:2月25日处理与对照植株剪口芽内ABA含量在5%水平上差异显著,其他时间均不显著。

2.3 韧皮部内ABA含量的动态变化

2月15日至20日,处理与对照韧皮部内ABA含量均呈下降趋势,且分别降至最低水平(8 916.61, 4 925.65 ng/gFW);2月20日至25日大幅上升后,于3月2日分别逐渐达到最高含量水平,分别为28 222.12, 24 419.3 ng/gFW;随后于3月7日又分别大幅下降至17 865.34, 16 523.16 ng/gFW(见图2)。

在整个花芽分化期间,处理与对照韧皮部内ABA含量出现最高值和最低值的时间相同,含量消涨趋势也基本一致。统计分析表明:芒果再次花芽

分化期间, 韧皮部内各阶段 ABA 含量差异不显著。

2.4 叶片内 ABA 含量的动态变化

2 月 15 日至 20 日, 处理与对照叶片内 ABA 含量均呈下降趋势, 且分别降至最低水平 (14 212.11, 18 942.69 ng/gFW); 2 月 20 日至 25 日, 剪口叶内 ABA 含量大幅上升, 达到 57 047.38 ng/gFW, 对照叶内含量也上升至 34 207.12 ng/gFW, 处理与对照均同时达到最高水平。之后逐渐下降, 于 3 月 2 日至 7 日分别大幅下降至 23 463.89, 21 567.21 ng/gFW。(见图 3)。

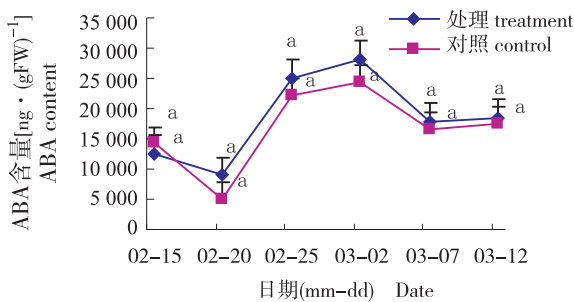


图 2 韧皮部内 ABA 含量变化
Fig.2 Changes of ABA content in phloem

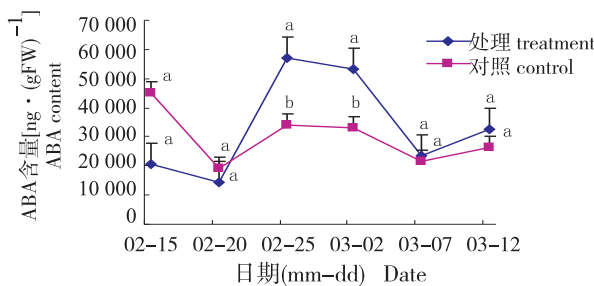


图 3 叶片内 ABA 含量变化
Fig.3 Changes of ABA content in buds

在整个花芽分化期间, 处理与对照叶片内 ABA 含量出现最高值和最低值的时间相同, 含量消涨趋势也基本一致, 仅 2 月 20 日至 25 日的上升幅度和 3 月 2 日至 3 月 7 日的下降幅度均远远大于对照。统计分析表明: 2 月 15 日、25 日处理与对照植株叶片内 ABA 含量在 5% 水平上差异达显著, 其他时间均不显著。

3 讨论

ABA 在果树花芽分化期的作用, 目前意见尚不一致。HOAD 认为 ABA 在花芽分化过程中起

负面作用^[3], 而 RAKNGAN 等人却认为 ABA 能够促进果树花芽分化^[4], 曾骧^[5]则认为 ABA 对成花可能有双重作用, 一方面与 GA 拮抗引起枝条停止生长, 促使细胞分裂素、淀粉和糖的积累从而有利于成花; 另一方面又可以诱导休眠, 使生长点处于休眠状态而不能成花。

此试验研究表明芒果花枝短截后, 剪口芽进行花芽分化初期, 处理植株剪口芽内 ABA 含量呈持续上升趋势, 而韧皮部与叶片内 ABA 含量下降后才呈现上升趋势; 芽内 ABA 含量达最高值和最低值水平的时间均比对照提前 5 d, 而韧皮部和叶片内, 处理与对照最高值和最低值出现的时间均相同; 上述结果均表明芒果花芽分化需较高含量的 ABA。随着花芽分化的深入, 各器官 ABA 含量上升较大, 且含量一般高于对照, 表明短截可提高 ABA 含量, 且高含量的 ABA 有利于芒果剪口腋芽由营养生长状态向生殖生长状态转变, 促进芒果成花。此结论与李学柱等^[6]在柑橘中的研究结果一致。吴雅琴等^[7]研究认为, ABA 促进花芽分化的作用机理与细胞分裂素在芽中的积累量有关, 但芒果中是否具有同样的规律还有待研究。

花芽分化期间, 剪口芽芽体从轻微凸起时逐渐向蜡黄色与半透明状态发展过程中, 是否与 ABA 含量聚集与上升有关, 目前还尚不清楚。

[参考文献]

- [1] 彭磊, 唐发贵, 王信保, 等. 芒果花枝回缩后剪口芽再花研究 [J]. 中国南方果树, 2006, 35 (3): 35-36.
- [2] 吴颂如, 陈婉芬, 周燮. 酶联免疫法 (ELISA) 测定内源植物激素 [J]. 植物生理学通讯, 1988 (5): 55-57.
- [3] HOAD G V. Transport of hormones in the phloem of higher plants [J]. Plant Growth Regulation, 1995, 16 (2): 173-182.
- [4] RAKNGAN J, GEMMA H, IWAHORI S. Flower bud formation in Japanese pear trees under adverse conditions and effects of some growth regulators [J]. Journal of Tropical Agriculture, 1995, 39: 1-6.
- [5] 曾骧. 果树生理学 [M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1992: 134-177.
- [6] 李学柱, 邓烈. 喷施 BA 对柑橘内源激素及花芽的调控 [J]. 园艺学报, 1992, 19 (4): 314-318.
- [7] 吴雅琴, 常瑞丰, 李春敏, 等. 葡萄实生树开花节位与内源激素变化的关系 [J]. 园艺学报, 2006, 33 (6): 1313-1316.