

无花果花芽分化过程中内源激素含量的变化

罗羽涓^{1,*} 马凯²

¹金陵科技学院园艺学院, 南京 210038; ²南京农业大学园艺学院, 南京 210095

提要 无花果花芽分化过程中的花托和小花形成阶段, 新梢第7或第8节位芽中, 脱落酸(ABA)和玉米素核苷(ZRs)含量先升高, 后保持高水平; 生长素(IAA)和赤霉素(GA₁₊₃)含量先下降, 后保持低水平。

关键词 无花果; 花芽分化; 激素

Changes in Endogenous Hormone Contents during Flower Bud Differentiation of *Ficus carica* L.

LUO Yu-Wei^{1,*}, MA Kai²

¹College of Horticulture, Jinling Institute of Technology, Nanjing 210038, China; ²College of Horticulture, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China

Abstract The *Ficus carica* L. 'Brunswick' was used as material for studying the changes in the ABA, IAA, ZRs and GA₁₊₃ contents in receptacles and young flowers during flower bud differentiation. The ABA and ZRs contents first went up then kept high level; IAA and GA₁₊₃ contents first went down then kept low level.

Key words *Ficus carica* L.; flower bud differentiation; endogenous hormone

果树花芽分化的各个阶段几乎都受激素的调节。业已确认, GAs 抑制而 CTK 则促进果树的花芽分化(Buban 和 Faust 1982; 马焕普 1987)。ABA、IAA 对成花的作用, 看法尚不一致。Luckwill (1970) 认为果树成花取决于促花物质和抑花物质之间的平衡, 高的 CTK/GAs 值有利于成花; 林顺权和胡又厘(2001) 研究荔枝的结果支持 Luckwill 的假说。激素在果树花芽分化中的作用报道很多, 但在无花果(*Ficus carica* L.) 中尚少报道。无花果一般当年抽枝, 当年结果, 成花和结果特别容易, 与其他的落叶果树相比, 别具一格, 但其分化的机制至今仍不清楚(中川昌一 1982; 马凯和张素贞 1992)。本文在以往研究无花果品种 'Brunswick' 形态学分化的基础上(罗羽涓和马凯 2003), 进一步对其花芽中内源激素的变化动态进行了测定。

材料与方 法

试验于 2001 年 9 月至 2002 年 5 月在南京农业大学园艺学院牌楼果园进行, 试材为六年生无花果(*Ficus carica* L.) 品种 'Brunswick'。选取 10 棵大小一致的树。取材分 2 个阶段进行。从 2002

年 4~5 月, 每隔 5 d 取样 1 次, 在新梢的 7~8 节部位取样, 每次取样 15 个左右。芽取回以后, 剥去外面的鳞片, 称重 0.5 g 左右, 经液氮冷冻干燥后, 封置于聚乙烯塑料袋中并放入 -20℃ 的低温冰箱中保存待测。4 月 5~20 日是花托和小花形态分化前期, 4 月 20 日~5 月 10 日是花托和小花形成阶段。4~5 月正好是新梢的 7~8 节部位花芽分化的时候, 因此称之为花芽分化阶段。

内源激素的提取、分离和纯化在南京农业大学植物激素组进行, 用 ELISA 方法测定。准确称取样品 0.5000 g, 分 3 次加入 4 mL 预冷的 80% 甲醇, 分次冰浴研磨, 于 4℃ 下, 以 10 000×g 离心 10 min, 取出上清液, 残渣加入 80% 的甲醇后再离心 1 次, 合并上清液, 过 C₁₈ 柱进行纯化待测。每个样品重复 3 次(李宗霆和周燮 1996)。

结果与讨论

1 内源 ABA 含量的变化

由图 1 可以看出, ABA 在所测定的 4 种激素

收稿 2006-07-26 修定 2006-11-17

资助 江苏省科学技术委员会项目(130600023)。

*E-mail: Luoyw404@sohu.com, Tel: 025-83065310

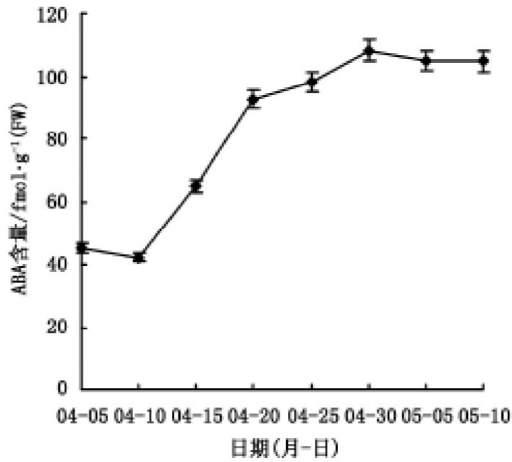


图1 无花果花芽分化过程中内源ABA含量的变化

Fig. 1 Changes in endogenous ABA content during flower bud differentiation of *F. carica*

中的绝对值是最低的,数量级为 fmol (10^{-15} mol)。花芽分化前期, ABA含量保持稳定, 为 $40 \text{ fmol}\cdot\text{g}^{-1}$ (FW), 但从4月10日开始, 芽中的ABA含量持续升高, 至4月20日已达 $90 \text{ fmol}\cdot\text{g}^{-1}$ (FW), 是分化前期的2倍多, 并在以后的花芽分化过程中保持较高水平。这暗示ABA有助于无花果花芽分化的完成。

2 内源 IAA 含量的变化

从图2可以看出, IAA含量在花芽分化过程中呈现明显的变化。在生长点较小时, 含量高, 随着花芽分化的进程, 含量逐渐下降, 在4月20日以后保持较稳定的低水平。IAA含量下

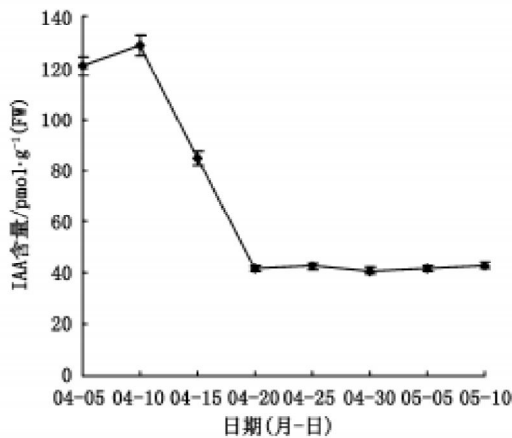


图2 无花果花芽分化过程中内源IAA含量的变化

Fig. 2 Changes in endogenous IAA content during flower bud differentiation of *F. carica*

降似暗示: 在无花果花芽分化过程中, 低水平 IAA 有利于花芽分化。

3 内源 ZRs 含量的变化

图3显示, ZRs含量在4月20日有一个飞跃, 随后便保持稳定的较高水平, 直至花芽分化的完成。石蜡切片观察的结果表明, ZRs含量剧烈变化时, 恰好是生长点在形态学上发生剧烈变化的时候(罗羽洵和马凯2003)。因此可以认为, ZRs含量的增加是与形态变化一致的, 一般认为细胞的数量增加和体积的增大是依赖ZRs含量增加的。这与李秉真等(2000)在苹果梨中的结果一致。

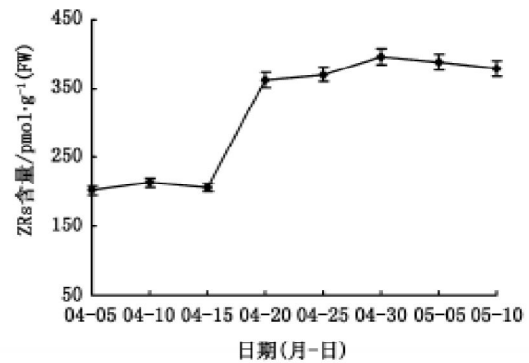


图3 无花果花芽分化过程中内源ZRs含量的变化

Fig. 3 Changes in endogenous ZRs content during flower bud differentiation of *F. carica*

4 内源 GA₁₊₃ 含量的变化

从图4可以看出, GA₁₊₃在花芽分化阶段呈现明显的变化。生长点较小时, GA₁₊₃含量较高, 但随着花芽分化的进程, 芽中GA₁₊₃含量不断下降, 4月20日已从4月5日的 $300 \text{ pmol}\cdot\text{g}^{-1}$ (FW)

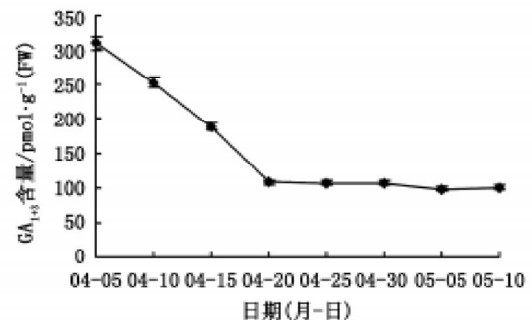


图4 无花果花芽分化过程中内源GA₁₊₃含量的变化

Fig. 4 Changes in endogenous GA₁₊₃ content during flower bud differentiation of *F. carica*

降低到 $100 \text{ pmol} \cdot \text{g}^{-1}$ (FW)。4月20日以后, GA_{1+3} 保持较低水平, 一直到花芽分化的完成。

参考文献

- 李秉真, 孙庆林, 张建华, 马青枝 (2000). 苹果梨花芽分化期间内源激素含量的变化. 植物生理学通讯, 36 (1): 27~29
- 李宗霆, 周燮 (1996). 植物激素及其免疫检测技术. 南京: 江苏科学技术出版社, 52~54
- 林顺权, 胡又厘 (2001). 龙眼的成花逆转与“冲梢”的调控. 植物生理学通讯, 37 (6): 581~583
- 罗羽涓, 马凯 (2003). 布兰瑞克无花果花芽分化的研究. 中国南方果树, 32 (4): 52~54
- 马焕普 (1987). 果树花芽分化与激素的关系. 植物生理学通讯, (1): 1~6
- 马凯, 张素贞 (1992). 无花果栽培与利用. 南京: 南京大学出版社, 20~25
- 中川昌一著. 曾骧译 (1982). 果树园艺原论. 北京: 农业出版社, 50~56
- Buban T, Faust M (1982). Flower bud induction in apple trees: internal control and differentiation. *Hortic Rev*, 4: 174~178
- Luckwill LC (1970). The control of growth and fruitfulness of apple trees. In: Luckwill LC, Cutting CV (eds). *Physiology of Tree Crops*. London: Academic Press, 237~254