

“绥李 3 号”花芽萌发过程中内源激素含量变化研究

孙 伟, 高佳缘, 焦奎宝, 王明洁, 张冬雪, 关 莹

(黑龙江省农业科学院 浆果研究所, 黑龙江 绥棱 150024)

摘 要:以李树品种“绥李 3 号”花芽为试材,采用高效液相色谱法(HPLC),对其花芽萌发过程中内源激素含量变化情况进行了测定。结果表明:吲哚乙酸(IAA)、玉米素(ZT)含量总体呈上升趋势,表明“绥李 3 号”花芽在萌发过程中对 IAA、ZT 的需求量逐渐增加。但在 4 月 28 日 ZT 出现低谷时,IAA 则出现峰顶,5 月 5 日 ZT 出现跃升时,IAA 则出现低谷,二者变化正好相反。花芽萌发过程中脱落酸(ABA)、赤霉素(GA)含量呈下降趋势,ABA 的下降幅度较大,而 GA 虽然下降,但一直保持在较高水平,明显高于其它几种激素,表明“绥李 3 号”花芽在萌发过程中需要高浓度的 GA 支持。

关键词:“绥李 3 号”;花芽;萌发;内源激素

中图分类号:S 662.3 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)19-0033-03

植物激素对植物的生长、发育、分化、开花、结果等生理活动起着至关重要的调控作用,果树花芽分化的相关激素研究已有一定的相关报道^[1-5],但尚鲜见李树花芽萌发过程中内源激素变化情况方面的研究。通过研究李树花芽萌发过程中内源激素含量的变化情况,探讨李树花芽萌发时内源激素的变化规律及各激素所起的作用,以期指导生产中运用外源激素对花芽的萌发过程加以人工调控,提高花芽的萌发质量,指导李树生产。

第一作者简介:孙伟(1966-),男,本科,研究员,现主要从事抗寒李树育种及栽培技术研究等工作。E-mail:hljsw@163.com.

基金项目:国家公益性行业(农业)科研专项经费资助项目(201003058);国家科技支撑计划资助项目(2013dad02d03);黑龙江省农业科技创新工程重点资助项目。

收稿日期:2013-05-22

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于黑龙江省绥棱县城西 1 km,地处北纬 47°14',东经 127°06',海拔 202.7 m。属大陆性季风气候,平均气温 1.4℃,1 月份平均气温 -22.6℃,7 月份平均气温 21.8℃,有效积温 2 200~2 400℃(≥10℃);无霜期 118.2 d,平均降水量 551.5 mm。土壤为淋溶黑钙土,较粘重,pH 6.8~7.3,有机质 4.04%~4.16%。

1.2 试验材料

供试材料为李树品种“绥李 3 号”,采自黑龙江省农科院浆果研究所试验园,取 3 a 生“绥李 3 号”的花芽为试材。

日本岛津高效液相色谱仪 LC-2010HT。

吲哚乙酸(IAA)、脱落酸(ABA)、玉米素(ZT)、赤霉

Abstract: In 2012, taking ‘Jinlong-2’ and ‘Hayward’ as materials, 10-mesh nylon net bagged pollination test was conducted in the four directions of east, west, south and north. The pollination effect of kiwi male pollen at different distances under natural conditions was studied. The results showed that pollination distance of 1 m in four directions, two varieties of fruit setting rate had an average of less than 50% of pollination. Pollination distance of 3 m, had an average of less than 10% fruit setting rate, pollination distance of 5 m, the fruiting rate was less than 4%. There were differences between the two varieties. When the pollination distance was greater than or equal to 3 meters, the removal of ‘Hayward’ north to the fruit setting rate was 27% and the south 12.5%, ‘Jinlong-2’ the south and the west to 7.4% and 3.7%, and the fruit setting of others was 0; ‘Hayward’ 0 distance of fruit setting was 100%, 0.5 m of fruit setting rate was 71%~89%, distance of fruit setting rate was 41%~88%. The ‘Jinlong-2’ setting rate was 7.7%~30.6% 0.5 m away, 3.6%~21.6% 1 m away. In 2011, with ‘Xuxiang’, ‘Hayward’, and ‘Miliang’ as test materials, distance from male plants was greater than 3 m with bagging, three varieties of multi-fruit setting rate were 0, but within the bagging the artificial pollination and fruit setting rate was nearly 100%. Two-year results were consistent. Results indicated that natural wind pollination was weak, wind-pollinated had little influence on kiwifruit pollination.

Key words: kiwifruit; pollination; anemophily; fruit setting rate

素(GA)的标准品均购自美国 Sigma 公司。标样稀释浓度: IAA: 1.000、0.500、0.250、0.125、0.050 g/L; ABA: 0.100、0.050、0.025、0.0125、0.005 g/L; ZT: 0.100、0.050、0.025、0.0125、0.005 g/L; GA: 20.0、10.0、5.0、2.5、1.0 g/L。

1.3 试验方法

1.3.1 取材时间 分别于4月7日(花芽休眠即将结束还没开始萌动)、4月14日(花芽鳞片开始开裂)、4月21日(花芽膨大)、4月28日(花芽萼片出现)、5月5日(花芽萼片膨大)、5月12日(花芽现蕾露白时)剥取花芽,共取样6次。样品取下后立即低温保存。相关数据在东北农业大学园艺学院实验室测试。

1.3.2 样品处理 称取0.5 g样品(在冰浴下研磨成浆)加入80%的冷甲醇20 mL(保鲜膜密封),在4℃冰箱里冷浸过夜。浸提液抽滤,10 mL甲醇润洗研钵2次,过滤后与浸提液合并,40℃下减压蒸发至没有甲醇残余。剩余水相完全转移到三角瓶中。用30 mL石油醚萃取脱色2次,弃去醚相,水相调pH 6.4,加0.5 g PVP,超声30 min,抽滤。滤液调pH 2.9,用30 mL乙酸乙酯萃取3次,合并酯相,40℃下减压蒸干。用流动相溶解残渣,并定容2 mL,用0.45 μm微孔滤膜过滤。待测液保存在4℃冰箱中。

1.4 项目测定

高效液相色谱法(HPLC)测定内源激素,色谱条件:流动相(V 甲醇:V 超纯水为45:55)。检测波长:254 nm。流速:0.7 mL/min。进样量:10 μL。柱温:30℃。检测器:氢离子火焰检测器。色谱柱:Symmetry^R C18柱,3.5 μm,4.6 mm×75 mm。取待测液10 mL,在选定的色谱条件下注入高效液相色谱仪,积分求色谱峰面积,以标准曲线计算样品中各激素的含量。

1.5 数据分析

数据用 Excel 进行相关统计分析。

2 结果与分析

2.1 IAA 含量的变化

由图1可知,4月7日花芽仍处于休眠状态,该时期IAA的含量较高,4月14日花芽鳞片开裂,开始萌动时,IAA含量下降至最低(34.2 μg/L),可能花芽在即将萌动时对IAA的需求量较少,也可能是花芽在萌动前期需要较高水平的IAA来激发花芽萌动的启动因子,当成功激发启动因子花芽进入萌发状态后,IAA含量则下降。当花芽萌动后,花芽的生命活动逐渐旺盛,对IAA的需求也随之增加,IAA含量开始上升,表明花芽的萌发过程需高水平IAA,5月5日花芽的萼片开始膨大,IAA出现一个低值,可能是这一时期萼片的发育对IAA的需求量较低。

花芽中IAA含量总体呈升高趋势,说明花芽的萌发过程需高水平的IAA含量支持。

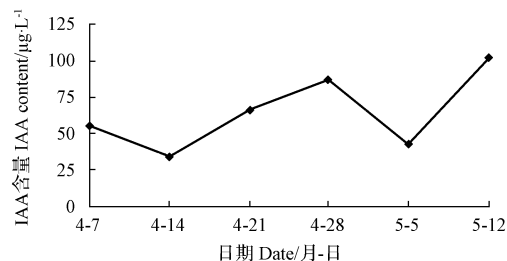


图1 IAA含量变化

Fig. 1 The changes of IAA content

2.2 ABA 含量的变化

由图2可知,在花芽萌动前ABA含量在较高水平,这可能是维持花芽休眠状态的正常含量(4月7日花芽仍处于休眠状态)。随着花芽的萌动,ABA含量开始持续下降,说明花芽生长发育越旺盛,对ABA的需求就越小,表明花芽的萌发过程不需要高水平的ABA含量。

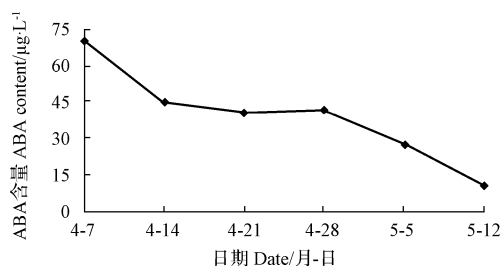


图2 ABA含量的变化

Fig. 2 The changes of ABA content

2.3 ZT 含量的变化

由图3可知,花芽中ZT的含量在花芽的萌发过程中总体呈上升趋势。4月28日花芽萼片出现时ZT含量出现一个低谷,表明该时期花芽不需要高含量ZT。随后出现一个明显的跃升,并保持在高含量,该时期花芽正处于萼片显露、生长发育旺盛期,表明花芽在这以后的生长发育对ZT的需求明显提高。

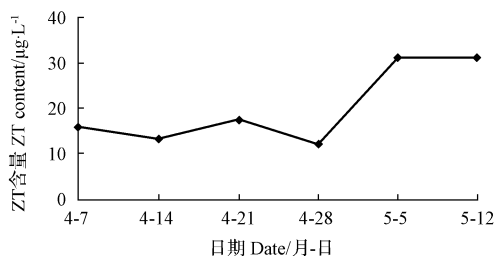


图3 ZT含量的变化

Fig. 3 The changes of ZT content

通过图1和图3的比较可以看出,4月28日ZT出现低谷时,IAA则出现峰顶,5月5日ZT出现跃升时,IAA则出现低谷,变化正好相反。表明在花芽萌发的2个时期,其对IAA和ZT的需求发生了转变,IAA和ZT

发挥着不同作用。

2.4 GA含量的变化

由图4可知,花芽中的GA含量总体呈下降趋势,表明花芽的生长发育对GA的需求逐渐在降低。花芽中GA含量虽然呈下降趋势,但一直在较高水平上,含量明显高于其它几种激素(图5),表明花芽的萌发过程中需要高浓度GA的支持。

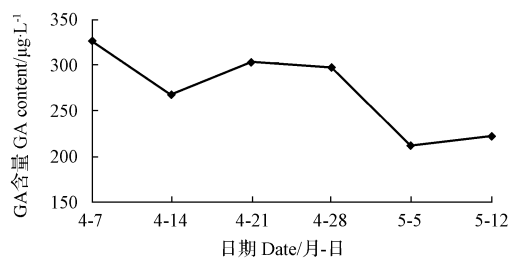


图4 GA含量的变化

Fig. 4 The changes of GA content

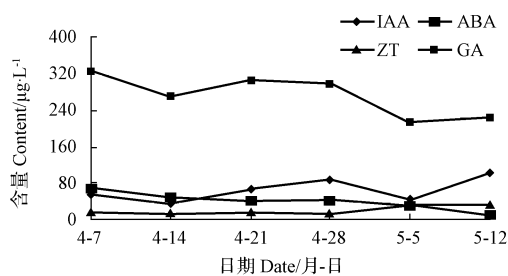


图5 花芽各激素含量的变化

Fig. 5 The changes of flower buds endogenous hormones contents

3 结论与讨论

花芽在萌动、膨大、发育的过程中,IAA和ZT含量总体呈上升趋势,表明花芽在生长过程中对IAA、ZT的需求量随萌发进程逐渐增加。4月28日ZT出现低谷时,IAA则出现峰顶,5月5日ZT出现跃升时,IAA则出现低谷,变化正好相反。表明在这2个时期花芽的萌发对IAA和ZT的需求不同,需要IAA和ZT在其中发挥不同作用。

花芽萌发后ABA含量持续下降,下降幅度较大,表明花芽的生长发育过程对ABA的需求降低,或是花芽旺盛的生长抑制了ABA的生成。

花芽中GA含量虽然呈下降趋势,但一直处在较高水平上,明显高于其它几种激素,表明花芽的萌发过程中需要高浓度GA的支持。

花芽中的4种内源激素含量随花芽萌发进程发生了变化,在4种激素协同作用下,保证了花芽的正常萌发。

(该文作者还有孙兰英,单位同第一作者。)

参考文献

- [1] 邱学思,刘国成,吕德国,等. 杏花芽分化期叶片内源激素含量的变化[J]. 安徽农业科学,2006,34(9):1798-1800.
- [2] 王玉华,范崇辉,沈向,等. 大樱桃花芽分化期内源激素含量的变化[J]. 西北农业学报,2002,11(1):64-67.
- [3] 苏明华,刘志成,庄伊美. 椭圆龙眼结果母枝内源激素含量变化对花芽分化的影响[J]. 热带作物学报,1998(2):66-77.
- [4] 曹尚银,张俊昌,江爱华,等. 苹果花芽孕育调控的最佳时期的研究[J]. 中国果树,2000(1):14-17.
- [5] 李秉真,孙庆林,张建华,等. ‘苹果梨’花芽分化期叶片激素及核酸含量变化[J]. 园艺学报,1999,26(3):188-190.

Study on the Changes of Endogenous Hormones Content in Flower Buds of ‘Suili 3’

SUN Wei, GAO Jia-yuan, JIAO Kui-bao, WANG Ming-jie, ZHANG Dong-xue, GUAN Ying, SUN Lan-ying
(Berry Research Institute, Heilongjiang Academy of Agricultural Science, Suiling, Heilongjiang 152204)

Abstract: Taking ‘Suili 3’ flower buds as test material, the HPLC method was used to study the changes of the endogenous hormones contents in flower buds at germination process of ‘Suili 3’. The results showed that the contents of IAA and ZT were overall raised, which indicated that the demand quantities of IAA and ZT were gradually increased in ‘Suili 3’ flower buds germination process. On April 28th ZT appeared low ebb, IAA in peak. On May 5th ZT appeared zooming, IAA in the low ebb, the change of the ZT and IAA were just opposite. The contents of the ABA and GA were declined in the flower buds germination process. And ABA decreased in large amplitude, while the GA declined but remained at a high level, and was higher than that of several other hormones significantly, which showed that demand high concentration of GA during ‘Suili 3’ flower buds germination process.

Key words: ‘Suili 3’; flower buds; germination; endogenous hormones