

脱落酸对长白忍冬果实和叶绿原酸含量的影响

赵 权

(吉林农业科技学院, 吉林 吉林 132101)

摘 要:以长白忍冬为试验材料,在展叶期及果实转色期分别用脱落酸(ABA 200 mg/L)对其叶片以及果实进行处理。结果表明:ABA 处理显著增加了长白忍冬果实中绿原酸含量,高于对照 15.04%,对叶片中绿原酸含量增加无显著差异。

关键词:ABA;长白忍冬;绿原酸

中图分类号:S 482.8⁺5 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)22-0022-03

长白忍冬(*Lonicera ruprechtiana* Regel)为忍冬科忍冬属多年生半常绿灌木^[1],又名金银木、鸡骨头、狗脊骨。长白忍冬在东北主要用于园林绿化,其干燥花蕾或初开的花可入药,目前对花的化学成分研究已有报道^[2-4]。现代药理研究表明,长白忍冬具有广泛的药理作用,如抗菌、抗病毒、抗炎解热、保肝、抗生育、抗氧化、止血等^[5]。绿原酸(Chlorogenic acid)一直被认为是忍冬中的主要有效成分,研究表明长白忍冬果实、花、

叶中绿原酸含量分别达 0.28%、4.84%和 0.75%^[6-7]。由于长白忍冬花产量较低,而叶和果实产量较高,因此提高叶和果实绿原酸含量,对提高长白忍冬资源利用具有重要意义。

脱落酸(ABA)具有促进细胞分裂,促进非分化组织分化和生物体内物质的积累等作用。研究表明,ABA 对苹果、葡萄、樱桃等果实花色苷、黄酮等酚类的生物合成都有一定的促进作用^[8-11]。但有关 ABA 对提高长白忍冬叶片、果实绿原酸含量影响未见报道。该试验以 ABA(200 mg/L)处理长白忍冬的叶片及果实,探讨其对叶片、果实中绿原酸含量的影响,为进一步提高长白忍冬的药用价值和合理开发资源提供理论依据。

作者简介:赵权(1967-),男,博士,副教授,研究方向为植物资源利用。E-mail:zhaoquanbs@163.com。

收稿日期:2011-08-23

[9] 段志坤. 钾素营养对果树的生理作用及钾肥施用技术[J]. 果农之友, 2003(11):30.

[10] 刘淑欣,熊德中,冯国文. 磷钾营养与葡萄产量、品质及抗病性的关系[J]. 福建农林大学学报(自然科学版), 1993(2):203-207.

[11] 单秀枝,魏由庆,严慧峻,等. 土壤有机质含量对土壤动力学参数影响[J]. 土壤学报, 1998, 35 1:1-9.

[12] 马成. 有机质含量对土壤几项物理性质的影响[J]. 土壤通报, 1994, 25(2):65-67.

[13] 黄宏文. 猕猴桃高效栽培[M]. 北京:金盾出版社, 2001.

[14] 李白云,刘旭峰,金会翠,等. 陕西眉县部分猕猴桃园土壤主要养分状况分析[J]. 西北农业学报, 2008, 17(3):215-218.

Analysis of the Tree Structure and Soil Nutrients State to High Yield Kiwifruit Orchard

YU Jun-yi¹, LIU Zhan-de¹, QU Xue-long², ZHAO Ju-qing²

(1. College of Horticulture, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100; 2. Mei County Horticulture Station, Mei County, Shaanxi 722300)

Abstract: Based on the investigation of 53 orchards in Shaanxi kiwifruit Areas, tree structure and soil nutrients of 5 best orchards were analyzed. The results showed that the quick-release nitrogen was 27 mg/kg, the quick-release phosphorus was 100.6 mg/kg, the quick-release potassium was 507.1 mg/kg, the quick-release iron was 3.450 mg/kg, and the organic matter contents were 1.927%, in the best kiwifruit orchard. Higher phosphorus, potassium and organic matter in kiwifruit orchard soil was good for production of Hongyang Kiwifruits variety. Keeping 12~16 fruit shoots per plant and 8~12 buds per shoot after winter pruning, leaf and fruit ratio 4.66, over 1 200 leaves per plant in growth season was necessary for getting higher yields. Which was suitable for the Hongyang Kiwifruits production.

Key words: Hongyang Kiwifruits variety; reserved fruiting shoot number; leaves and fruit ratio; soil nutrients

1 材料与方法

1.1 试验材料

长白忍冬采于吉林农业科技学院南校区并经中药学院植物学老师鉴定为长白忍冬 (*Lonicera ruprechtiana* Regel)。

脱落酸购自郑州信联科技生化有限公司、绿原酸对照品(中国药品生物制品检定所,批号 110753-200212)、95%乙醇(分析纯)、乙腈(色谱纯)、甲醇(色谱纯)、磷酸(分析纯)、氢氧化钠(分析纯)、硝酸铝(分析纯)、亚硝酸钠(分析纯)。

高效液相色谱仪(岛津 LC-20AT)UV-1700 光度计(岛津),电子天平(梅特勒),KQ3200DB 型数控超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司),中药粉碎机(温州 LG-08A),水浴锅(金坛市医疗仪器厂 HH-S4)。

1.2 试验方法

试验选择长势一致的长白忍冬植株,分别在其展叶期(5月15日)以及果实转色期(7月1日)喷施浓度为 200 mg/L 的 ABA,并另取 5 株喷施清水作对照。每隔 15 d 采样 1 次,样品放阴凉处阴干至恒重,用粉碎机粉碎,备用。

1.3 指标测定

1.4.1 绿原酸提取参考于加平的方法^[6]。

1.4.2 绿原酸标准曲线的绘制 以绿原酸浓度为纵

坐标,峰面积为横坐标进行线性回归分析,绘制标准品的标准曲线: $f(X)=1.971487e-008 \cdot X+4.131916e-003$, $r=0.9998869$,说明绿原酸的浓度与峰面积在 11.04~40.48 $\mu\text{g/mL}$ 的范围内呈现良好的线性关系,绿原酸标准品的保留时间为 7.274 min。

1.4.3 色谱条件 VP-ODS C_{18} 柱(4.6 mm \times 150 mm);流动相:乙腈:0.4%磷酸(17:83),0.45 μm 滤膜抽滤,等梯度洗脱,流速 1.0 mL/min;柱温:25 $^{\circ}\text{C}$;检测波长:327 nm。灵敏度 0.5 AUFS。

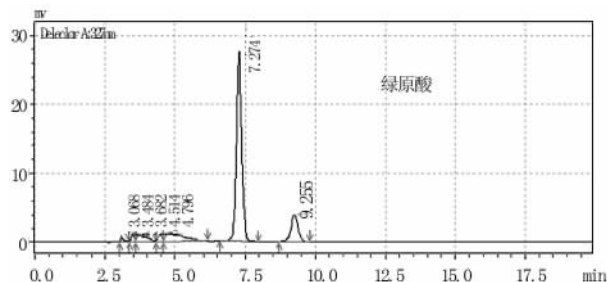


图1 绿原酸标准品 HPLC 色谱图

2 结果与分析

2.1 ABA 处理对叶片绿原酸含量的影响

由图 2 可看出,CK 与 ABA 处理叶片色谱图保留时间为 7.176 min 和 7.177 min,与标准品保留时间基本相同,可以判断此物质为绿原酸。

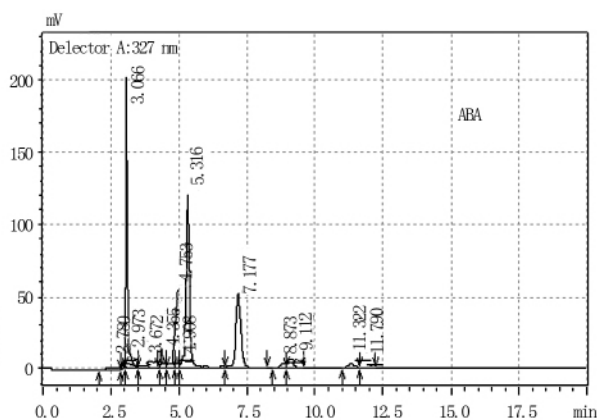
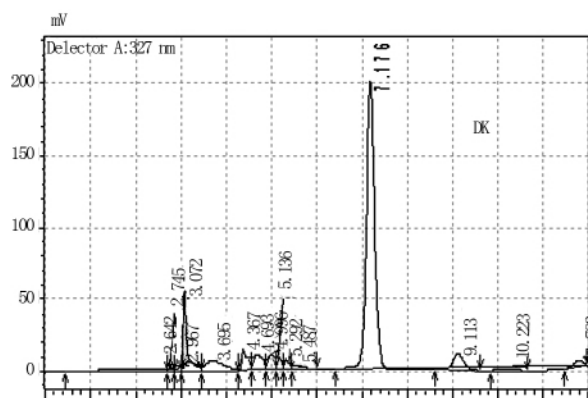


图2 叶片绿原酸 HPLC 色谱图

由图 3 可看出,长白忍冬叶片中绿原酸含量自 6 月初至 8 月中旬前呈上升的变化趋势。6 月初至 7 月中旬,绿原酸含量增加缓慢,7 月中旬以后含量增加迅速,8 月中旬含量最高达 0.251%,而后缓慢下降。由 t 检验得知,即 ABA 处理对长白忍冬叶片中绿原酸含量增加无显著差异。

2.2 ABA 处理对果实中绿原酸含量的影响

由图 4 可看出,CK 与 ABA 处理叶片色谱图保留时间为 7.178 min 和 7.164 min,与标准品保留时间基

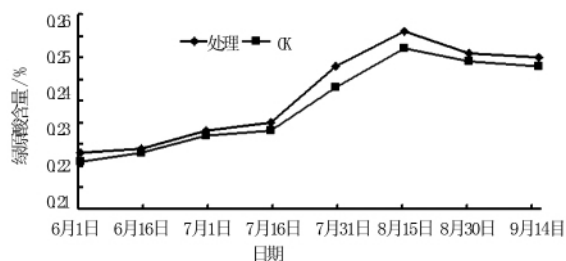


图3 ABA 处理对叶片中绿原酸含量的影响

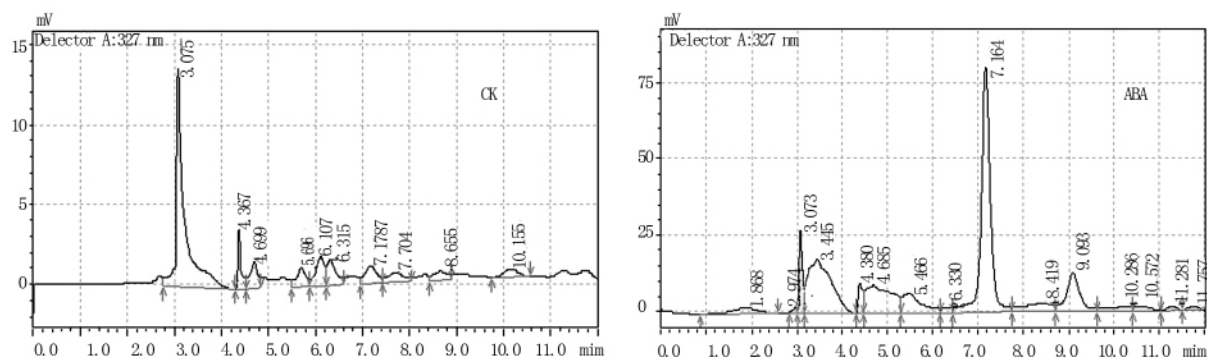


图4 果实绿原酸 HPLC 色谱图

本相同,可以判断为绿原酸。

由图5可看出,长白忍冬果实中绿原酸含量自7月中旬至9月中旬前呈上升的变化趋势。7月中旬至8月末含量增加缓慢,仅由0.128%增加到0.141%,且处理与对照之间含量基本相同。9月初开始绿原酸含量增加迅速,经ABA处理果实绿原酸含量由0.141%增加到0.246%,然后含量缓慢下降。经ABA处理的长白忍冬果实中绿原酸含量高于对照15.04%。由 t 检验得知, $t=5.227 > t_{0.05}(7)$,则 $P < 0.01$,即ABA处理与CK在0.01水平上有极显著的差异。

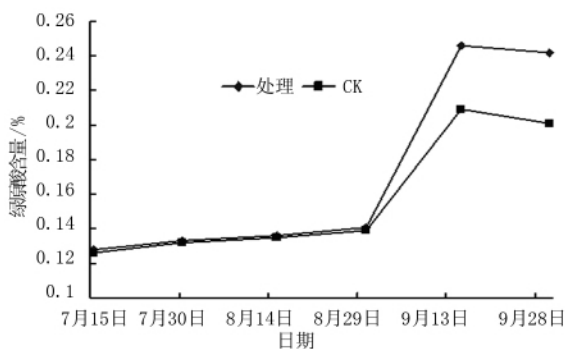


图5 ABA处理对果实中绿原酸含量的影响

3 结论与讨论

绿原酸是由奎尼酸和咖啡酸缩合而成,属于羟基肉桂酸类化合物,是由糖酵解途径中代谢产物磷酸烯醇式丙酮酸(PEP)和磷酸戊糖途径的中间代谢产物磷酸赤藓糖(E4P)经莽草酸途径形成苯丙氨酸,苯丙氨酸在苯丙氨酸解氨酶(PAL)的作用下,经过苯丙烷类代谢途径(Phenylpropanoid metabolic pathway)而形成的。在不同或同一植物不同发育阶段,不同生态环境,不同的生长条件下,酚类物质生物合成途径中各种

酶的活性有所不同,从而调节植物体内酚类化合物的组成及含量^[12]。该试验ABA处理提高了长白忍冬果实中绿原酸的含量,可能是ABA提高了苯丙氨酸解氨酶活性,促进了绿原酸的生物合成,从而提高了果实绿原酸含量。但是,由于该试验ABA只选择了一种浓度,对于ABA最佳的浓度的选择还需要进一步的研究。另外,该试验所得的绿原酸含量与他人所得的数据比较,含量较低,原因可能是由于2010年吉林地区天气干旱,长白忍冬物候期提前造成的,也有可能是因为提取工艺不同造成的。

参考文献

- [1] 祝延成,严仲铠,周守标,等.中国长白山植物[M].北京:科学技术出版社,2002:387.
- [2] 崔晶,王广树.长白忍冬花蕾中化学成分的提取分离与结构鉴定[J].吉林大学学报,2009,11:1032-1035.
- [3] 李会军,张重义,李萍.忍冬不同药用部位挥发油成分分析[J].中药材,2002,25(7):476-477.
- [4] 王广树,周小平,崔晶,等.长白忍冬花蕾中环烯醚萜类成分的研究[J].中国药物化学杂志,2009,6(89):206-208.
- [5] 国家药典委员会.中华人民共和国药典(第一部)[M].北京:化学工业出版社,2010:152-153.
- [6] 于加平,王夕宇,马中宇.黄花忍冬果实中绿原酸的提取及含量测定[J].安徽农业科学,2008,36(6):2199-2200.
- [7] 于加平,李海燕,孙博.HPLC法测定金银木花和叶中绿原酸的含量[J].吉林农业科技学院学报,2009(3):18-19.
- [8] 陈尚武,张大鹏.ABA和Fluridone对苹果果实成熟的影响[J].植物生理学报,2000,26(2):123-129.
- [9] 李明,郝建军,于洋,等.脱落酸(ABA)对苹果果实着色相关物质变化的影响[J].沈阳农业大学学报,2005,36(2):189-193.
- [10] 赵权.ABA和6-BA对山葡萄果实着色及相关品质影响[J].江苏农业科学,2010(4):189-190.
- [11] 曹永庆,冷平,潘旭,等.脱落酸在桃果实成熟过程中的作用[J].园艺学报,2009,36(7):1037-1042.
- [12] 赵权.葡萄酚类物质及其生物合成相关结构基因表达[D].哈尔滨:东北林业大学,2010.

Effects of ABA on the Contents of Chlorogenic Acid from Fruits and Leaves of *Lonicera ruprechtiana* Regel

ZHAO Quan

(Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin, Jilin 132101)

Abstract: *Lonicera ruprechtiana* Regel was used as the test material, the effects were researched by spraying the leaves and fruits with ABA(200 mg/L) in the period of leaf expansion and véraison of the fruits. The results showed that ABA treatment significantly increased the *Lonicera ruprechtiana* Regel chlorogenic acid content in fruit, 15.04% higher than the CK, the leaves increased content of chlorogenic acid was no significant difference.

Key words: ABA; *Lonicera ruprechtiana* Regel; chlorogenic acid