

程云,吴欣欣,李百健,等. 外源脱落酸对魏可葡萄果实着色及品质的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(10):163-166.

# 外源脱落酸对魏可葡萄果实着色及品质的影响

程云<sup>1</sup>, 吴欣欣<sup>2</sup>, 李百健<sup>1</sup>, 高志红<sup>2</sup>

(1. 南京傅家边科技园集团有限公司, 江苏南京 211221; 2. 南京农业大学, 江苏南京 210095)

**摘要:**通过在转色期应用不同浓度的 ABA 处理魏可葡萄果实, 研究其对果实着色及品质的影响。结果表明, ABA 处理可显著提高葡萄果实的可溶性固形物含量和固酸比, 降低可滴定酸含量, 提高果实的品质; 同时, 可显著提高果皮花青苷含量, 提高色差  $a$  值, 降低色差  $b$  值和  $h$  值, 促进果实着色, 其中以 150 mg/L ABA 处理综合效果最优, 表明外源 ABA 对葡萄果实花青苷的累积及提早成熟有特异促进作用。

**关键词:** ABA; 魏可葡萄; 着色; 果实品质

**中图分类号:** S663.101 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)10-0163-03

葡萄营养价值高, 素有“水果皇后”之称<sup>[1]</sup>, 一直以来很受消费者青睐。近年来, 随着生活水平的提高, 人们对外观、风味、营养等葡萄内外品质的要求越来越高。设施葡萄作为高投入、高产出的产业, 发展速度居果品之首, 而葡萄果实着色好坏是衡量果品价格和市场竞争力的重要因素之一<sup>[2]</sup>。果实的着色过程除了受遗传因素调控, 还受到温度、光照、植物生长调节剂等外部因素的影响<sup>[3-5]</sup>。ABA 作为植物 5 大类生长调节剂之一, 在植物气孔关闭、抗旱、抗逆、诱导休眠等方面起作用, 同时 ABA 对增加果实色素含量、触发和促进果实成熟也有重要作用。围绕 ABA 促进葡萄果实上色的研究已经在美国、日本广泛开展<sup>[6]</sup>。我国目前还仅局限于少数几个葡萄品种, 且在大田生产上应用还较少, 因此通过应用外源 ABA 人为调节花色苷的合成对葡萄生产实践具有重要意义。有色葡萄品种所含色素主要是花色素类, 通过花色素苷在果皮中的积累<sup>[6]</sup>以及其数量和种类的差异使葡萄呈现出各种颜色<sup>[7]</sup>, 而花色素苷积累与可溶性糖有关<sup>[8]</sup>。本试验选择优质欧亚种鲜食葡萄新品种魏可作为试验材料, 着重研究不同浓度脱落酸对转色期魏可葡萄果皮花青苷积累以及果实品质的影响, 为下一步 ABA 在生产上应用提供理论依据。

## 1 材料与与方法

### 1.1 材料及处理

试验在南京傅家边农业科技园区设施葡萄基地进行。选择干周、枝量和生长势相对一致的 7 年生魏可葡萄植株, 于 2013 年 7 月 21 日葡萄转色初期(第 2 次膨大期, 5%~10% 开始转色期)处理果实。

ABA 购自四川龙麟福生科技有限责任公司生产的 5% S-诱抗素(福生金美红)制剂, 采用 4 个浓度: 0、100、150、200 mg/L, 以 0 mg/L 处理为对照。每个浓度选择穗型、生长状况一致的葡萄果穗 10 穗处理。处理后 0、1、2、3、5、6 周分别取样 1 次, 取样时注意从每个果穗的上、中、下部位的向光

面、背光面 2 个方向采样, 每个处理每次采样 30 个果粒。取样后立即放入冰盒带回实验室。

### 1.2 指标测定

**1.2.1 果实生长量和品质测定** 采用百分之一电子天平测定单果质量, 电子游标卡尺测量果实纵径、横径。采用 PAL-1 手持式糖度计测定可溶性固形物含量(TSS), Jenway 3310 型酸度计测定果汁 pH 值, 用酸碱滴定法测定可滴定酸含量(TA), 重复 3 次。果汁提取方法: 将 30 个果粒随机分成 3 等份, 剥皮后用打浆机打成匀浆, 分装到 3 支离心管中, 8 000 g 离心 10 min, 取上清液。

**1.2.2 果皮颜色测定** 采用 CR-400 便携式色差仪测定果皮颜色。具体方法: 清洗果实表面, 晾干, 测量果实赤道部位  $L$ 、 $a$ 、 $b$ 、 $c$ 、 $h$  值, 10 个果实一组, 3 次重复。

**1.2.3 花青苷含量测定** 参照张昭其等的方法<sup>[9]</sup>, 使用 pH 值差示法测定果皮花青苷含量。

数据处理采用 SPSS 软件, 并用 Excel 2003 软件制作图表。

## 2 结果与分析

### 2.1 单果质量和果实纵径横径

由图 1 可见, 随着魏可葡萄果实不断成熟, 单果质量随之增加, 且无果实脱落现象。ABA 处理不改变单果质量变化趋势, 但增速提早, 且成熟时无差异。由图 2、图 3 可以看出, 转色初期至果实成熟, 果粒横径、纵径仍有增大, 但 ABA 处理无显著影响。

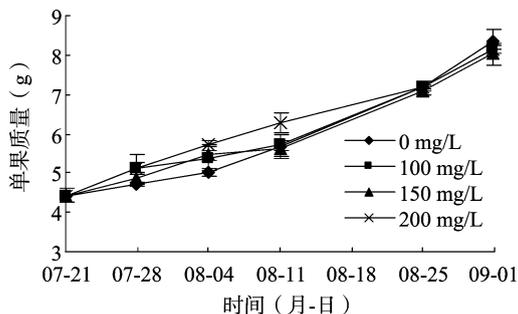


图1 ABA 对魏可葡萄果实不同发育期单果质量的影响

### 2.2 pH 值

随着葡萄果实的成熟, 有机酸含量下降, 果实的 pH 值呈

收稿日期: 2013-12-17

基金项目: 江苏省科技支撑计划(编号: BE2011458)。

作者简介: 程云(1981—), 女, 山西晋城人, 硕士, 农艺师, 主要从事果树生理生化研究。Tel: (025)52394101; E-mail: njchengyun@163.com。

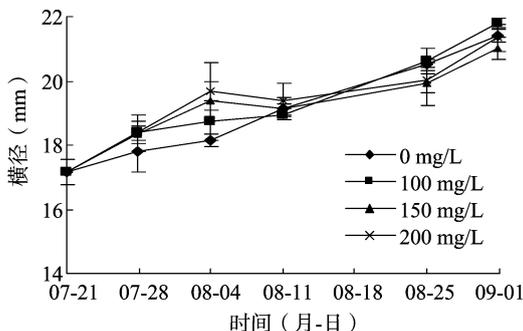


图2 ABA对魏可葡萄果实不同发育期横径的影响

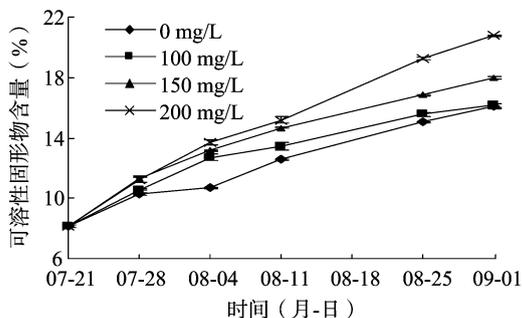


图5 ABA对魏可葡萄果实不同发育期可溶性固形物含量的影响

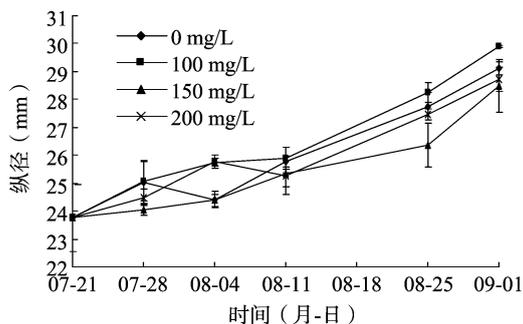


图3 ABA对魏可葡萄果实不同发育期纵径的影响

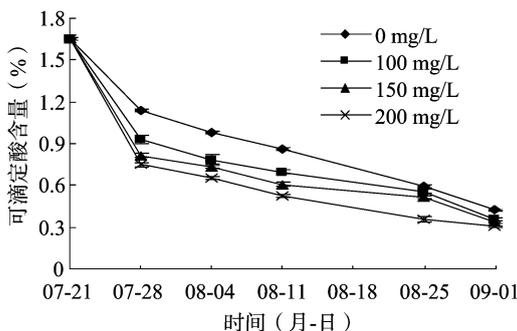


图6 ABA对魏可葡萄果实不同发育期可滴定酸含量的影响

现出上升趋势。从图4可以看出,ABA处理果实的pH值变化曲线与对照一致,在处理后的前3周可快速促进果实pH值提高,成熟时无明显差异。

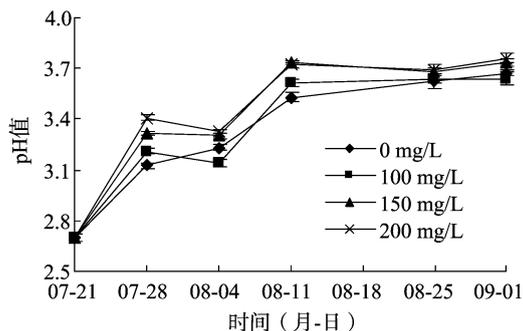


图4 ABA对魏可葡萄果实不同发育期pH值的影响

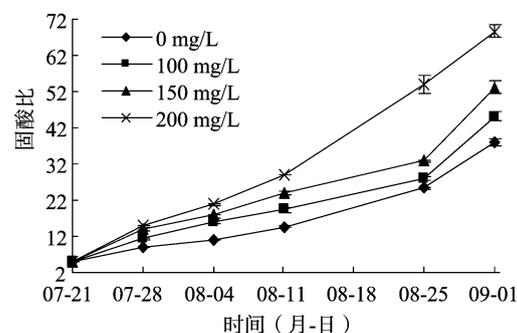


图7 ABA对魏可葡萄果实不同发育期固酸比的影响

### 2.3 可溶性固形物含量、滴定酸含量和固酸比

从图5、图6可以看出,转色初期至果实成熟,魏可葡萄果实的可溶性固形物含量(TSS)显著提高,ABA处理可显著提高TSS,且与处理浓度成正比,浓度越高,TSS越高,果实成熟时,150、200 mg/L ABA处理分别高于对照11.6%、29.0%。可滴酸含量(TA)与TSS变化正相反,随着果实成熟下降,且与ABA处理浓度成反比。

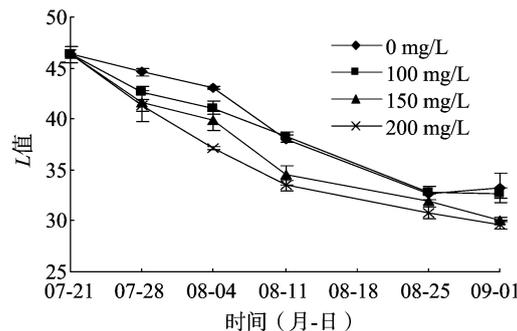


图8 ABA对魏可葡萄果实不同发育期L值的影响

葡萄果实的风味主要受固酸比(TSS/TA)影响,果实成熟固酸比提高,ABA处理可显著提高魏可葡萄固酸比,且与浓度成正比,这与TSS变化相似。成熟期100、150、200 mg/L ABA处理的固酸比分别高于对照19%、39%、80%(图7)。由此可见,ABA对提高葡萄果实的固酸比有显著促进作用。

### 2.4 色差

L值代表亮度,值越大,亮度越高<sup>[10]</sup>。从图8可以看出L值随着果实成熟而降低。ABA处理可显著降低葡萄果实的L

值,且与处理浓度成反比。

a值代表红绿色差指标,正值越大,红色越深;负值越小,绿色越深<sup>[10]</sup>。由图9可知,随着葡萄果实的成熟,a值不断增大,且ABA处理的葡萄果实a值显著大于对照。

b值代表黄蓝色差指标,正值越大,黄色越深,负值越小,蓝色越深,黄色变浅<sup>[10]</sup>。如图10所示,b值随着葡萄果实的成熟而减小,ABA处理的葡萄果实的b值显著小于对照,b值

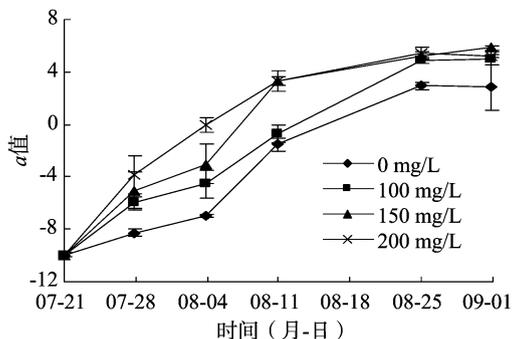


图9 ABA对魏可葡萄果实不同发育期a值的影响

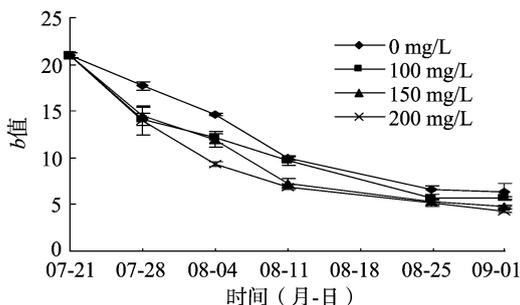


图10 ABA对魏可葡萄果实不同发育期b值的影响

小从而使红色更加得以呈现。

c值代表饱和度,即色彩纯度。由图11所示,随着果实成熟,c值逐渐下降。其中,ABA处理在前3周显著低于对照,成熟时差异不明显。

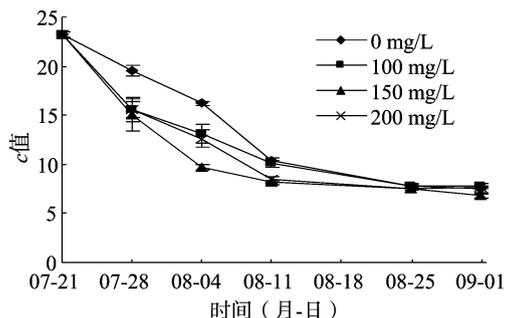


图11 ABA对魏可葡萄果实不同发育期c值的影响

h值代表综合颜色指标,从0到180依次分为紫色、红色、橙、黄、黄绿、绿、蓝绿色, $h=0$ 时,紫红色; $h=90$ 时,黄色; $h=180$ 时,蓝绿色<sup>[10]</sup>。从图12可知,ABA处理的魏可葡萄果实的h值显著小于对照,说明外源ABA处理可显著促进魏可葡萄果实着色。

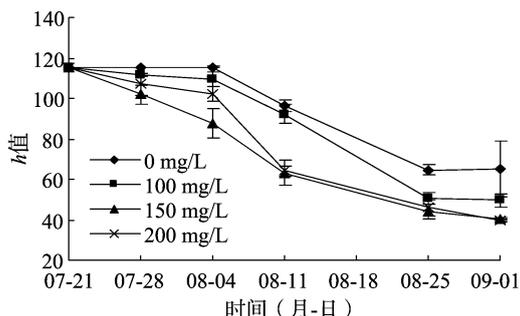


图12 ABA对魏可葡萄果实不同发育期h值的影响

## 2.5 花青苷含量

如图13所示,魏可葡萄果实转色后,随着果实成熟,花色苷在果实中不断积累,葡萄果皮中花青苷含量呈上升趋势。其中,150 mg/L处理显著高于其他处理。成熟期的100、150、200 mg/L ABA处理果实的花青苷含量分别高于对照26%、208%、119%,说明ABA可显著提高魏可葡萄果皮花青苷含量,起到了促进果实着色的作用。

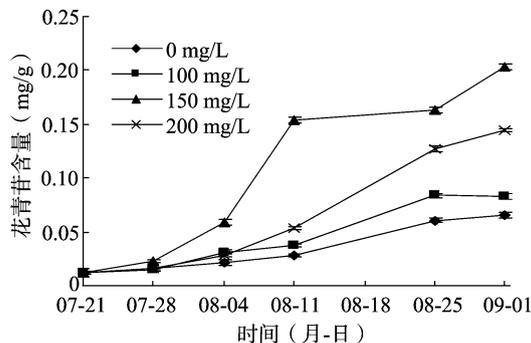


图13 ABA对魏可葡萄果实不同发育期花青苷含量的影响

## 3 结果与讨论

我国南方地区葡萄普遍存在果皮着色难的问题,尤其是在高温、多雨的南方避雨栽培模式下生产的葡萄中表现尤为严重<sup>[11]</sup>。而果实色泽是衡量果实品质的重要指标。一直以来,植物生长调节剂被广泛应用于葡萄、梨、草莓等生产中,对促进果实着色、增加产量、改善品质等方面起积极作用<sup>[12]</sup>。葡萄果皮中的花色苷的生物合成受到植物内源激素脱落酸的调节<sup>[13]</sup>,脱落酸也被证明了是可以有效促进葡萄果实着色的植物激素,并且在提高果实品质方面也有效果<sup>[14]</sup>。

通过本试验,可得出以下结论:(1)外源ABA可显著提高魏可葡萄果皮花青苷含量,增加色差a值,降低色差b值和h值,使得果皮红色呈现,促进果实着色。(2)外源ABA处理不仅可促进果实着色,还可提高果实的内在品质。ABA处理显著提高TSS和TSS/TA,降低TA,同时可增快果实生长速率,显著提高果实的品质。(3)外源ABA处理魏可葡萄无果实脱落现象,对其总产量无影响,这与我们在美人指上所看到的不同。(4)150 mg/L ABA处理魏可葡萄果实的着色效果优于其他处理,200 mg/L在提高果实品质方面优于其他处理,综合考虑促进魏可葡萄着色的ABA浓度以150 mg/L为最佳。

本试验结果可为ABA在其他欧亚种避雨葡萄品种上应用提供借鉴;但本试验也存在一定局限,如进一步研究ABA对魏可葡萄的不同处理时期和处理次数,将完善ABA在葡萄上的生产应用技术体系,为其推广提供理论依据。

## 参考文献:

- [1] 邵霞. 巨峰葡萄贮藏保鲜试验初报[J]. 蔬菜, 2011(6): 48-50.
- [2] 陈锦永, 顾红, 赵长竹, 等. ABA促进巨峰葡萄着色和成熟试验简报[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2010(1): 43-44.
- [3] 周莉, 王军. NAA和ABA处理对‘京优’葡萄花色苷生物合成相关基因表达的影响[J]. 中国农业大学学报, 2011, 16(4): 30-37.

孟力力,张俊,闻婧,等. 水肥耦合对盆栽彩叶草生物量的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(10):166-168.

# 水肥耦合对盆栽彩叶草生物量的影响

孟力力,张俊,闻婧,陈柳

(江苏省农业科学院观光农业研究中心,江苏南京 210014)

**摘要:**以彩叶草“红色天鹅绒”为试材,采用水、肥 2 因素 3 水平二次通用旋转组合设计,研究不同水肥耦合水平对盆栽彩叶草生物量的影响,以建立彩叶草生物量的水肥耦合回归模型。结果表明,施肥量是影响彩叶草生物量的主要因素,其次为基质含水量;随着水肥量的增加,彩叶草生物量增加,当增加到一定程度则减小;水肥交互作用显著,具有较好的正效应。经模型寻优,水肥调控的最佳组合为基质含水量 72.38%、施肥量 1.22 g/株,此时彩叶草生物量达到 7.04 g/株。

**关键词:**彩叶草;水肥耦合;生物量;回归模型

**中图分类号:** S681.906;S681.907 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)10-0166-03

彩叶草(*Coleus blumei*)别称锦紫苏、洋紫苏、五色草等,为唇形科鞘蕊花属多年生常绿草本植物,原产于印度尼西亚,杂交种可多年生,叶片对生、卵形,因叶面具有黄、红、紫等斑点而得名<sup>[1]</sup>,常作一、二年生栽培利用,热带地区可成亚灌木状<sup>[2]</sup>。彩叶草易栽培,观赏期长且生长速度快,叶色、叶形、叶面图案都富有特点,观赏价值高。另外,彩叶草是改善环境的植物,具有消毒杀菌作用<sup>[3]</sup>,应用范围广泛。水分和养分是植物生长发育最重要的环境影响因子<sup>[4-5]</sup>,既独立又相互制约,具有一定的耦合效应。目前,国内外对水肥耦合效应的研究主要集中于农作物与蔬菜,如小麦、玉米、棉花、辣椒、番茄、黄瓜、烟草、葡萄等<sup>[6-14]</sup>。随着经济水平提高,盆栽花卉愈来愈受到群众的喜爱,成为花卉产品的一大组成部分。目前,盆栽花卉的栽培水肥管理多靠经验,水肥不足或过量常引

起基质结块、盐分累积,不仅对花卉生长不利,而且也造成资源浪费。本试验以彩叶草为材料,研究基质含水量和施肥量对盆栽彩叶草生物量的影响,以期在保证彩叶草生长品质的前提下,实现盆栽彩叶草水肥精准管理,提高生产效率。

## 1 材料与与方法

### 1.1 供试材料

以彩叶草奇才品种“红色天鹅绒”为试材,栽培基质为泥炭:珍珠岩:蛭石体积比为 3:1:1 的混合物。试验在江苏省农业科学院观光农业研究中心智能温室内进行,选取生长一致、健壮无病的幼苗,于 2013 年 5 月移栽入直径 18 cm、高 25 cm 的塑料花盆内,每盆 1 株。试验期间温度控制在 18~32℃,湿度控制在 60%~85%。

### 1.2 试验处理与试验设计

采用水、肥 2 因子通用旋转组合设计。以基质含水量、施肥量 2 个因素为自变量,根据单因素试验结果,每个因素各选取 3 个水平,以 -1、0、+1 进行编码(表 1),以彩叶草生物量为响应值,用 Design Expert(version 6.0.5) 统计分析软件,利用响应曲面法中的 Central Composite Design(CCD) 进行试验

收稿日期:2013-12-20

基金项目:江苏省农业科技自主创新资金[编号:cx(12)5090]。

作者简介:孟力力(1982—),女,山西晋中人,硕士,助理研究员,从事设施园艺特殊栽培研究。Tel:(025)84392652;E-mail:menglili90@163.com。

[4] Chorti E, Guidoni S, Ferrandino A A. Effect of different cluster sunlight exposure levels on ripening and anthocyanin accumulation in nebbiolo grapes[J]. American Journal of Enology and Viticulture, 2010, 61(1): 23-30.

[5] Cortell J M, Kennedy J A. Effect of shading on accumulation of flavonoid compounds in (*Vitis vinifera* L.) pinot noir fruit and extraction in a model system[J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2006, 54(22): 8510-8520.

[6] Jeong S T, Goto - Yamamoto N, Kobayashi S, et al. Effects of plant hormones and shading on the accumulation of anthocyanins and the expression of anthocyanin biosynthetic genes in grape berry skins[J]. Plant Science, 2004, 167(2): 247-252.

[7] Shiraishi S, Watanabe Y. Anthocyanin pigments in the grape skins of cultivars (*Vitis* spp.) [J]. Sci Fac Agric Kyushu Univ, 1994, 48: 255-262.

[8] 鞠志国. 花青苷合成与苹果果皮着色[J]. 果树科学, 1991(3): 176-180.

[9] 张昭其, 庞学群, 段学武, 等. 荔枝果皮褐变过程中花色苷含量的变化及测定[J]. 华南农业大学学报: 自然科学版, 2002, 23(1): 16-19.

[10] 雷鸣, 吴江, 程建徽, 等. ABA 与 NAA 对红地球葡萄果实性状的影响[J]. 浙江农业科学, 2008(2): 153-155.

[11] 李为福, 何建军, 谢兆森, 等. 外源脱落酸对巨玫瑰葡萄着色及浆果品质的影响[J]. 中国南方果树, 2012, 41(1): 22-26.

[12] 王海波, 王孝娣, 郝志强, 等. 我国葡萄栽培科研进展[J]. 中国果树, 2013(1): 62-64, 67.

[13] Hiratsuka S, Onodera H, Kawai Y, et al. ABA and sugar effects on anthocyanin formation in grape berry cultured in vitro[J]. Scientia Horticulturae, 2001, 90(1/2): 121-130.

[14] Cantin C M, Fidelibus M W, Crisosto C H. Application of abscisic acid(ABA) at veraison advanced red color development and maintained postharvest quality of ‘Crimson Seedless’ grapes[J]. Postharvest Biology and Technology, 2007, 46(3): 237-241.