

## 有机栽培对巨峰葡萄果实品质的影响

刘双双<sup>1</sup>, 俞信光<sup>1</sup>, 高长达<sup>2</sup>, 冯亚斌<sup>1</sup>, 钱 广<sup>1</sup>, 陆思芸<sup>1</sup>, 吴月燕<sup>1</sup>, 王忠华<sup>1,\*</sup>

(<sup>1</sup> 浙江万里学院 生物技术研究所, 浙江 宁波 315100; <sup>2</sup> 浙江省慈溪市新浦镇林业站, 浙江 慈溪 315322)

**摘 要:**以3年生大棚有机栽培和常规栽培的巨峰葡萄为试材,对不同发育时期葡萄果实的平均果粒质量、果粒横径、可溶性糖含量、可滴定酸含量、糖酸比、维生素C含量、成熟期游离氨基酸含量及成熟期果实质地等品质指标进行测定,探究有机栽培对巨峰葡萄果实品质理化指标的影响。结果表明,有机栽培巨峰葡萄的可溶性糖含量、可滴定酸含量、糖酸比、维生素C含量、可溶性蛋白含量及游离氨基酸含量明显高于常规栽培,平均果粒质量、果粒横径在整个果实发育期相差不大,但成熟期略低于常规栽培。总体而言,有机栽培改善了巨峰葡萄的品质。

**关键词:**有机栽培;常规栽培;巨峰葡萄;果实品质

中图分类号:S 663.1

文献标志码:A

文章编号:1004-1524(2015)12-2114-08

### Effects of organic cultivation on fruit quality of Kyoho grape

LIU Shuang-shuang<sup>1</sup>, YU Xin-guang<sup>1</sup>, GAO Chang-da<sup>2</sup>, FENG Ya-bin<sup>1</sup>, QIAN Guang<sup>1</sup>, LU Si-yun<sup>1</sup>, WU Yue-yan<sup>1</sup>, WANG Zhong-hua<sup>1,\*</sup>

(<sup>1</sup> Institute of Biotechnology, Zhejiang Wanli University, Ningbo 315100, China; <sup>2</sup> Xinpu Town Forestry Station of Cixi City, Cixi 315322, China)

**Abstract:** Three year-old Kyoho grape under organic cultivation and conventional cultivation were used as materials, fruit diameter, fruit weight, total soluble solids (TSS) content, titratable acid (TA) content, TSS/TA and Vitamin C ( $V_c$ ) content in different development periods of grape were determined, free amino acid content and fruit texture in the mature stage were examined. The aim of this research was to explore the effects of organic cultivation on fruit quality in Kyoho grapes. The results indicated that the contents of TSS, TA, TSS/TA,  $V_c$  and soluble protein in Kyoho grapes fruit under organic cultivation were significantly higher than those of control. Fruit weight and diameter were similar with the control group during the whole development stage, but they were slightly reduced than those of control in the berries mature stage. This study showed that organic cultivation could improve the quality of Kyoho grapes.

**Key words:** organic cultivation; conventional cultivation; Kyoho grape; fruit quality

食品安全是关系到人类健康和国计民生的 重大问题。近年来,随着中国食品工业的迅速发展

收稿日期:2015-04-27

基金项目:宁波市公益类重大专项(2015C110016);宁波市创新团队项目(2011B82019);浙江万里学院重中之重学科学生创新计划(CX2014003)

作者简介:刘双双(1989—),女,山东德州人,在读硕士研究生,研究方向为葡萄栽培生理与分子生物学。E-mail: 739107720@qq.com

\* 通讯作者,王忠华,E-mail: wang1972@zwu.edu.cn

展, 食品安全问题也日益突出, 如瘦肉精事件、三聚氰胺、农药残留超标事件等层出不穷, 产品安全已成为消费者最为关注的问题之一<sup>[1]</sup>。目前, 果蔬中农药残留和激素喷施过量问题, 是影响果蔬安全的主要因素, 生产绿色无公害的农产品越来越受到重视。有机农业的崛起和迅速发展, 逐渐吸引了大量果农和研究者的目光, 通过有机栽培技术生产天然有机无公害食品成为国际市场发展的新潮流<sup>[2-3]</sup>。

葡萄适应性广, 栽培的经济效益相对较高, 是中国栽培最广泛的果树<sup>[3]</sup>。但是, 随着果品市场的日益丰富, 葡萄果品市场的竞争也越来越激烈, 果实的品质及食用安全成为竞争的焦点<sup>[4]</sup>。葡萄在栽培过程中, 经常会使用各种植物生长调节激素, 为防治病虫害会使用大量的杀虫剂、杀菌剂等化学药剂, 再加上中国南方高温多雨、湿度大, 造成葡萄果实着色不均和品质下降。有机果品是指不用化学合成肥料、农药、各种生长调节剂, 完全依靠轮作、土地休闲、生草来维持地力, 通过人工除草、生物综合防治的方法防治病、虫、草害的发生, 在自然条件下生产营养丰富的果品。随着生态环境保护意识的加强, 有机果品的生产在世界范围内越来越受到广泛重视。国外有机果品的兴起较早, 中国有机栽培的起步较晚, 1997 年开始进行有机葡萄基地的建设, 5 年连续施用酵素菌等生物有机肥, 不使用任何化肥、农药以及各类植物生长调节剂, 通过实施一系列有机食品综合配套技术, 最终使巨峰葡萄果实可溶性固形物达 20% 以上, 果肉脆硬、色泽浓艳、果粉完整、果面清洁光亮, 所生产的有机巨峰葡萄于 2001 年底通过了欧盟有机食品 (ECO-CERT) 国际认证, 开创了我国有机葡萄的先河<sup>[3]</sup>。目前有很多关于植物生长调节剂、果实套袋技术、光照条件以及避雨栽培设施等对葡萄果实品质影响的研究<sup>[5-10]</sup>, 但栽培条件对果实品质的影响报道较少。

本试验采用现代分析技术研究了有机栽培条件下巨峰葡萄果实品质的变化, 以期明确有机栽培对果实品质的影响, 为生产应用提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验于 2013—2014 年在浙江省慈溪市新浦镇现代农业园区的葡萄连栋大棚内进行, 以巨峰葡萄作为试材, 成熟期在 7 月下旬。选长势基本一致的 3 年生嫁接苗木, 种植在单棚长 75 m, 棚宽 5 m, 顶高 3.5 m 的大棚内, 平棚架式, 栽植两行, 株行距为 1.5 m × 2.5 m。有机栽培采用目前广泛使用的有机基质进行, 整个生产过程中不使用膨大剂、化肥和农药, 对照按常规栽培模式进行。各处理间设置隔离行, 以防干扰。在两种栽培模式的大棚里分别取生长良好、长势相当的 15 株葡萄为采样树, 设 3 个重复, 每个重复 5 株, 试验采用随机取样。巨峰葡萄果实进入幼果期即 6 月中旬后开始采样, 在幼果期每隔半月采 1 次 (即 6 月 16 日, 7 月 4 日), 到转色期每隔 1 周采样 1 次 (即 7 月 10, 18, 25 日和 8 月 1 日), 最终成熟期再采 1 次 (8 月 1 日, 因有机组较对照组提前半个月成熟, 所以有机组采样截止于其成熟期 8 月 1 日), 采样后立即用冰盒带回实验室, 贮于 -80 °C 超低温冰箱, 备用。

### 1.2 试剂及仪器

主要试剂: 浓硫酸、萘酚、NaOH (分析纯)、考马斯亮蓝 G-250、浓盐酸 (优级纯)、0.1% 酚酞、葡萄糖、氨基酸混标 (其中各种氨基酸的含量均为 2 500 μmol·L<sup>-1</sup>)、无水乙醇、磷酸等。

主要仪器: 超低温冰箱 (New Brunswick U410)、分析天平、电热恒温水浴锅 (苏威尔 HWS-28)、冷冻离心机 (Eppendorf 5417R)、全自动氨基酸分析仪 (L-8900, 日本 HITACHI)、质构仪 (美国 FTC 全触控物性分析仪 TMS-Touch)、紫外分光光度计 (3300 pro, 美国 Amersham 公司)、游标卡尺、研钵等。

### 1.3 测定方法

#### 1.3.1 果实生长指标的测定

在有机栽培和常规栽培的采样区各随机选择 15 个穗果, 采样时每穗上选择不同部位的 3 颗葡萄 (上、中、下部位), 共 45 颗。采用游标卡尺测定果粒横径, 采用分析天平测定单果粒质量, 测完后放入 -80 °C 冰箱保存样品, 用于后期测定果实品质指标; 每个时期采样时对比拍照, 记录样品色泽变化。

### 1.3.2 果实品质指标的测定

检测巨峰葡萄果实发育过程中的可溶性糖 (total soluble solids, TSS)、可滴定酸 (titratable acid, TA)、可溶性蛋白和维生素 C 的含量。可溶性总糖含量的测定参考蒽酮显色法<sup>[11]</sup>, 最终计算含糖量时以葡萄糖计; 可滴定酸含量用酸碱中和法<sup>[12]</sup>测定, 最终计算时换算成酒石酸含量; 维生素 C 含量用吸光光度法测定<sup>[13]</sup>; 可溶性蛋白质含量采用考马斯亮蓝 G-250 染色法<sup>[14]</sup>测定。

氨基酸含量测定<sup>[14]</sup>: 分别称取不同发育阶段的葡萄果肉 5~6 g (精确至 0.1 mg), 匀浆后置于 50 mL 安瓿管中 (切勿粘壁), 然后加入 10 mL  $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  优级纯盐酸, 用氮吹仪排尽管中的空气 (大约 30 s), 立即封闭安瓿管口; 将其置于 110 °C 的干燥箱中, 水解 24 h, 水解完全后, 用超纯水定容至 50 mL; 过滤并取 0.2 mL 过滤液, 用氮吹仪吹干, 再加入 2 mL  $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的盐酸, 充分振荡混匀, 用  $0.22 \mu\text{m}$  滤膜过滤, 供上机测定使用。氨基酸自动分析仪的色谱条件: 色谱柱为 Na 型阳离子交换柱; 梯度洗脱; 分离柱柱温 57 °C, 反应柱柱温 135 °C; 缓冲液流速  $0.4 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$ , 茚三酮试剂流速  $0.35 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1}$ ; 通道 1 检测波长 570 nm, 通道 2 检测波长 440 nm。氨基酸标液的配制: 准确吸取 0.5 mL 氨基酸混标于 25 mL 的容量瓶中, 用超纯水定容至 25 mL, 用于上机测定。用氨基酸自动分析仪以外标法定量分析上述样品液中氨基酸的含量。

成熟期果实质地测定: 采用质构仪 FTC 全触控操作性分析仪 TMS-Touch 进行测定; 应用质构仪质地多面分析 (TPA) 方法<sup>[15]</sup>对葡萄成熟期的果肉质地参数的变化规律进行分析。具体测量方法: 将葡萄小心去皮 (尽量避免把果肉剥起), 然后放在质构仪测试的平板上, 用直径 5 mm 的圆柱形探头 P/5 对去皮葡萄进行 TPA 测试。测试参数如下: 测前速度  $5 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ , 测试速度  $2 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ , 测后的上行速度  $2 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ , 葡萄果肉受压变形为 25%, 两次压缩停顿时间为 5 s, 触发力为 5 g。由质地特征曲线得到不同栽培条件下葡萄果肉状况的质地参数 (硬度、胶黏性、弹性和咀嚼性)。每组测 20 粒葡萄, 结果取平均值。

### 1.3.3 数据统计分析

采用 Excel 统计数据并作图, 并用 SPSS 17.0

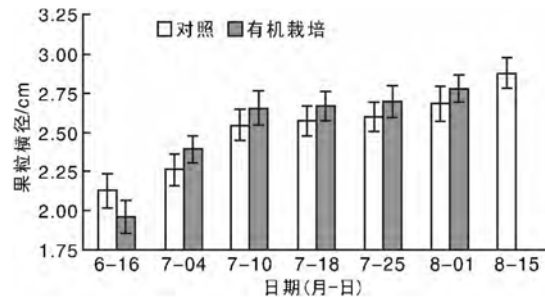
软件进行统计分析, 同时采用 T 检验进行差异显著性分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 有机栽培对果实发育的影响

#### 2.1.1 果粒横径

由图 1 可看出, 巨峰葡萄在幼果期 (6 月) 到成熟期 (8 月) 果实横径呈递增的趋势。有机栽培的巨峰葡萄在 7 月 4 日提前进入转色期, 果实横径有 1 次快速增长, 而后进入缓慢增长阶段; 而对照组在 7 月 18 日进入转色初期, 其果实横径在 7 月 4 日到 7 月 10 日有 1 次快速增长, 到转色后期, 果实进入第 2 次膨大期。在果实成熟前 (除幼果期外) 有机栽培组的果实横径大于同一时期对照组的果实横径, 但差异不显著; 成熟期, 对照组果粒横径略大于有机栽培组, 差异也不显著。由此表明, 有机栽培对巨峰葡萄果粒横径影响不大。



8 月 1 日: 有机栽培葡萄成熟期; 8 月 15 日: 常规栽培果实成熟期 “\*\*”表示差异极显著 ( $P < 0.01$ )。图 2, 4—8 同。

图 1 有机栽培对巨峰葡萄不同发育时期果实横径的影响

Fig. 1 Effect of organic cultivation on berry diameter of Kyoho grape at different development stages

#### 2.1.2 果粒质量

图 2 为巨峰葡萄从幼果期到成熟期单果粒质量的变化。从图 2 可看出, 有机栽培对果粒质量的促进主要在转色前期 (7 月 4 日左右), 此时果粒质量有 1 次增加, 当果实进入转色期后, 果粒质量变化不明显。成熟前期对照组果粒质量也有 2 次明显的增加期, 第 1 次是幼果期, 第 2 次是转色期。进入转色期后, 有机栽培的果粒质量大于同一时期的对照组, 差异极显著。成熟期对

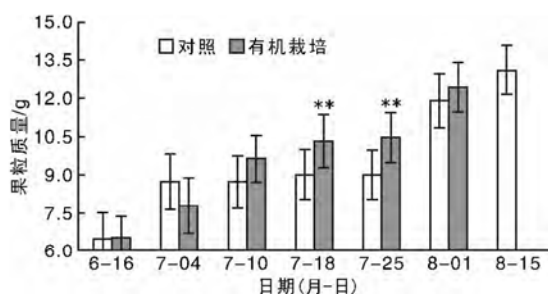


图2 有机栽培对巨峰葡萄不同发育时期果粒质量的影响

Fig. 2 Effect of organic cultivation on berry weight of Kyoho grape at different development stages

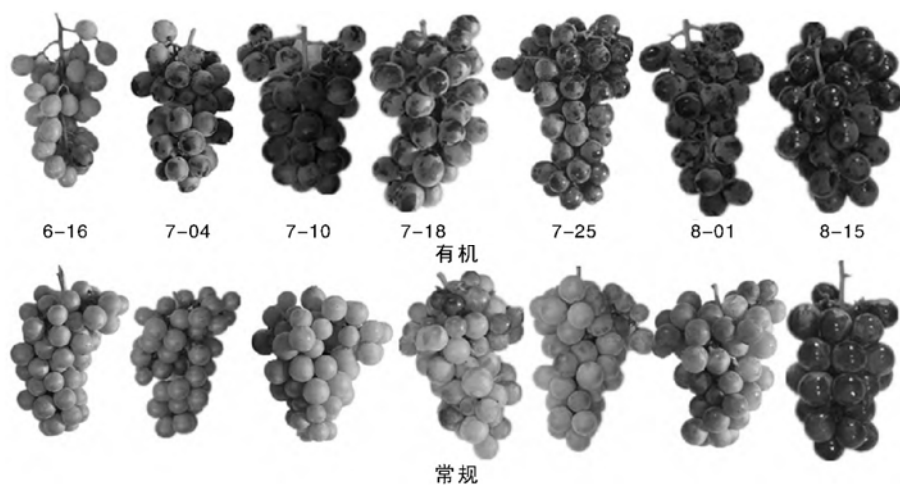


图3 两种栽培条件下不同时期巨峰葡萄的着色比较

Fig. 3 Comparison of berry color of Kyoho grape at different development stages under two cultivation conditions

由图4可知,在整个果实发育期,有机栽培组的巨峰葡萄果实可溶性糖含量均显著高于对照。表明有机栽培能显著提高巨峰葡萄的可溶性总糖含量,促进果实花色苷的合成。

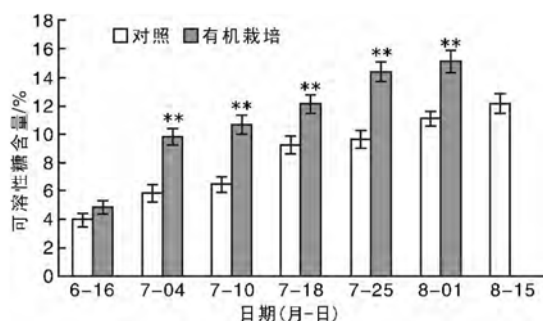


图4 有机栽培对巨峰葡萄不同发育时期可溶性总糖含量的影响

Fig. 4 Effect of organic cultivation on total soluble sugar of Kyoho grape at different development stages

对照组葡萄单果粒质量大于有机栽培组,差异不显著。由此表明,有机栽培对巨峰葡萄果粒质量影响不显著。

### 2.1.3 果实着色

由图3可知,有机栽培的巨峰葡萄在7月初进入转色期,到8月初达到完全成熟;而常规栽培的巨峰葡萄在7月中旬才开始进入转色期,到8月中下旬达到完全成熟。成熟期有机栽培葡萄的果实颜色更深,为紫黑色,对照则为紫红色。

## 2.2 有机栽培对果实品质的影响

### 2.2.1 可溶性总糖含量

### 2.2.2 可滴定酸含量

如图5所示,与可溶性糖含量变化趋势相反,在葡萄发育初期,有机栽培组葡萄果实可滴定酸含量显著低于对照组,进入成熟期后两者差

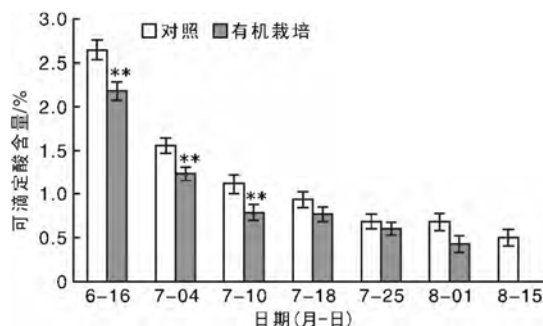


图5 有机栽培对巨峰葡萄不同发育时期可滴定酸含量的影响

Fig. 5 Effect of organic cultivation on titratable acid of Kyoho grape at different development stages

异不显著。表明在巨峰葡萄发育初期,有机栽培能显著降低果实可滴定酸含量,这与巨峰葡萄物候期的观察结果是一致的。

### 2.2.3 糖酸比

由图 6 可以看出,在果实发育的各个时期,有机栽培组果实的糖酸比显著高于对照组。这与有机栽培能使葡萄果实转色提前、改善果实风味的结论是一致的。

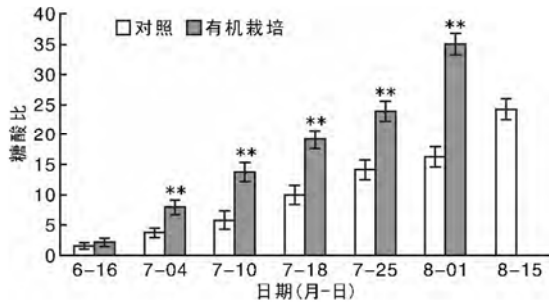
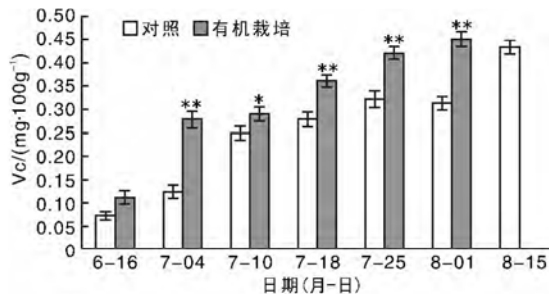


图 6 有机栽培对巨峰葡萄不同发育时期糖酸比的影响  
Fig. 6 Effect of organic cultivation on TSS/TA of Kyoho grape at different development stages

### 2.2.4 维生素 C 含量

从图 7 可看出,有机栽培巨峰葡萄果实的维生素 C 含量显著大于同时期的对照组。表明有机栽培能显著提高巨峰葡萄的维生素 C 含量。



“\* ”表示差异显著,图 8 同。

图 7 有机栽培对巨峰葡萄不同发育时期维生素 C 含量的影响

Fig. 7 Effect of organic cultivation on vitamin C content of Kyoho grape at different development stages

### 2.2.5 可溶性蛋白质含量

从图 8 可看出,在葡萄果实转色初期,有机栽培组可溶性蛋白质含量与同时期的对照组差异不显著,但到转色后期前者显著高于后者。表明有机栽培可以促进巨峰葡萄可溶性蛋白质在转色后期的合成与积累。

### 2.2.6 成熟期的氨基酸含量

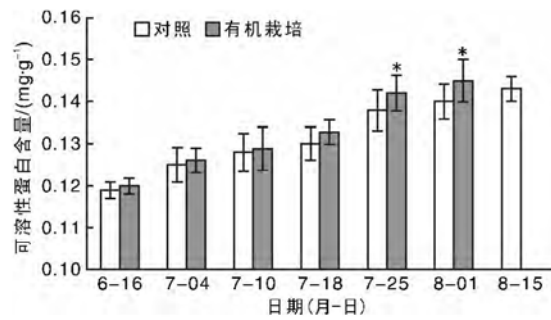


图 8 有机栽培对巨峰葡萄不同发育时期可溶性蛋白质含量的影响

Fig. 8 Effect of organic cultivation on soluble protein content of Kyoho grape at different development stages

从图 9 的色谱图可看出,17 种氨基酸标准品色谱图分离效果较好<sup>[16]</sup>。有机栽培和常规栽培葡萄的氨基酸含量排在前三位的均是 Glu, Ala 和 Arg, 含量较高的还有 Asp, Thr, Ser, Gly, Val 和 Lys, 而 Phe 和 His 含量较低, Try 未被检出(表 1)。

表 1 有机栽培和常规栽培巨峰成熟葡萄果实的氨基酸含量

Table 1 Amino acids contents of Kyoho grape fruit under organic and conventional cultivation

氨基酸种类	氨基酸含量/(mg·100g <sup>-1</sup> )	
	常规栽培	有机栽培
天冬氨酸 Asp▲	15.3 ± 1.53	21.0 ± 1.0*
苏氨酸 Thr◆	10.7 ± 0.58	14.3 ± 1.53*
丝氨酸 Ser	12.0 ± 2.00	14.0 ± 1.00
谷氨酸 Glu▲	128.0 ± 2.65	145.3 ± 5.03*
甘氨酸 Gly▲	7.7 ± 0.58	10.0 ± 1.73*
丙氨酸 Ala▲★	36.7 ± 3.51	68.3 ± 5.86**
半胱氨酸 Cys★	1.7 ± 1.15	1.0 ± 0
缬氨酸 Val◆★	8.7 ± 0.58	12.3 ± 1.15**
甲硫氨酸 Met◆	3.0 ± 1.73	3.3 ± 0.58
异亮氨酸 Ile◆★	6.7 ± 0.58	7.7 ± 1.15
亮氨酸 Leu◆★	11.7 ± 0.58	12.3 ± 1.53
苯丙氨酸 Phe◆★	2.7 ± 0.58	1.0 ± 1.00
酪氨酸 Tyr	8.0 ± 1.00	9.3 ± 1.53
赖氨酸 Lys◆	9.3 ± 1.53	11.0 ± 1.00*
组氨酸 His▲	8.0 ± 1.00	7.0 ± 2.00
精氨酸 Arg▲	34.0 ± 6.24	34.7 ± 6.51
脯氨酸 Pro▲	10.0 ± 0	9.0 ± 0
总氨基酸含量	312.7 ± 11.59	362.5 ± 33.08*
呈味氨基酸含量	239.7 ± 10.26	295.3 ± 7.51*
必需氨基酸含量	52.8 ± 1.00	61.9 ± 2.00*
香气相关氨基酸含量	68.2 ± 1.73	102.6 ± 8.30**

注:▲, 呈味氨基酸;◆, 必需氨基酸;★, 与香气有关的氨基酸。“\*”表示同行数据差异显著(P < 0.05); “\*\*”表示同行数据差异极显著(P < 0.01)。

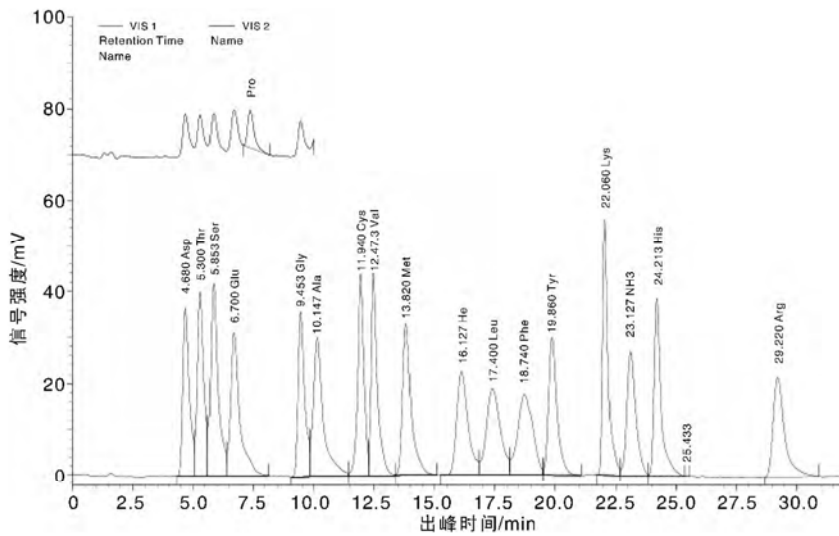


图9 氨基酸标准品色谱图

Fig. 9 Chromatogram of amino acid standards

通过分析发现,有机栽培巨峰葡萄的总氨基酸、必需氨基酸、呈味氨基酸和香气相关氨基酸的含量都显著高于常规栽培组,尤其是与香气相关的氨基酸含量远远高于常规栽培,这与有机栽培巨峰葡萄品尝起来有明显的玫瑰香味是一致的。由此表明,有机栽培可显著提高巨峰葡萄的氨基酸含量,进而改善葡萄果实的风味。

#### 2.2.7 成熟期的果实硬度

由表2可见,有机栽培组的巨峰葡萄果实硬度、咀嚼性和胶黏性均高于对照组,其中咀嚼性差异显著;而果实弹性略低于对照组。由此表明,有机栽培可改善巨峰葡萄的果实质地,这与葡萄果实的风味指标是相一致的。

表2 有机栽培对巨峰葡萄成熟期果实质地的影响

Table 2 Effects of organic cultivation on fruit texture of Kyoho grape at mature period

处理	硬度/N	咀嚼性/mJ	弹性/mm	胶黏性/N
对照	1.72 ± 0.11	0.63 ± 0.07	2.29 ± 0.12	0.39 ± 0.05
有机栽培	1.95 ± 0.12	1.02 ± 0.09	2.06 ± 0.11	0.50 ± 0.06

### 3 结论与讨论

果实的外观品质主要包括果粒大小、性状和色泽几个方面,本研究中有机栽培组葡萄果实的果粒横径和果粒质量与常规栽培组差异不显著,

但是有机栽培组果穗规整,外观颜色浓艳,着色情况明显优于对照组(图3),可见有机栽培对葡萄果实花色苷(一种类黄酮类化合物)有一定影响。Mitchell等<sup>[17]</sup>通过比较10年间有机栽培和常规栽培对番茄类黄酮的影响,发现有机栽培样本的类黄酮含量逐渐增加,而常规栽培样本中类黄酮含量未发生显著的变化,有机栽培在一定程度上有利于花色苷的合成,对果实着色有一定的影响,本研究结果与此结论一致。

果实的内在品质主要包括果实的风味、营养成分及质地特性等。糖、酸的含量可以反映葡萄的风味,含糖量略高而含酸量适当,可使葡萄的风味极佳,糖酸比可以作为衡量葡萄风味的重要指标<sup>[18]</sup>,成熟期合适的糖酸比为30~55<sup>[19]</sup>。在评价葡萄果实品质时,葡萄果实的含糖量还与成熟度相关,随着果实的逐渐成熟,含糖量不断增加<sup>[20]</sup>,含糖量可作为成熟度的重要指标<sup>[21]</sup>。糖代谢属于初生代谢,而酚类物质的生物合成为次生代谢,花色苷是一种活性较高的酚类物质,它在细胞内与葡萄糖或其他糖结合形成各种花色苷的糖苷<sup>[22-23]</sup>,因此,糖含量在一定程度上与花色苷的形成有关。这与有机栽培组可溶性糖含量高于常规组、色泽优于常规组的结论一致。Sato等<sup>[24]</sup>认为,葡萄果实糖含量、可滴定酸含量、成熟度等经济性状的变化对自然环境的变化有依赖性。本研究通过改变栽培环境等对果实的品

质产生一定的影响,这与 Sato 等的说法是一致的。有机栽培可以明显促进葡萄果实糖的积累,这与杨天仪等<sup>[25]</sup>在上海农业园区对葡萄等果树进行有机栽培研究的结论相一致。有机组的糖酸比高于常规组,且成熟期糖酸比处于最适范围,使葡萄鲜食口味极佳。果实中的氨基酸不仅是果实的营养成分,而且某些氨基酸对果实的风味也有一定影响。由表1可以看出 Cys 和 Met 的含量很少,酸水解色氨酸(Try)未被检测出,前者是由于氨基酸的氧化作用<sup>[26]</sup>,后者因测量过程中用的是盐酸溶液,Try 被破坏,其他17种氨基酸均被检出,有机栽培组葡萄果实的风味氨基酸、必需氨基酸以及总氨基酸的含量均高于常规组,可见有机葡萄果实营养及其风味更佳。

葡萄质地不仅会影响葡萄的风味和口感,在葡萄的储运和延长货架期方面也起着非常重要的作用<sup>[27-28]</sup>。果实的质地参数与果肉细胞分子间的结合力大小及其组织结构相关,这些指标不仅体现人牙齿对果肉的触觉,还在一定程度上体现了果实的完整性,本试验中成熟期有机栽培组葡萄果实硬度、咀嚼性以及胶黏性都略高于对照组,弹性略低于对照组,表明有机栽培组的果实完整性优于对照组,不仅提升了果实口感,而且在后续贮藏保鲜方面优于对照组。

本研究中有有机栽培葡萄果实的可溶性总糖含量升高,可滴定酸含量下降,糖酸比增加,维生素C、游离氨基酸及可溶性蛋白含量明显增加,表明有机栽培明显提高了果实外观品质和内在品质,且使果实提前半个月成熟,可以很好地避开南方8月多雨天气,利于果实着色。但是有机栽培过程中使用物理和生物方法防治害虫和杂草,效果不及喷施农药,所以栽培过程中虫害较严重,坐果率较低,产量受到严重影响。有机果品是未来果树生产中的必然趋势,若要大力推广有机栽培技术,必须在果树的管理和果树品种选择上(抗性和适应性)提高要求<sup>[28]</sup>,同时在有机栽培技术上要有新的突破。

两种栽培条件下果实质量和横径差异不显著,但有机栽培提高了果实的品质,果肉更脆硬,色泽更浓艳,且促进果实转色,使果实提前成熟,避开多雨天气,利于果实着色和采收,可在中国南方葡萄生产中加以推广。

## 参考文献:

- [1] 成黎. 中国食品安全现状与发展综述及改善措施初探[J]. 食品工业科技, 2008, 29(10): 229-232.
- [2] Geven CGM. Economic perspectives of organic vegetable farms in the Netherlands [C] // XXV International Horticultural Congress, Part 14: Horticultural Economics at Micro and Macro Level, International Trade and 524. 1998: 27-32.
- [3] 王文选, 徐英卓, 陶丽珠. 有机食品巨峰葡萄栽培技术[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2003, (4): 39-41.
- [4] 徐义流, 张金云, 高正辉. 鲜食葡萄安全、高品质栽培关键技术[J]. 中国南方果树, 2006, 35(2): 60-62.
- [5] 霍珊珊, 惠竹梅, 马立娜, 等. 植物生长调节剂对赤霞珠葡萄果实品质的影响[J]. 西北农林科技大学学报: 自然科学版, 2012, 40(1): 183-189.
- [6] 贺晋瑜. ABA、SA 及温度处理对品丽珠葡萄果实品质的影响[D]. 晋中: 山西农业大学, 2013.
- [7] 程建徽, 魏灵珠, 雷鸣, 等. 不同滤光膜袋对‘红地球’葡萄果实品质的影响[J]. 果树学报, 2015, 32(1): 87-93.
- [8] 李灿婴. 套袋对红地球葡萄色泽发育及果实品质的影响[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2006.
- [9] 李艳春. 果实成熟期光照对赤霞珠葡萄光合作用、果实品质及养分积累的影响[D]. 保定: 河北农业大学, 2009.
- [10] 王学娟, 徐冬雪, 王秀芹, 等. 避雨栽培对‘赤霞珠’葡萄果实品质影响的对比研究[J]. 中国农学通报, 2011, 27(29): 114-118.
- [11] 张治安, 张美善, 蔚荣海. 植物生理学实验指导[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2004: 56-90.
- [12] 黄晓任, 刘领渭. 食品化学综合实验[M]. 北京: 中国农业大学出版社, 2002: 165-166.
- [13] 马宏飞, 卢生有, 韩秋菊, 等. 紫外分光光度法测定五种果蔬中维生素C的含量[J]. 化学与生物工程, 2012, 29(8): 92-94.
- [14] 陆艳艳, 邱细敏, 黄思玉, 等. 人工冬虫夏草不同部位氨基酸含量的测定[J]. 食品科学, 2011, 32(8): 259-261.
- [15] 田海龙, 张平, 农绍庄, 等. 基于TPA测试法对1-MCP处理后葡萄果实质构性能的分析[J]. 食品与机械, 2011, 27(3): 104-107.
- [16] Huang F, Wu MJ, Sun XJ, et al. Simultaneous determination of adenine, uridine and adenosine in cordyceps sinensis and its substitutes by LC/ESI-MS [J]. *Journal of Central South University of Technology*, 2004, 11(3): 295-299.
- [17] Mitchell AE, Yun-Jeong H, Koh E, et al. Ten-year comparison of the influence of organic and conventional crop management practices on the content of flavonoids in tomatoes [J]. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2007, 55(15): 6154-6159.
- [18] 杨中, 张静, 汤兆星. 新疆鲜食葡萄品质评价指标体系的建立[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(12): 7004-7007.

- [19] Li JM, Li H. Studies on wine grape maturity and wine quality in different ecological zones [J]. *Acta Agriculture Northwest Sinica*, 1996, 5 (4): 71-74.
- [20] 唐虎利, 张振文, 孙莹, 等. 新疆玛纳斯县赤霞珠葡萄最佳采收期的研究 [J]. *中国酿造*, 2009, (10): 78-81.
- [21] 李记明, 李华. 酿酒葡萄成熟度的研究 [J]. *葡萄栽培与酿酒*, 1994, (3): 6-8.
- [22] 鞠志国, 刘成连, 原永兵, 等. 莱阳茛蓚酚类物质合成的调节及其对果实品质的影响 [J]. *中国农业科学*, 1993, 26 (4): 44-48.
- [23] 曹鹏. 转色前后葡萄果实糖代谢相关酶的特性研究 [D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2004.
- [24] Sato A, Yamada M, Iwanami H, et al. Optimal spatial and temporal measurement repetition for reducing environmental variation of berry traits in grape breeding [J]. *Scientia Horticulture*, 2000, 85 (1): 75-83.
- [25] 杨天仪, 王世平, 蔡宏凌, 等. 上海地区葡萄有机栽培技术总结 [G] // 中国农学会. 葡萄产业化与标准化生产——2007年第十三届全国葡萄学术研讨会论文集, 2007.
- [26] Falade OS, Adewusi SRA. Comparative analysis of some essential amino acids and available lysine in *Acacia colei* and *A. tumida* seeds using chemical methods and an amino acid analyzer [J]. *Journal of AOAC International*, 2013, 96 (1): 102-109.
- [27] 高丕生, 张平, 朱志强. TPA 测试法分析不同保鲜剂对‘克瑞森’无核葡萄质地的影响 [J]. *果树学报*, 2013, 30 (1): 153-158.
- [28] 秦丹, 石雪晖, 胡亚平, 等. 葡萄采后贮藏保鲜研究进展 [J]. *保鲜与加工*, 2006, 6 (1): 9-11.

(责任编辑 侯春晓)

## 欢迎订阅 2016 年《浙江农业学报》

《浙江农业学报》——全国中文核心期刊, 英国 CAB 文摘数据库收录期刊, 中国科学引文数据库 (CSCD) 核心库收录期刊, 中国科技核心期刊。据中国学术期刊影响因子 (2015 版) 报告, 该刊 5 年复合影响因子达 1.151。该刊曾被浙江省推荐为国家期刊奖候选期刊, 获全国优秀农业期刊奖、第五届华东地区优秀期刊和浙江省优秀期刊奖。

该刊为月刊, 大 16 开本, 封面彩色铜版纸, 每月 25 日出版。国内统一连续出版物号: CN 33-1151/S, 国际标准连续出版物号: ISSN 1004-1524。国内每期定价 10.00 元, 全年 12 期 120 元。该刊系参加“全国非邮发报刊联合征订”的期刊, 请广大订户直接向“全国非邮发报刊联合征订服务部”订阅, 地址: 300385 天津市大寺泉集北里别墅 17 号联合征订服务部; 电话: (022) 23973378, 23692479; E-mail: LHZD@public.tpt.tj.cn; 需要联合征订目录者, 可直接向征订服务部函索或上网查阅。网址: www.LHZD.com, 欢迎上网, 下载“电子订单”订阅。漏订者请直接与该刊编辑部联系。

欢迎登录《浙江农业学报》网上投稿系统进行投稿和查阅, 网站还提供论文免费下载。

唯一官网 <http://www.zjnyxb.cn>

E-mail: [zjnyxb@126.com](mailto:zjnyxb@126.com)

电 话: (0571) 86404055 (订刊, 稿件查询); 86404190, 88923181 (编辑部)

传 真: (0571) 86404190

地 址: 310021 杭州石桥路 198 号浙江省农业科学院