

# 不同酿酒葡萄品种果实成熟过程中花色苷含量变化

李小龙<sup>1</sup>, 张振文<sup>1,2</sup>

(1. 西北农林科技大学 葡萄酒学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 陕西省葡萄与葡萄酒工程中心, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:**以“赤霞珠”、“梅鹿辄”和“马瑟兰”3个葡萄品种为试材,利用高效液相色谱技术对成熟期间果实花色苷含量进行分析,研究果实成熟期间果实花色变化趋势。结果表明:在“马瑟兰”果实中9种花色苷都在其转色后30 d左右含量达到最大值,之后逐渐下降;在“赤霞珠”果实中,9种花色苷在转色后10 d左右含量达到最大值,然后趋于稳定;然而对于“梅鹿辄”果实,花青素3-O-葡萄糖苷和甲基花青素3-O-葡萄糖苷在转色后10 d其含量达到最大值,甲基花青素对香豆酰葡萄糖苷和二甲花翠素对香豆酰葡萄糖苷随着果实成熟,其含量始终在不断提高,而花翠素3-O-葡萄糖苷、3'-甲基花翠素3-O-葡萄糖苷、二甲花翠素3-O-葡萄糖苷、甲基花青素对香豆酰葡萄糖苷、二甲花翠素对香豆酰葡萄糖苷则在转色后20 d含量达到最大值。

**关键词:**花色苷;葡萄;“赤霞珠”;“梅鹿辄”;“马瑟兰”

**中图分类号:**Q 946 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2014)22-0013-05

花色苷是植物体内次生代谢物质,通过苯丙氨酸代谢途径合成。花色苷在红色的、紫色的葡萄果实中十分

常见,它是决定红葡萄及葡萄酒颜色的主要物质<sup>[1-2]</sup>。花色苷也是葡萄与葡萄酒中一类重要的多酚类物质,具有消除自由基活性及抗癌活性功能,对其色泽、风味、口感和营养价值等都具有重要作用<sup>[3]</sup>。花色苷多以糖苷即花色苷的形式存在,属于类黄酮-以黄酮核为基础的一类物质中能呈现红色的一族化合物<sup>[4]</sup>。葡萄中花色苷主要以花青素、花翠素、3'-甲花翠素、青甲酰花翠素和二甲花翠素存在。花色苷形成糖苷时,如果只与1个糖分子结合,则形成单葡萄糖苷;如果同时与2个分子糖结

**第一作者简介:**李小龙(1989-),男,硕士研究生,研究方向为葡萄与葡萄酒。E-mail:bio200401@126.com.

**责任作者:**张振文(1960-),男,教授,现主要从事葡萄与葡萄酒等研究工作。E-mail:zhangzhw60@nwsuaf.cn.com.

**基金项目:**国家现代农业产业技术体系建设专项资助项目(CARS-30-zp-09)。

**收稿日期:**2014-07-17

## Effect of Chitosan Treatment on Sprouts Physiological and Biochemical Property of Radish

ZHAO Xiao-guo, ZHU Yi

(College of Food Science and Nutritional Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083)

**Abstract:** Adopting “Shengfeng” white radish as experimental material, seeds were coated with different concentrations (0.1%, 0.3%, 0.5%) of chitosan. The variation of physiological indexes of 3-, 5- and 7-day-old sprouts (chlorophyll, carotenoid, total phenolic, total glucosinolate, DPPH inhibition ratio, PAL activity, CAT activity and POD activity) were investigated, to investigate the effect of chitosan treatment on sprouts physiological property of radish. The results showed that the effect of chitosan treatment on sprouts had a significant difference in comparison to the control sprouts. For the 3- and 5-day-old sprouts, the contents of chlorophyll, carotenoid, total phenolic and total glucosinolate were significantly enhanced under 0.1%, 0.3% and 0.5% of chitosan treatment. For the 7-day-old sprouts, the contents of chlorophyll, carotenoid, total phenolic and total glucosinolate were significantly increased under 0.3% and 0.5% of chitosan treatment. Besides, the CAT activity of 3-, 5- and 7-day-old sprouts and the PAL activity of 5-day-old sprouts were significantly increased under 0.1%, 0.3% and 0.5% of chitosan treatment. The POD activity of 3-day-old as well as 5-, 7-day-old sprouts was significantly enhanced under 0.1% and 0.5% of chitosan treatment, respectively. It showed the nutritional value of radish sprouts grown from the seeds coated with chitosan could be improved, which could provide guidance for agricultural production.

**Keywords:** radish; sprouts; chitosan; physiological and biochemical property

合,则形成双葡萄糖苷。花色素的单葡萄糖苷仅在欧亚种葡萄(*Vitis vinifera*)中存在,而在美洲原生的葡萄种中,除 *Vitis monticola* 以外,其它的葡萄种及其一些杂种都含有花色素的双糖苷<sup>[6]</sup>。同时,花色苷分子上的葡萄糖残基还可进一步与香豆酸、乙酸和咖啡酸结合成酰化花色苷,个别糖苷基是半乳糖<sup>[6-7]</sup>。葡萄与葡萄酒中常见的花色苷主要有 15 种<sup>[8]</sup>。葡萄中花色苷的种类和含量根据葡萄所属种和品种的不同而有所变化。这些化合物含量还受到环境因素和栽培管理的影响<sup>[9-15]</sup>。花色素在葡萄转色时开始出现(果实开始成熟),随着葡萄果实的逐渐成熟,花色苷的组成和含量发生动态的变化。该试验以山西乡宁地区 3 个主栽红色酿酒葡萄品种“赤霞珠”、“梅鹿辄”和“马瑟兰”为试材,研究其成熟过程中花色苷积累过程,以期为该地区指导栽培生产,酿造优质葡萄酒提供研究基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 供试材料 “赤霞珠”(‘Cabernet Sauvignon’)2007 年定植;“梅鹿辄”(‘Merlot’)2010 年定植;“马瑟兰”(‘Marselan’)2011 年定植。该试验材料取自山西乡宁县戎子酒庄葡萄园。供试品种均为单篱架,多主蔓篱架整形,株行距 1.5 m×2.0 m,正常管理。采摘时间为 2013 年 8—10 月。

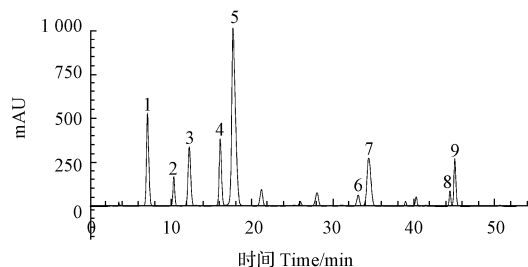
1.1.2 仪器与试剂 高效液相色谱:岛津 LC-20A,检测器 SPD-M20A,柱温箱 CTO-20A,柱子为 Zorbax SBC-18 (250 mm×4.6 mm),保护柱为 Zorbax SBC-18(12.5 mm×4.6 mm);真空抽滤器:Autoscience AP-9901S;真空脱气机:Autoscience AS3120B;超声波清洗器:江苏 SPKQ-300DE;Eppendorf 5804R 低温冷冻离心机,德国 Eppendorf 公司;上海申生 R206 旋转蒸发器。上海福玛 QYC-2102C 全温摇床。主要试剂为乙腈(GR)、甲酸(AR)、甲醇(AR)、甲酸(AR)、超纯水等。

### 1.2 试验方法

1.2.1 葡萄花色苷提取 准确称取 0.5 g 葡萄果皮干粉于离心管中,加入 10 mL 2%甲酸甲醇溶液,避光超声 10 min 后在 25℃的摇床 30 min,取出后 8 000 r/min 低温离心 5 min,取上清,重复 4 次,合并上清液于 100 mL 圆底烧瓶,用旋转蒸发器(31℃)蒸干,残渣用流动相(流动相 A:流动相 B=9:1)定容至 10 mL,−40℃下保存备用,样品进样前用 0.45 μm 滤膜过滤<sup>[16]</sup>。

1.2.2 高效液相色谱(HPLC)定性和定量分析 花色苷的定量采用标样二甲花翠素 3-O-葡萄糖苷来定性,然后鉴定其它花色苷的成分<sup>[17-18]</sup>。根据 9 种花色苷保留时间进行定性,其出峰时间依次为:花翠素 3-O-葡萄糖苷、花青素 3-O-葡萄糖苷、3'-甲基花翠素 3-O-葡萄糖苷、甲基花青素 3-O-葡萄糖苷、二甲花翠素 3-O-葡萄糖苷、

甲基花青素乙酰化葡萄糖苷、二甲花翠素乙酰化葡萄糖苷、甲基花青素对香豆酰葡萄糖苷、二甲花翠素对香豆酰葡萄糖苷(图 1)。花色苷以二甲花翠素 3-O-葡萄糖苷为标准定量。



注:1. 花翠素 3-O-葡萄糖苷,2. 花青素 3-O-葡萄糖苷,3. 3'-甲基花翠素 3-O-葡萄糖苷,4. 甲基花青素 3-O-葡萄糖苷,5. 二甲花翠素 3-O-葡萄糖苷,6. 甲基花青素乙酰化葡萄糖苷,7. 二甲花翠素乙酰化葡萄糖苷,8. 甲基花青素对香豆酰葡萄糖苷,9. 二甲花翠素对香豆酰葡萄糖苷。

Note:1. Delphinidin 3-O-glycosides;2. Cynidin-3-O-glucoside;3. Petunidin 3-O-glucoside;4. Peonidin-3-O-glucoside;5. Malvidin 3-O-glucoside;6. Peonidin 3-O-(6-O-acetal)-glucoside;7. Malvidin 3-O-(6-O-acetal)-glucoside;8. Peonidin 3-O-(6-O-coumaryl)-glucoside;9. Malvidin 3-O-(6-O-coumaryl)-glucoside.

图 1 葡萄果皮花色苷的 HPLC 色谱图

Fig. 1 HPLC chromatogram of anthocyanins in skins of grape

1.2.3 色谱条件 波长 520 nm,流速 1 mL/min,柱温 35℃,进样体积 20 μL,流动相:水:乙腈:甲酸 A=800:100:25,B=400:500:25;梯度:0.01 min,100%A;45 min,70%B;50 min,70%B;51 min,100%A;55 min,100%A。流动相过滤,脱气 5 min。

### 1.3 数据分析

HPLC 分析重复 3 次,结果以 3 次测定的均值表示。

## 2 结果与分析

由图 2 可知,3 个品种葡萄果实中都含有花翠素 3-O-葡萄糖苷,在转色刚完成时,“马瑟兰”中含量最高为 4.24 mg/g;“赤霞珠”次之为 1.52 mg/g;“梅鹿辄”含量最低,只有 0.15 mg/g。在整个葡萄成熟期间,“马瑟兰”中花翠素 3-O-葡萄糖苷含量始终高于其它 2 个品种,但其含量波动也最大,其含量在转色后 30 d 达到最大值为 10.5 mg/g,之后下降,采收时仅为 4.34 mg/g;“赤霞珠”中花翠素 3-O-葡萄糖苷在转色 10 d 后含量达到最大值为 4.38 mg/g,然后轻微下降并趋于稳定,维持在 3.5 mg/g 左右,下降幅度较平缓;“梅鹿辄”中,花翠素 3-O-葡萄糖苷含量在转色后第 20 天达到最大值,略高于“赤霞珠”,为 4.98 mg/g,然后缓慢下降,采收时含量为 3.62 mg/g。

由图 3 可知,花青素 3-O-葡萄糖苷在 3 个品种的整个成熟生长过程中均被检测到。在转色刚完成时,花青

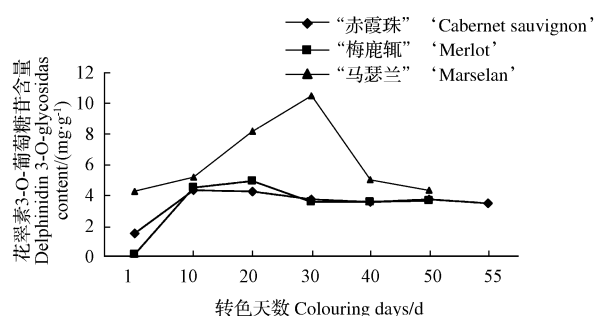


图2 不同品种果实花翠素 3-O-葡萄糖苷含量在成熟过程中的变化

Fig. 2 The change of Delphinidin 3-O-glucoside content in different *Vitis vinifera* grapes during riping

素 3-O-葡萄糖苷在“马瑟兰”中含量最高为 1.05 mg/g;“赤霞珠”次之为 0.84 mg/g;“梅鹿辄”含量最低,只有 0.13 mg/g。在整个葡萄成熟期间,“马瑟兰”品种其含量波动最大,其含量在转色后 30 d 达到最大值为 2.24 mg/g,然后突然下降,采收时仅为 0.86 mg/g,甚至低于转色刚完成时含量水平;“赤霞珠”在 10 d 后其含量达到最大值为 1.30 mg/g,然后下降,维持在 0.76 mg/g 左右,下降幅度相对“马瑟兰”品种平缓;“梅鹿辄”中,花翠素 3-O-葡萄糖苷含量在转色后第 10 天达到最大值,其含量略高于“赤霞珠”,低于“马瑟兰”,为 1.66 mg/g,然后缓慢下降,采收时含量为 0.91 mg/g。

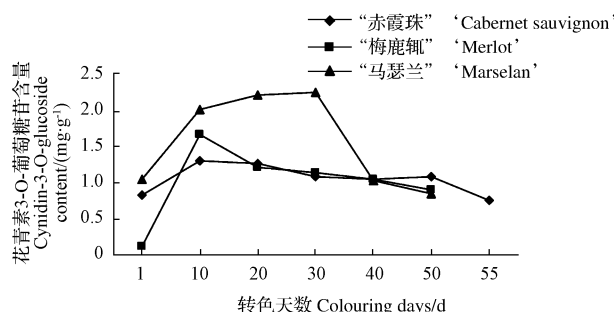


图3 不同品种果实花青素 3-O-葡萄糖苷含量在成熟过程中的变化

Fig. 3 The change of Cynidin 3-O-glucoside content in different *Vitis vinifera* grapes during riping

由图 4 可知,3 个供试品种葡萄果实在整个成熟过程中都含有 3'-甲花翠素 3-O-葡萄糖苷。“马瑟兰”果实中其含量在整个过程中都明显高于其它 2 个品种,在转色完成后第 30 天达到最大值为 7.43 mg/g,然后急剧下降,减少约 38%,其下降幅度最大;“梅鹿辄”含量在第 20 天达到最大值为 3.72 mg/g,之后平稳下降,采收时含量是 2.84 mg/g,减少了 23%;“赤霞珠”其含量由最大值 2.72 mg/g 下降到 2.21 mg/g,下降幅度为 18.7%。

由图 5 可知,在葡萄果实成熟期间,甲基花青素 3-O-葡萄糖苷都出现在 3 个品种果实中。“马瑟兰”果实

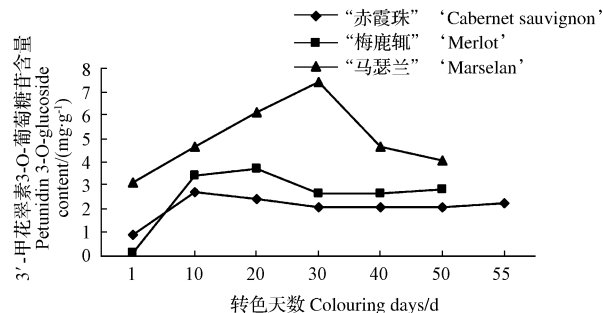


图4 不同品种果实 3'-甲花翠素 3-O-葡萄糖苷含量在成熟过程中的变化

Fig. 4 The change of Petunidin 3-O-glucoside content in different *Vitis vinifera* grapes during riping

中其含量在整个过程中都明显高于其它 2 个品种,在转色完成后第 30 天达到最大值为 6.18 mg/g,然后下降,稳定在 3.66 mg/g,减少 40.7%,其下降幅度最大;“梅鹿辄”含量在第 10 天达到最大值为 3.82 mg/g,之后平稳下降,采收时含量是 3.02 mg/g,减少了 20.9%;“赤霞珠”其含量由最大值 3.18 mg/g 下降到 2.63 mg/g,下降幅度为 17.3%。

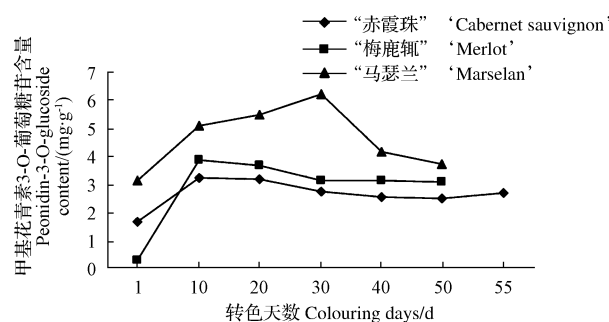


图5 不同品种果实甲基花青素 3-O-葡萄糖苷含量在成熟过程中的变化

Fig. 5 The change of Peonidin 3-O-glucoside content in different *Vitis vinifera* grapes during riping

由图 6 可知,二甲花翠素 3-O-葡萄糖苷在 3 个供试品种的整个成熟生长过程中均被检测到。在转色刚完成时,“马瑟兰”中含量最高为 9.02 mg/g;“赤霞珠”次之为 3.58 mg/g;“梅鹿辄”最低为 0.30 mg/g。在葡萄成熟期间,“马瑟兰”品种其含量波动最大,其含量在转色后 30 d 达到最大值为 31.95 mg/g,之后下降,最终含量为 24.82 mg/g;“赤霞珠”中随时间延后其含量略微增加,稳定在 13.05 mg/g;“梅鹿辄”中二甲花翠素 3-O-葡萄糖苷含量在转色后第 20 天达到最大值,其含量略高于“赤霞珠”,低于“马瑟兰”,为 15.20 mg/g,然后缓慢下降,采收时含量为 12.2 mg/g。

由图 7 可知,在葡萄果实成熟期间,甲基花青素乙酰化葡萄糖苷都出现在 3 个品种果实中。“马瑟兰”果实中其含量在转色后 30 d 达到最大值为 1.16 mg/g,然

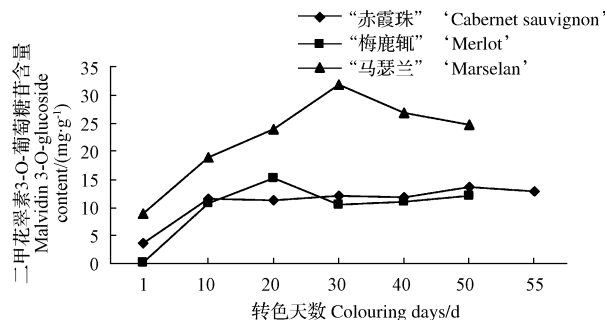


图6 不同品种果实二甲花翠素3-O-葡萄糖苷含量在成熟过程中的变化

Fig. 6 The change of Malvidin 3-O-glucoside content in different *Vitis vinifera* grapes during riping

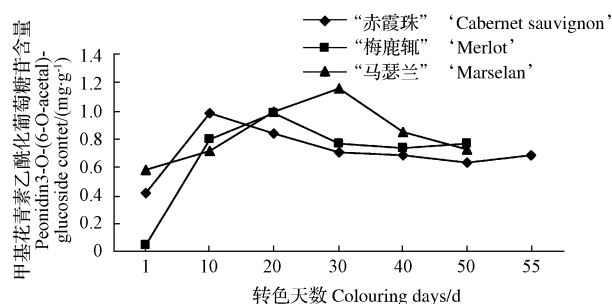


图7 不同品种果实甲基花青素乙酰葡萄糖苷含量在成熟过程中的变化

Fig. 7 The change of Peonidin 3-O-(6-O-acetyl)-glucoside content in different *Vitis vinifera* grapes during riping

后下降,采收时其含量为 0.72 mg/g,减少 38.01%,其下降幅度最大;“梅鹿辄”在第 20 天达到最大值,含量为 0.98 mg/g,采收时含量为 0.75 mg/g,减少了 23.4%;“赤霞珠”其含量由最大值 0.98 mg/g 下降到 0.65 mg/g,下降幅度为 33.6%。

由图 8 可知,二甲花翠素乙酰葡萄糖苷在 3 个供试品种的整个成熟生长过程中均有出现。在转色刚完成时,“马瑟兰”中含量最高为 3.75 mg/g;“赤霞珠”次之为 1.71 mg/g;“梅鹿辄”含量最低,只有 0.08 mg/g。在葡萄成熟期间,“马瑟兰”品种其含量波动最大,其含量在转色后 30 d 达到最大值为 8.81 mg/g,之后下降,最终含量为 6.86 mg/g;“赤霞珠”在第 10 天达到最大值,其含量为 6.21 mg/g,最终稳定在 5.61 mg/g;“梅鹿辄”中,二甲花翠素乙酰葡萄糖苷含量在转色后第 20 天达到最大值,其含量低于“马瑟兰”,为 6.12 mg/g,采收时含量在 4.21 mg/g。

由图 9 可以看出,在 3 个供试品种的整个成熟生长过程中都出现少量的甲基花青素对香豆酰葡萄糖苷。在转色刚完成时,“马瑟兰”中含量最高为 0.49 mg/g;“赤霞珠”次之为 0.06 mg/g;“梅鹿辄”含量最低,只有 0.02 mg/g。在葡萄成熟期间,“马瑟兰”中,其含量在转色后 30 d 达到最大值为 1.06 mg/g,最终含量为

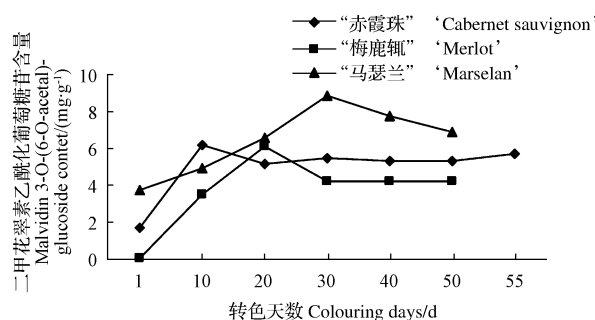


图8 不同品种果实二甲花翠素乙酰葡萄糖苷含量在成熟过程中的变化

Fig. 8 The change of Malvidin 3-O-(6-O-acetyl)-glucoside content in different *Vitis vinifera* grapes during riping

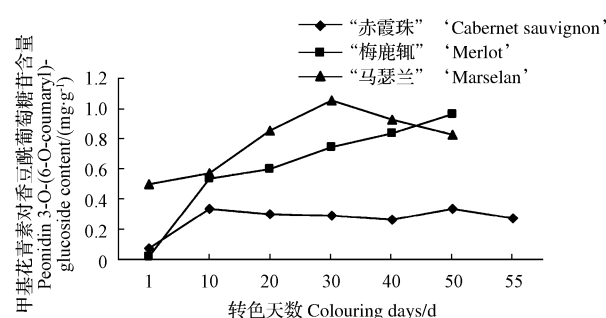


图9 不同品种果实甲基花青素对香豆酰葡萄糖苷含量在成熟过程中的变化

Fig. 9 The change of Peonidin 3-O-(6-O-coumaryl)-glucoside content in different *Vitis vinifera* grapes during riping

0.82 mg/g;“梅鹿辄”中随时间延后其含量是增加的,采收时含量是 0.96 mg/g;“赤霞珠”中,甲基花青素对香豆酰葡萄糖苷含量在转色后第 10 天达到最大值为 0.33 mg/g,然后缓慢下降,采收时含量为 0.26 mg/g。

由图 10 可以看出,二甲花翠素对香豆酰葡萄糖苷在 3 个供试品种的整个成熟生长过程中都出现。在转色刚完成时,“马瑟兰”中含量最高为 1.91 mg/g;“赤霞珠”次之为 0.16 mg/g;“梅鹿辄”含量最低,仅有 0.02 mg/g。在葡萄成熟期间,“马瑟兰”中,其含量在

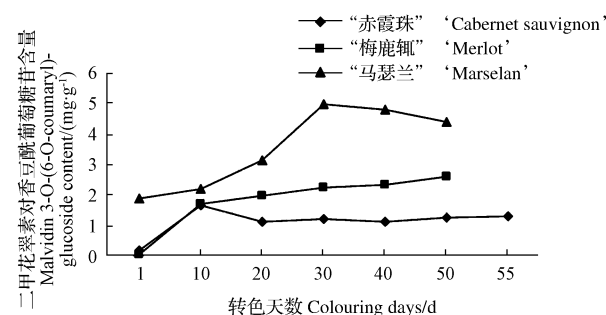


图10 不同品种果实二甲花翠素对香豆酰葡萄糖苷含量在成熟过程中的变化

Fig. 10 The change of Malvidin 3-O-(6-O-coumaryl)-glucoside content in different *Vitis vinifera* grapes during riping



转色后 30 d 达到最大值为 1.06 mg/g, 最终含量为 0.82 mg/g;“梅鹿辄”中随时间延后其含量是增加的, 采收时含量为 2.59 mg/g;“赤霞珠”中, 二甲花翠素对香豆酰葡萄糖苷含量在转色后第 10 天达到最大值为 1.66 mg/g, 然后缓慢下降, 趋于稳定, 采收时含量为 1.26 mg/g。

### 3 结论

HPLC 法对 3 个供试品种葡萄果实花色苷成分检测结果表明, 9 种花色苷在 3 个供试品种中转色成熟期间均检测到。葡萄中花色苷的种类和含量因葡萄品种的不同而有所变化; 随着葡萄果实逐渐成熟, 花色苷的组成和含量发生动态的变化。在“马瑟兰”中 9 种花色苷都在其转色后 30 d 左右含量达到最大值, 然后含量下降; 在“赤霞珠”中, 9 种花色苷在转色后 10 d 左右含量达到最大值, 趋势变化明显; 在“梅鹿辄”中, 花青素 3-O-葡萄糖苷和甲基花青素 3-O-葡萄糖苷这 2 种成分在转色后 10 d 其含量达到最大值, 甲基花青素对香豆酰葡萄糖苷和二甲花翠素对香豆酰葡萄糖苷随着果实成熟, 其含量不断增高, 而花青素 3-O-葡萄糖苷、3'-甲基花青素 3-O-葡萄糖苷、二甲花翠素 3-O-葡萄糖苷、甲基花青素对香豆酰葡萄糖苷、二甲花翠素对香豆酰葡萄糖苷在转色后 20 d 后其含量达到最大值。

### 参考文献

- [1] Moreno J J, Cerpa-Calderón F, Cohen S D, et al. Effect of postharvest dehydration on the composition of pinot noir grapes (*Vitis vinifera* L.) and wine[J]. Food Chem, 2008, 109: 755-762.
- [2] Gawel R. Red wine astringency: A review[J]. Aust J Grape Wine R, 1998(4): 74-95.
- [3] 孙明霞, 王宝增, 范海, 等. 叶片中的花色苷及其对植物适应环境的意义[J]. 植物生理学通讯, 2003, 39(6): 688-694.
- [4] 庞志申. 花色苷研究概况[J]. 北京农业科学, 2000, 18(5): 37-42.
- [5] 惠竹梅. 行间生草对葡萄与葡萄酒影响的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2008.
- [6] 唐传核, 彭志英. 天然花色苷类色素的生理功能及应用前景[J]. 食品添加剂, 2000(1): 26-28.
- [7] 唐传核, 杨晓泉. 葡萄及葡萄酒生理活性物质的研究概况 (I) 生理活性物质[J]. 中国食品添加剂, 2003(1): 41-48.
- [8] Heier A, Blaas W, Dross A, et al. Anthocyanin analysis by HPLC/ESI-MS[J]. Am J Enol Viticult, 2002, 53(1): 78-86.
- [9] Brescia M A, Caldarola V, Giglio A D, et al. Characterization of the geographical origin of Italian red wines based on traditional and nuclear magnetic resonance spectrometric determinations[J]. Analytica Chimica Acta, 2002, 458: 177-186.
- [10] Kennedy J A, Matthews M A, Waterhouse A L. Effect of maturity and vine water status on grape skin and wine flavonoids[J]. Am J Enol Viticult, 2002, 53: 268-274.
- [11] Pereira G E, Gaudillere J P, Leeuwen C V, et al. 1H NMR metabolite fingerprints of grape berry: Comparison of vintage and soil effects in Bordeaux grapevine growing areas[J]. Anal Chim Acta, 2006, 563: 346-352.
- [12] Spayd S E, Tarara J M, Mee D L, et al. Separation of sunlight and temperature effects on the composition of *Vitis vinifera* cv. Merlot berries[J]. Am J Enol Vitic, 2002, 53(3): 171-182.
- [13] Yamane T, Jeong S T, Goto-Yamamoto N, et al. Effects of temperature on anthocyanin biosynthesis in grape berry skins[J]. Am J Enol Vitic, 2006, 57(1): 54-59.
- [14] Dokoozlian N K, Kliewer W M. The light environment with in grapevine canopies. II. Influence of leaf area density on fruit zone light environment and some canopy assessment parameters[J]. Am J Enol Vitic, 1995, 46(2): 219-226.
- [15] Jin Z M, He J J, Bi H Q, et al. Phenolic compound profiles in berry skins from nine red wine grape cultivars in northwest China[J]. Molecules, 2009(14): 4922-4935.
- [16] 何建军. 影响酿酒葡萄果实中花色苷结构修饰的因素分析[D]. 北京: 中国农业大学, 2010.
- [17] 蒋宝. 我国四个地区酿酒葡萄与葡萄酒质量特征的研究[D]. 杨凌: 西北农林科技大学, 2011.

## Change of Anthocyanins in Different *Vitis vinifera* Varieties During Ripening

LI Xiao-long<sup>1</sup>, ZHANG Zhen-wen<sup>1,2</sup>

(1. College of Enology, Northwest Agricultural and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100; 2. Shaanxi Engineering Research Center for Viti-Viniculture, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** Taking ‘Cabernet Sauvignon’, ‘Merlot’ and ‘Marselan’ three grapes varieties as materials, the changes of anthocyanins content in three *Vitis vinifera* varieties berries using HPLC technology were analyzed. The results showed that nine kinds of anthocyanins were detected in these *Vitis vinifera* varieties. Nine kinds of anthocyanins in ‘Marselan’ increased maximum at 30 days after fruit coloring, then dropped; nine kinds of anthocyanins in ‘Cabernet Sauvignon’ increased maximum at 10 days after fruit coloring, after that maintain stable level; for ‘Merlot’, the contents of Delphinidin 3-O-glucoside and Peonidin- 3-O-glucoside increased maximum at 10 days after fruit coloring, while Peonidin 3-O-(6-O-coumaroyl)-glucoside and Malvidin 3-O-(6-O-coumaroyl)-glucoside increased as fruit mature, and the contents of others increased maximum at 20 days after fruit coloring.

**Keywords:** anthocyanins; grape; ‘Cabernet Sauvignon’; ‘Merlot’; ‘Marselan’