

山葡萄花色苷稳定性研究

肖凤艳

(吉林农业科技学院 中药学院, 吉林 吉林 132101)

摘要:以山葡萄花色苷提取液为试材,研究了光、热、pH、过氧化氢、抗坏血酸、金属离子、山梨酸钾、黄原胶等不同因素对山葡萄花色苷稳定性的影响。结果表明:光对花色苷稳定性影响较大;温度 60℃ 以上花色苷降解明显;酸性环境中花色苷稳定性显著高于碱性环境;过氧化氢对花色苷具有破坏作用;抗坏血酸可以起到保护花色苷作用,但久置后反向促使花色苷的分解;Fe³⁺、山梨酸钾增加了花色苷的稳定性;黄原胶对花色苷稳定性影响不显著。

关键词:山葡萄;花色苷;稳定性

中图分类号:S 663.1 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)16-0033-04

葡萄皮色素(Grape skin pigments)是由葡萄皮中提取精制而成,通常用作食用色素。葡萄皮色素通常不太稳定,在葡萄中主要以糖苷的形式存在,即花色苷。葡萄皮中含有花色苷类、多酚类、黄酮类等多种生物活性物质,具有抗氧化、清除自由基及预防心血管疾病等作用^[1]。天然食用植物色素一般比合成色素稳定性差。作为天然食用色素来说,要求稳定性要好,这样在使用过程中色素的化学结构、色泽都不会发生变化。因而需根据天然色素在贮藏使用中可能遇到的情况,研究其不同环境情况下的稳定状况^[2]。目前,已有许多关于花色苷稳定性的研究,如紫玉米花色苷在酸性条件下呈现稳定的红色,在温度小于 70℃ 时稳定性较好;对日光照射较为敏感,应该避光保存^[3];Fe³⁺可以使花色苷迅速地褪去颜色而 Al³⁺具有增色的作用,其它金属离子影响不显著;大部分的食品添加剂对花色苷稳定性的影响不大。目前,在孔雀草、山楂、越橘、黑米花色苷稳定性的研究报道较多,但对山葡萄花色苷的稳定性鲜见报道。

该试验以山葡萄为试验材料,研究了光、热、pH、过氧化氢、抗坏血酸、金属离子、山梨酸钾、黄原胶对其提取物花色苷稳定性的影响,以期如山葡萄花色苷综合利用提供借鉴。

1 材料与方法

1.1 试验材料

山葡萄浆果采自中国农业科学院特产研究所;95%

乙醇、甲醇、丙醇、乙醚、石油醚等试剂均为分析纯。循环水多用真空泵;752 型分光光度计;电子恒温水浴锅。

1.2 试验方法

1.2.1 山葡萄中的花色苷提取 参考赵权等^[4]的方法。

1.2.2 光对山葡萄花色苷稳定性的影响 将山葡萄中的花色苷粗提液 1 mL 稀释 300 倍后,分别置于室内避光、室内散射光、日光下 5 周,定时取样测定吸光度^[5-7]。

1.2.3 热对山葡萄花色苷稳定性的影响 将山葡萄花色苷粗提液 1 mL 稀释 300 倍后,分别置于 40、50、60、70、80℃ 的水浴锅中保温 5 h,定时取样,用自来水冷却后测定吸光度^[8-9]。

1.2.4 pH 对山葡萄花色苷稳定性的影响 取山葡萄花色苷粗提液 1 mL,溶解于 100 mL 乙醇溶液中,用柠檬酸、磷酸二氢钠、碳酸钠、碳酸氢钠配置成 pH 为 1.0、3.0、5.0、7.0、9.0、11.0 的缓冲液,准确移取 5 mL 缓冲液于 5 mL 山葡萄花色苷乙醇溶液中,室温暗处放置 24 h 后测定吸光度,对照液为 5 mL 的蒸馏水加 5 mL 山葡萄花色苷乙醇溶液,参比液为 5 mL 的蒸馏水加 5 mL 乙醇溶液^[10]。

1.2.5 H₂O₂ 对山葡萄花色苷稳定性的影响 配制 2.0% 的过氧化氢溶液,各吸 1 mL 加入 9 mL 山葡萄花色苷乙醇溶液中,对照液为 1 mL 的蒸馏水加 9 mL 的山葡萄花色苷乙醇溶液,稀释 300 倍,在室温暗处放置 4 h 后测其吸光度^[11]。

1.2.6 维生素 C 对山葡萄花色苷稳定性的影响 配制 2.0% 的维生素 C 溶液,吸 1 mL 加入 9 mL 山葡萄花色苷乙醇溶液中,对照液为 1 mL 的蒸馏水加 9 mL 的山葡萄花色苷乙醇溶液,稀释 300 倍,在室温暗处放置 15 d,定时测其吸光度^[12]。

1.2.7 常见金属离子对山葡萄花色苷稳定性的影响

作者简介:肖凤艳(1977-),女,吉林人,硕士,讲师,现主要从事中药资源与开发方面的研究工作。E-mail:gxfyglz@163.com.

基金项目:吉林农业科技学院青年基金资助项目(吉农院合字[2011]第 210 号)。

收稿日期:2013-04-09

分别配制浓度为 0.1% 的 Mg^{2+} 、 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 离子溶液,各取 2 mL 加入 8 mL 山葡萄花色苷乙醇溶液中,稀释 300 倍,室温暗处放置 4 h,定时测定吸光度^[13]。

1.2.8 山梨酸钾对山葡萄花色苷稳定性的影响 配制浓度为 0.04% 的山梨酸钾溶液,吸取 5 mL 移入 5 mL 的山葡萄花色苷乙醇溶液中,对照液为 5 mL 蒸馏水移入 5 mL 的山葡萄花色苷乙醇溶液中,稀释 300 倍,室温暗处放置 4 周,定时测定^[14]。

1.2.9 黄原胶对山葡萄花色苷稳定性的影响 各取山葡萄花色苷粗提液 1 mL,分别加入体积分数为 0、0.1%、0.2%、0.3%、0.4% 的黄原胶溶液各 10 mL,摇匀,分别在室温下静放 5 d 后测定 435 nm 处的吸光度值,观察黄原胶对花色苷稳定性的影响。

2 结果与分析

2.1 光对山葡萄花色苷稳定性的影响

由图 1 可以看出,山葡萄花色苷在室内避光条件下损失很少,且其吸光度值降低很小,约占 6% 左右;在室内散射光条件下损失较小,5 周后还能保留 93%;在日光下相对前二者较不稳定,吸光度下降较大,但颜色变化不明显。在放置 3~4 周时,其吸光度值稍有回升,4 周之后值又下降了。由于山葡萄花色苷属于黄酮类化合物,其中含有不饱和键,因此可能在日光照射下易降解损失,在使用和保存时应该避光处理。

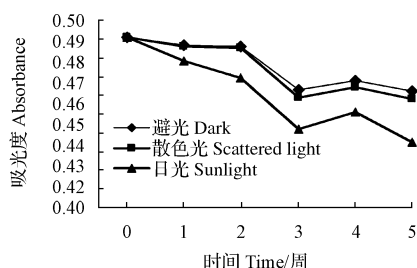


图 1 光对花色苷稳定性的影响

Fig. 1 Effect of light on stability of anthocyanins

2.2 热对山葡萄花色苷稳定性的影响

从图 2 可以看出,山葡萄花色苷在加热温度为 40~50℃ 时吸光度变化较小,说明其损失不大;当温度升高至 60℃ 时,吸光度下降的幅度较为明显,说明其损失较大,尤其在加热至 80℃ 时,5 h 后山葡萄花色苷的保留率仅为 43%,所以在应用时应注意避免过高的温度。总的来讲,山葡萄花色苷的耐热性较差,可以用于不需要杀菌的中、低温条件下生产的食品着色。

2.3 pH 对山葡萄花色苷稳定性的影响

从图 3 可以看出,山葡萄花色苷在不同 pH 值条件下,其吸光度变化具有较大的差异,花色苷在酸性环境中明显比在碱性环境中稳定,这可能是由于酸性环境可以保护山葡萄花色苷的色素。

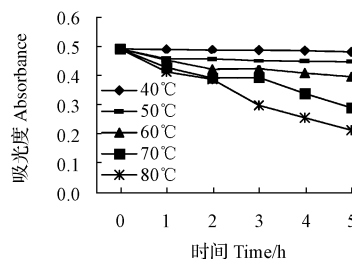


图 2 热对花色苷稳定性的影响

Fig. 2 Effect of heat on stability of anthocyanins

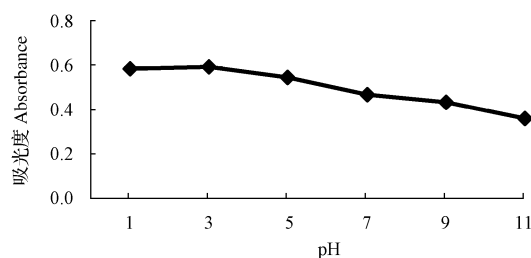


图 3 pH 对花色苷稳定性的影响

Fig. 3 Effect of pH on stability of anthocyanins

2.4 H_2O_2 对山葡萄花色苷稳定性的影响

由图 4 可以看出,过氧化氢的存在使吸光度在开始就直线下降,这是由于过氧化氢的强氧化作用破坏了色素结构,之后,由于过氧化氢在氧化色素过程中,本身已被还原,含量下降,因而花色苷吸光度缓慢下降。

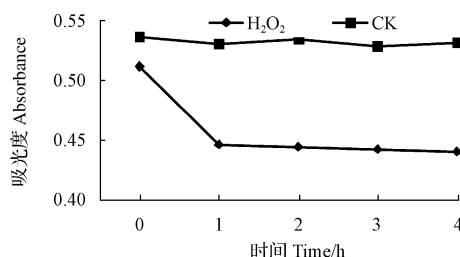


图 4 H_2O_2 对花色苷稳定性的影响

Fig. 4 Effect of H_2O_2 on stability of anthocyanins

2.5 维生素 C 对山葡萄花色苷稳定性的影响

由图 5 可以看出,相对于对照而言,在开始的 0~6 d 添加维生素 C 后吸光度值较 CK 高,然后开始下降,并且其数值较对照更低。原因在于维生素 C 本身具有一定的抗氧化作用,可以起到保护作用,但维生素 C 久置后易被氧化而产生 H_2O_2 ,反向促使花色苷的分解,因而吸光度值下降,比对照更低。

2.6 常见金属离子对山葡萄花色苷稳定性的影响

花色苷对各种不同金属离子的稳定性也不相同,一般少量 $NaCl$ 、 $CaCl_2$ 对其影响不大,但 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 等离子却有较大影响,特别是 Fe^{3+} 影响最大。由图 6 可以看出, Fe^{3+} 的存在使吸光度偏大, Mg^{2+} 的存在对色素几乎

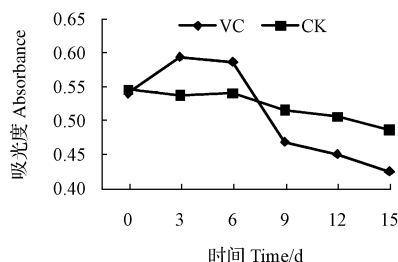


图5 维生素C对花色苷稳定性的影响

Fig. 5 Effect of VC on stability of anthocyanins

没有影响,而 Al^{3+} 的存在使吸光度明显减小。 Fe^{3+} 使吸光度偏大,有可能是由于 Fe^{3+} 与黄酮类化合物反应形成络合物,从而使吸光度变大。

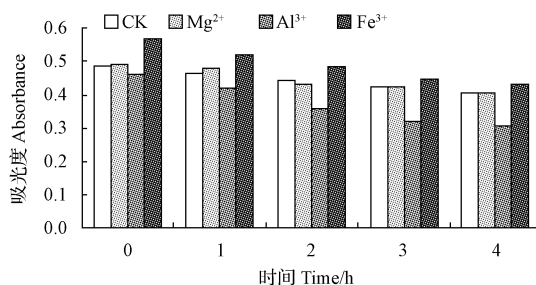


图6 金属离子对花色苷稳定性的影响

Fig. 6 Effect of metal ion on stability of anthocyanins

2.7 山梨酸钾对山葡萄花色苷稳定性的影响

由图7可以看出,山葡萄花色苷在国家规定的常用山梨酸钾浓度下,吸光度有所上升,1周后基本保持不变,可长时间保持良好的稳定性,由此可知该花色苷在食品生产加工中应用不受山梨酸钾的影响。

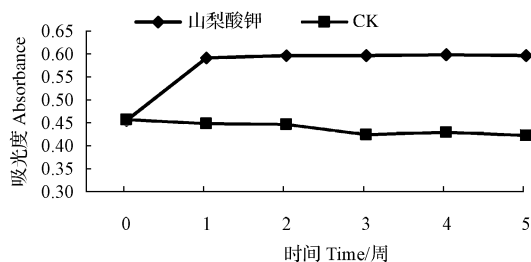


图7 山梨酸钾对花色苷稳定性的影响

Fig. 7 Effect of potassium sorbate on stability of anthocyanin

2.8 黄原胶对山葡萄花色苷稳定性的影响

黄原胶对不溶性固体和油滴具有良好的悬浮作用,黄原胶溶胶分子能形成超结合带状的螺旋共聚体,构成脆弱的类似胶的网状结构,所以能够支持固体颗粒、液滴和气泡的形态,显示出很强的乳化稳定作用和高悬浮能力。由图8可以看出,山葡萄花色苷粗提液的吸光度值随黄原胶体积分数的升高而增大,可见黄原胶能增强山葡萄花色苷的稳定性。总体来说黄原胶对该花色苷的稳定性无不良影响,黄原胶作为食品添加剂中的增稠剂、乳化剂、悬浮剂、稳定剂可以对花色苷起到保护

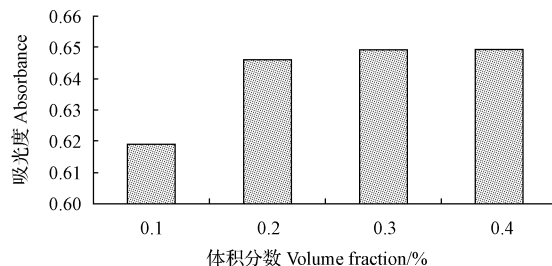


图8 黄原胶对花色苷稳定性影响

Fig. 8 Effect of xanthan gum on stability of anthocyanins

作用。

3 结论

该试验结果表明,光对花色苷稳定性影响较大;山葡萄花色苷的耐热性较差,60℃以上花色苷降解明显,可以适用于不需要杀菌的中、低温条件下生产的食品着色;酸性环境中花色苷稳定显著高于碱性环境;过氧化氢对花色苷具有破坏作用;抗坏血酸可以起到保护花色苷作用,但久置后反向促使花色苷的分解; Fe^{3+} 、山梨酸钾增加了花色苷的稳定性;黄原胶对花色苷稳定性影响不显著。

参考文献

- [1] 唐传核,彭志英.天然花色苷色素的生理功能及应用前景[J].冷饮与速冻食品工业,2000(1):27-28.
- [2] 董宇.黄酮类化合物的提取方法研究及展望[J].人参研究,2009(4):33-35.
- [3] 史海英,吕晓.紫玉米色素的稳定性研究[J].现代食品科技,2007,23(11):7-10.
- [4] 赵权,王军.山葡萄皮花色苷提取工艺的研究[J].吉林农业科技学院学报,2009,18(2):15-16.
- [5] 李清芳,马成仓,濮云飞.金盏菊桔黄色素稳定性研究[J].食品工业科技,2001(6):23-25.
- [6] 陈莉,杨青珍,程朝霞.月季花色苷的稳定性[J].江苏农业科学,2009(4):319-320.
- [7] 孙健,影子模.蜀葵紫红色素及其理化性质研究[J].生物技术,2005(15):30-32.
- [8] 蒋新龙.茶红色素的提取及其性质初探[J].园艺学报,2006,33(2):334-338.
- [9] 张钟坤,守江.黑糯玉米芯色素的提取及性质研究[J].中国粮油学报,2004,1(2):62-65.
- [10] 胡喜兰,刘存瑞,曾宪佳.红苋菜色素的提取及其稳定性的研究[J].食品科技,2001(4):39-41.
- [11] 王辉.木棉花红色素的提取及性质研究[J].林产化学与工业,2001,21(2):57-61.
- [12] 张雁.葛根保健饮料中黄酮类化合物稳定性的研究[J].华南师范大学学报,2001(4):59-62.
- [13] 邱伟芬,汪海峰.天然番茄红素在不同环境条件下的稳定性研究[J].食品科学,2004(2):56-60.
- [14] 时海香,仲山民.常用食品添加剂对常山胡柚色素稳定性的影响[J].食品与机械,2008,24(5):32-35.

早熟梨新品种‘早伏酥’配套栽培技术研究

叶振风, 贾兵, 衡伟, 刘莉, 朱立武

(安徽农业大学, 果树学重点实验室, 安徽 合肥 230036)

摘 要:以早熟梨新品种‘早伏酥’为试材, 采用人工点授和梨幼果期药剂涂抹果柄的方法, 研究了不同授粉品种对‘早伏酥’坐果率和果实品质及 GA_3 对果实增大和提早成熟的影响。结果表明:“西子绿”和“翠冠”等 5 个授粉品种对其花序与花朵坐果率均达到了 70% 以上, 综合对果实品质的影响, 确定“中梨 1 号”和“翠冠”为最佳授粉品种; 经赤霉酸处理的果实, 与对照相比, 单果重增加 9.2%, 成熟期提前 10~15 d, 果实其它经济指标差异不显著。

关键词:‘早伏酥’; 授粉品种; GA_3 ; 经济性状

中图分类号:S 661.2 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2013)16-0036-03

‘砀山酥梨’是我国古老的优良品种, 但因其发展过剩、成熟期过于集中及自身一些缺陷使其在国内外市场上的竞争力日趋下降。因此, 在‘砀山酥梨’产业化建设中, 坚持品种资源的自主创新尤为重要。课题组采用远缘杂交的方法选育出成熟期早、风味甜酸、具香气、抗性强的优良新品种‘早伏酥’, 2009 年 7 月通过安徽省科学技术厅成果鉴定^[1], 2012 年 12 月通过安徽省园艺学会

园艺作物品种认定委员会认定。现以“早伏酥”为试材, 开展了适宜授粉品种的筛选、果实增大及提早成熟的栽培管理新技术研究, 以期改善果实品质, 增加种植效益, 推广梨新品种‘早伏酥’栽培提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 试验材料

在砀山地区选择中上等肥力的梨园中生长健壮的 10 a 生‘早伏酥’植株为母本。试验以花期相遇、成熟期相近、S 基因不同和综合经济性状优良为授粉适宜品种的选择依据, 供粉品种为“西子绿”、“中梨 1 号”、“翠冠”、“雪青”、“七月酥”、“筑水”、“新世纪”、“新雅”、“杭青”和“良梨早酥”。药剂: 2.7% 赤霉酸软膏, 江苏丰源生物化工有限公司生产。

1.2 试验方法

1.2.1 授粉品种筛选 以树干为中心, 每株树在东西南北 4 个方位随机选取 2~4 序位的大蕾期花朵^[2-3], 因‘早

第一作者简介:叶振风(1982-), 男, 硕士, 实验师, 现主要从事果树栽培技术与病理学研究等工作。E-mail: yezhenfeng@ahau.edu.cn.

责任作者:朱立武(1961-), 男, 硕士, 教授, 研究方向为果树资源与生物技术育种。E-mail: zhuliwu@ahau.edu.cn.

基金项目:国家公益性行业(农业)梨科研专项资助项目(nyhyzx07-026)。

收稿日期:2013-04-08

Study on Stability of Anthocyanins from *Vitis amurens*

XIAO Feng-yan

(Traditional Chinese Medicine Department, Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin, Jilin 132101)

Abstract: Taking extraction solution of anthocyanins from *Vitis amurens* as materials, different factors of light, heat, pH, hydrogen peroxide, ascorbic acid, metal ions, potassium sorbate, and xanthan gum were conducted to study *Vitis amurens* anthocyanins' stability. The results showed that light had greater impact on stability of anthocyanins. Anthocyanin degradation was obvious above 60°C. Anthocyanin stability in the acidic environment was significantly higher than alkaline environment. The hydrogen peroxide could cause the destruction of the anthocyanins. Ascorbic acid could play a protective role of anthocyanins, but long after the reverse promoted anthocyanins decomposition. Fe^{3+} and potassium sorbate could increase the stability of the anthocyanins. Xanthan gum did not significantly influence the stability of the anthocyanins.

Key words: *Vitis amurens*; anthocyanins; stability