

红提葡萄红色素稳定性的研究^{*}

何玲, 唐爱均, 洪 锋

(西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100)

[摘 要] 以红提葡萄皮为材料, 在 45℃、pH 3~4 条件下, 用体积分数 95% 乙醇提取葡萄红色素, 并对影响葡萄红色素稳定性的因素进行了研究。结果表明, 红提葡萄红色素不耐高温, 其在 pH < 4 时相对稳定; 蔗糖和果糖对红色素有一定的增色作用, 而葡萄糖对其作用不明显; 抗坏血酸对红色素也有增色作用, 但极不稳定; 苯甲酸钠对该色素有明显的破坏作用。

[关键词] 红提葡萄; 红色素; 稳定性

[中图分类号] TS264.4

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2005)09-0073-04

食用色素分为天然色素和合成色素。天然色素因其安全可靠, 具有一定的营养和药理作用, 着色自然而倍受青睐。因此, 寻求和开发利用天然色素资源已成为人们日益关注的课题^[1,2]。葡萄红色素是一类花青素类天然色素, 主要存在于紫色或红色葡萄的果皮中, 一般以糖苷形式存在。其主要成分包括锦葵色素、丁香甙、花葵素、牵牛色素、花翠素、甲基花青素等。在国外葡萄红色素的应用已非常广泛, 有意大利、法国等从葡萄皮渣中提取红色素的报道^[1,3]。我国葡萄资源丰富, 榨汁后的葡萄皮是葡萄红色素的良好来源, 但我国对红色素的研究主要集中在草莓、桑椹等果实和一些花类中^[4~7], 对葡萄红色素的研究仅限于野生葡萄和巨峰葡萄, 而葡萄中红色素的种类较多, 可达几十种, 葡萄品种不同, 红色素质也各有差异。本研究对红提葡萄皮中红色素的稳定性进行了研究, 以为其开发利用提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材 料

红提葡萄采自陕西宝鸡市正阳农业开发公司葡萄园。试剂有乙醇、HCl、NaOH、蔗糖、果糖、葡萄糖、抗坏血酸(Vc)、苯甲酸钠, 均为分析纯。试验仪器有 7230G 型分光光度计、高速离心机、数字显示酸度计、电热恒温水浴锅。

1.2 方 法

1.2.1 葡萄红色素的提取 红提葡萄皮→研磨成浆→加水和体积分数 95% 乙醇(体积比 1:1)→加

热至 45℃, 用 1 mol/L 盐酸调 pH 为 3~4, 保持 10 min→速冷→初滤→离心→沉淀→第 2 次离心→得葡萄红色素溶液备用^[1]。

1.2.2 葡萄红色素的光谱特性 取 1.2.1 制备好的新鲜红提葡萄红色素溶液, 用分光光度计在 440~600 nm 波长测其吸光值, 绘制其特征吸收光谱。

1.2.3 葡萄红色素稳定性 对葡萄红色素溶液分别进行加热(不同温度下加热)及酸、碱、糖、Vc 和苯甲酸钠(不同浓度下)处理, 观察溶液颜色变化, 测其吸光值。

2 结果与分析

2.1 红提葡萄红色素的特征吸收光谱

取制备好的红提葡萄红色素溶液, 在 440~600 nm 波长测其吸光值, 并绘制特征吸收光谱, 结果如图 1 所示。由图 1 可知, 葡萄红色素在 512 nm 波长处有强吸收峰。

2.2 pH 值对葡萄红色素稳定性的影响

用稀盐酸和稀氢氧化钠溶液调节红提葡萄红色素溶液的 pH 值, 观察溶液颜色, 并测定不同 pH 值时色素溶液的吸光值。测定结果(图 2)表明, pH > 4 时, 葡萄红色素溶液吸收峰消失, 溶液颜色随 pH 值的增大由浅红色变为褐色; pH < 4 时, 随溶液 pH 值的降低, 溶液颜色由浅红色向深红色转变, 在 512 nm 波长处吸光值显著增加, 说明溶液酸性的增强, 对溶液颜色具有明显增色效应。

^{*} [收稿日期] 2004-12-02

[作者简介] 何玲(1965-), 女, 江苏宜兴人, 副教授, 主要从事园艺产品贮藏加工研究。

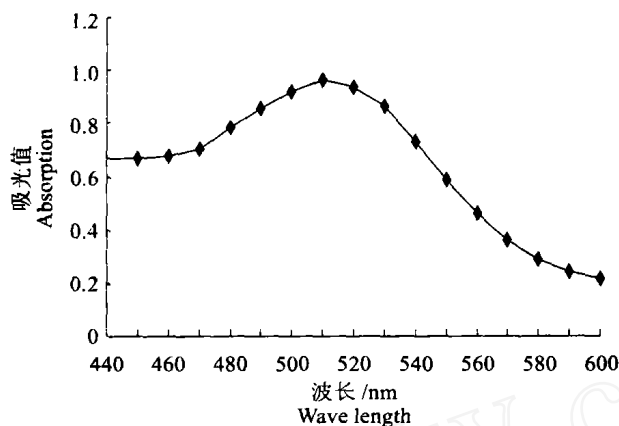


图 1 红提葡萄红色素特征吸收光谱曲线

Fig 1 Spectrum characteristics of grape red pigment

2.3 温度对葡萄红色素稳定性的影响

将红提葡萄红色素溶液分别放在不同温度下保温 60 min, 冷却后, 观察溶液颜色, 并在 512 nm 处测其吸光值, 结果见表 1。

表 1 温度对红提葡萄红色素稳定性的影响

Table 1 Effect of temperature on grape red pigment

温度/ Temperature	吸光值 Absorption	颜色 Colour
20	0.759	鲜红色 Bright red
40	0.752	鲜红色 Bright red
60	0.719	红色 Red
80	0.693	浅红色 Light red
100	0.622	浅红色 Light red

由表 1 可知, 随温度升高, 红提葡萄红色素溶液

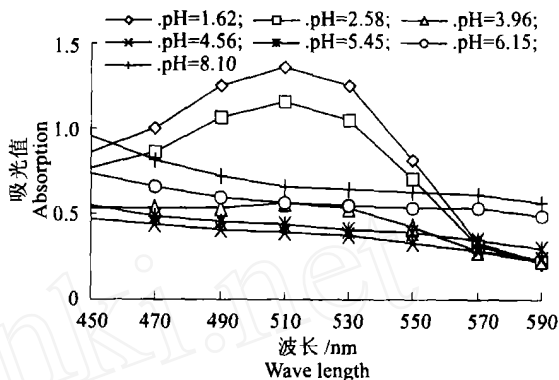


图 2 不同 pH 值下红提葡萄红色素吸收光谱曲线

Fig 2 Spectrum characteristics of grape red pigment under different pH

吸光值逐渐降低。当温度 ≤ 60 时, 溶液颜色和吸光值变化不大; 当温度 ≥ 80 时, 溶液颜色明显变浅, 且在 512 nm 波长处的吸光值下降较多, 这说明高温对红提葡萄红色素有一定的降解作用。

2.4 糖对葡萄红色素稳定性的影响

配制含不同浓度的蔗糖、果糖、葡萄糖的红提葡萄色素溶液, 测其在 512 nm 处的吸光值并观察色素溶液颜色, 结果见表 2。由表 2 可知, 蔗糖和果糖对红提葡萄红色素有一定的增色作用, 而葡萄糖对其作用不明显, 同一种糖的不同浓度对红色素的稳定性影响不大。

表 2 3 种糖对红提葡萄红色素的影响

Table 2 Effect of sugar on grape red pigment

质量浓度/ (g · L ⁻¹) Concentration	吸光值 Absorption			质量浓度/ (g · L ⁻¹) Concentration	吸光值 Absorption		
	蔗糖 Cane sugar	果糖 Fructose	葡萄糖 Glucose		蔗糖 Cane sugar	果糖 Fructose	葡萄糖 Glucose
0	0.417	0.417	0.417	50	0.450	0.437	0.404
5	0.426	0.453	0.404	100	0.445	0.446	0.416
10	0.439	0.428	0.401	150	0.433	0.461	0.409

2.5 V_C 对葡萄红色素稳定性的影响

在 450~600 nm 波长处, 测定刚配好的含不同质量浓度 V_C 的红提葡萄红色素溶液的吸光值, 同时观察其颜色, 结果见图 3。由图 3 及观察结果可知: V_C 对红提葡萄红色素溶液有明显的增色作用, 且随 V_C 质量浓度的增大, 色素溶液红色逐渐加深。当 V_C 质量浓度达到 30 g/L 左右时, 其吸光值达到最大, 红色素溶液颜色最深, 为深红色。但随着时间的推移, 含 V_C 的色素溶液颜色明显变浅。

图 4 为不同质量浓度 V_C 的红色素溶液保存 3 d 后的特征吸收光谱。由图 4 可见, 含 V_C 的红色素溶液的吸收峰均消失, 且 V_C 质量浓度越高, 其吸光值越小。有研究^[8]表明, V_C 易发生降解, 产生过氧化物, 此过氧化物对花色苷有很强的破坏作用。因此可以推断, 红提葡萄红色素溶液的褪色是由 V_C 的降解引起的, 而 V_C 本身对红色素有增色作用。因此, 只要保持 V_C 的活性, 就可以保持红色素溶液色泽。

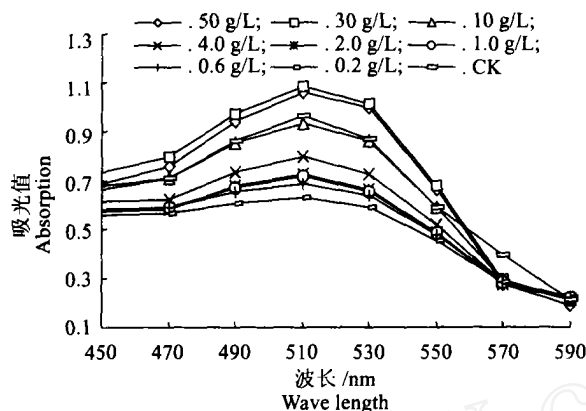
图3 V_c 对红提葡萄红色素的影响

Fig 3 Effect of vitamin C on grape red pigment

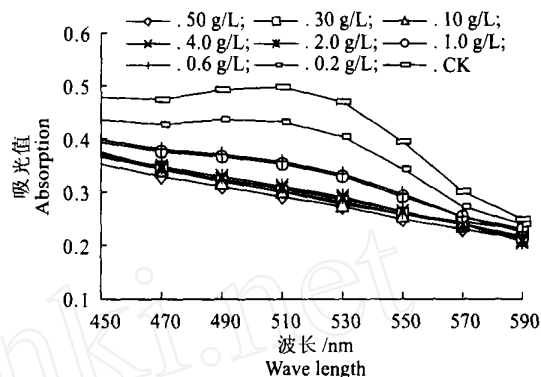
图4 保存3 d后 V_c 对红提葡萄红色素的影响

Fig 4 Effect of vitamin C on grape red pigment after three days

2.6 苯甲酸钠对葡萄红色素稳定性的影响

取刚配制好的含不同质量浓度苯甲酸钠的红色素溶液,在450~600 nm波长绘制其特征吸收光谱,同时观察其颜色,结果如图5所示。

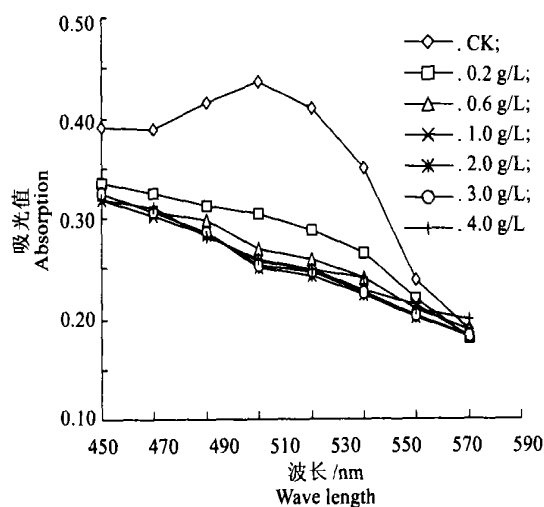


图5 苯甲酸钠对红提葡萄红色素的影响

Fig 5 Effect of C_6H_5COONa on grape red pigment

由图5及观察结果知,不同质量浓度的苯甲酸钠均能使葡萄红色素溶液的吸光值降低,颜色明显

变浅,这说明苯甲酸钠对红提葡萄红色素有明显的降解作用。

3 讨论

(1) 葡萄红色素属于花青素类,这类色素的基本结构单元为色原烯,在不同pH值介质中,色素分子中的色原烯发生变化,从而显示不同颜色^[5]。该色素易溶于水和有机溶剂,在空气中易被氧化,故应尽量避免接触空气以保质量。因其溶液颜色受pH值影响较大,所以主要适合于酸性食品。

(2) 由于 V_c 非常不稳定,在空气中易被氧化。 V_c 自然氧化会产生脱氧抗坏血酸和过氧化氢,从而导致花色苷褪色、变色^[9]。而当 V_c 质量浓度达30 g/L时,其主要作为抗氧化剂以防止红色素氧化而褪色、变色。在试验中,当含 V_c 的红色素溶液处于20℃左右的常温时,其并未与空气完全隔绝,故 V_c 会发生降解,从而使含 V_c 的葡萄红色素液出现褪色现象^[10]。

(3) 苯甲酸钠对葡萄红色素有明显的降解作用,故使用葡萄红色素时,应避免其与苯甲酸钠接触。

[参考文献]

- [1] 贺普超,马谷芳,李华,等.葡萄学[M].北京:中国农业出版社,1999:526-528.
- [2] Zhou X H, Kang J J, Shan X M. Extraction and separation of radish red pigment from a wastewater of salting radish by D₆₁ resin[J]. Chinese Journal of Reactive polymers, 1996, 5(1-2): 32-38.
- [3] 周家华,杨辉荣,黎碧娜,等.食品添加剂[M].北京:化学工业出版社,2001:83-84.
- [4] 卢翠英.李子皮红色素的提取和稳定性研究[J].延安大学学报(自然科学版),2004,32(3):97-100.
- [5] 郭大勇,杨晓萍,田广宇,等.草莓红色素稳定性的研究[J].华中农业大学学报,2003,22(4):408-411.
- [6] 李和生,王鸿飞.桑葚红色素的提取工艺及其稳定性的研究[J].食品科技,2002,21(2):73-78.

- [7] 李浩明, 高 蓝, 刘玉申. 葡萄红色素的提取与性质研究[J]. 精细化工, 1995, 12(5): 30- 32
- [8] 周立国. 食品天然色素及其提取应用[M]. 山东济南: 山东科学技术出版社, 1993. 111
- [9] 韩雅珊. 食品化学[M]. 第 2 版. 北京: 中国农业大学出版社, 1998. 181- 184, 263- 265
- [10] 任玉林, 李 华, 酃贵德, 等. 天然食用色素——花色苷[J]. 食品科学, 1995, 16(7): 22- 27

Study on the property of red grape red pigment

HE Ling, TANG Ai-jun, HONG Feng

(College of Horticulture, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The stability of red grape red pigment which was extracted under 45 °C, pH 3- 4 with 95% alcohol was researched. The results show that the pigment can not tolerate high temperature and the pigment solution remains stable at pH < 4. Sucrose and fructose can protect its color while glucose has little effect. Vitamin C has dual effect, and C₆H₅-COONa shows marked degradation effect on the pigment.

Key words: red grape; red pigment; property

(上接第 72 页)

Abstract ID: 1671-9387(2005)09-0068-EA

Analysis and assessment for industrial structure and function variation of the agroecosystem in the Hilly and Gully Region of Loess Plateau

ZHAI Sheng^{1,2}, LIANG Yin-li¹, WANG Ju-yuan³

(1 Research Center of Soil and Water Conservation and Ecological Environment, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Education, Northwest A & F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 College of Environment and Programming, Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252059, China;

3 Agricultural College of Liaocheng University, Liaocheng, Shandong 252059, China)

Abstract: The industrial structure, function and benefit of agroecosystem in Hezhuangping town, Yan'an city were analyzed and evaluated in this paper. Results showed that from 1996 to 2003, the product productivity and economic productivity both went up in different degrees. For example, yield of vegetable per capita increased by 4.46 times. Output values of grains and vegetables were enhanced by 2.7 and 1.09 times respectively. Net income per capita increased 45.7%, reaching 1 820.9 yuan. Net income and composition priority of crop cultivation were liable to ascend, but its benefit was inclined to descend. The starting point and efficiency of aquaculture were low, and input was more than output at present, however, it was emphasized gradually, and would become the second biggest income source next to crop cultivation. The net income and composition priority of fruit farming fell down slowly, yet its benefit went up year by year. The net income, composition priority and income-expenditure ratio of industry & sideline came down, and the lowest trough happened in 2002. From the view of whole agro-ecosystem, system total priority grew higher and higher, system stability index fell down in fluctuation, which meant the agro-ecosystem construction was not in good balance and system stability was poor. The agro-ecosystem needs more modification.

Key words: hilly and gully region; agroecosystem; industrial structure analysis; benefit assessment