

李红色素的理化性质及其应用研究

詹嘉红, 蓝宗辉

(广东韩山师范学院生物系, 广东 潮州 521041)

摘要: 从李果实中提取红色素, 并对其理化性质和应用进行了初步研究。结果表明, 李红色素的 λ_{\max} 为 510 nm。该色素对酸、热较稳定, 对光、氧化剂和还原剂较不稳定, 大多数食品添加剂对色素的稳定性有影响, 但蔗糖无影响。将李红色素应用于饮料、白酒的着色, 则呈现出较稳定的特征。

关键词: 李; 色素; 理化性质

中图分类号: TS202.3; 文献标识码: A; 文章篇号: 1673-9078(2007)08-0061-03

Study on Physicochemical Characterization and Application of Red Pigment from *Prunus salicina*

ZHAN Jia-hong, LAN Zhong-hui

(Department of Biology, Hanshan Normal College, Chaozhou 521041, China)

Abstract: The red pigment was extracted from the fruit of *Prunus salicina*, and its physicochemical characterization and application in beverage and wine were studied. The results showed that the maximum absorption wavelength of this red pigment was 510 nm. Besides, this pigment showed good thermal stability and was also stable in acid conditions, while it was unstable to light, oxidants and reductants. Most of the examined food additives influenced its stability except for saccharose. Additionally, it was considered to be a suitable pigment for beverages and wines.

Key words: *Prunus salicina*; pigment; physicochemical characterization

食用色素有天然和合成两大类。由于食用人工合成色素可能对人体有一定的毒性作用, 即一般毒性、致泻性与致癌性^[1], 而食用天然色素因有较高的安全性而倍受人们的青睐。因此寻找和开发更多的食用天然色素也就越来越引起人们的重视。

李 (*Prunus salicina* Lindl.), 别名嘉应子、李子桃, 为蔷薇科落叶果树。我国除内蒙古、新疆、西藏外, 其它各地都有栽培。李果仁、根皮可供药用, 有清热解毒、利湿、止痛、活血祛痰等功效^[2], 其果味甜, 除可生食外, 还常加工成蜜饯。李果肉色素丰富, 是提取食用天然色素的好材料。本研究以李果实为原料, 进行了李红色素的提取试验, 并对提取的色素开展了理化性质及应用方面的研究, 为开发利用这一天然色素提供参考。

1 材料与方法

1.1 原料

李品种为双华李, 购自当地市场。

收稿日期: 2007-05-05

作者简介: 詹嘉红, 女, 副教授, 主要从事生物化学的教学与研究工作

1.2 方法

1.2.1 提取方法

将新鲜果实洗净去核后, 捣碎, 按料液比为 1:3 (m/v) 加入 60%乙醇, 并用磁力搅拌器搅拌提取 2 h, 过滤, 将滤液于 45 °C 条件下浓缩至原体积的 1/2, 即为李红色素提取液, 备用。

1.2.2 红色素溶解性研究

在室温下, 取捣碎的果肉按料液比为 1:20 (m/v) 加到水、乙醇、甲醇、丙酮、乙醚、石油醚等溶剂中, 观察色素的浸出情况。

1.2.3 红色素吸收光谱特性

将上述李红色素提取液用水适当稀释, 于可见光范围内测其吸收光谱。

1.2.4 红色素的稳定性研究^[3-6]

测一定浓度的色素溶液在不同 pH 值、不同温度以及不同介质中的光吸收值变化, 根据吸光值的变化情况, 观察各种因素对色素稳定性的影响。

2 结果与分析

2.1 红色素的溶解性

在室温下,李红色素在各种溶剂中的溶解情况,如表 1。

表 1 红色素的溶解性试验

Table 1 Solubilize test of red pigment from *Prunus salicina*

Lindl.						
溶剂	水	95%乙醇	甲醇	丙酮	乙醚	石油醚
溶解性	溶	溶	溶	不溶	不溶	不溶

由表 1 可知,李红色素属水溶性色素。随后又对水和一系列浓度的乙醇溶液进行浸提比较,从色素浸出速度,浸出率及溶剂经济效益等方面考虑,确定以 60%乙醇作为浸提溶剂最佳。

2.2 红色素的吸收光谱

将红色素稀释溶液于可见光范围内进行光谱扫描,结果如图 1。

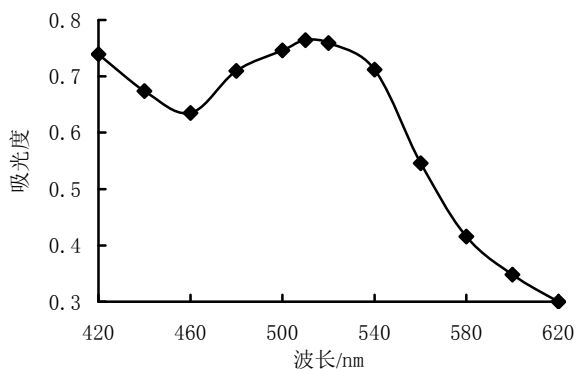


图 1 李红色素的吸收光谱图

Fig.1 Spectrum of red pigment from *Prunus salicina* Lindl.on visible light region

由图 1 可见,李红色素在可见光范围内的最大吸收波长为 510 nm。

2.3 李红色素的稳定性

2.3.1 pH 对色素稳定性的影响

取适量色素提取液按 1:3 (v/v) 加到 pH 1~13 的缓冲液中,静置 30 min,观察颜色变化,结果如表 2。

表 2 pH 值对李色素溶液颜色的影响

Table 2 Effects of pH value on color of red pigment from

<i>Prunus salicina</i> Lindl.							
pH 值	1	3	5	7	9	11	13
颜色	鲜红色	红色	浅红色	微红色	浅紫色	紫褐色	黄绿色

由表 2 可知,李红色素受 pH 值影响较大,在 pH<5 的酸性区呈红色,而在 pH>7 的碱性区则颜色由浅紫色变至黄绿色。说明该色素在酸性条件下较稳定。

2.3.2 温度对色素稳定性的影响

取适量色素提取液按 1:3 (v/v) 用缓冲液 (pH 3) 稀释,然后分别在不同温度下恒温 1 h,冷至室温后,于 510 nm 处测其吸光值,结果如表 3。

表 3 温度对李色素溶液稳定性的影响

Table 3 Effects of temperature on stability of red pigment from *Prunus salicina* Lindl.

温度/℃	室温	60	70	80	90	100
吸光值	0.876	0.852	0.816	0.782	0.702	0.617
色素残留/%	100	97.3	93.2	89.3	80.1	70.4

结果显示,随着温度上升,色素残留有所减少,但在 80 ℃ 以下,色素损失不大,说明该色素具有一定的耐热性。

2.3.3 光对色素稳定性的影响

将 pH 3 缓冲液配制的色素稀释溶液,置于透光性好的室内,常温下定时取样分析,510 nm 处测其吸光值,结果如表 4。

表 4 光对李色素溶液稳定性的影响

Table 4 Effects of light on stability of red pigment from

<i>Prunus salicina</i> Lindl.						
时间/d	0	2	4	6	8	10
吸光值	0.877	0.688	0.507	0.431	0.350	0.243
色素残留/%	100	78.4	57.8	49.1	39.9	27.7

由表 4 可见,随着光照时间的延长,色素损失逐渐增加,到第 10 d,色素的损失率高达 72.3%,说明该色素溶液对光稳定性较差。

2.3.4 氧化剂、还原剂对色素稳定性的影响

分别将不同浓度的过氧化氢溶液和亚硫酸钠溶液按 2:1 (v/v) 的比例加入到色素提取液中,静置 1 h,测其吸光值的变化,结果如表 5、表 6。

表 5 过氧化氢对色素溶液稳定性的影响

Table 5 Effects of H₂O₂ on stability of red pigment from

<i>Prunus salicina</i> Lindl.						
H ₂ O ₂ 浓度/%	0	0.01	0.05	0.1	0.2	
吸光值	0.540	0.513	0.361	0.298	0.187	
色素残留/%	100	95	66.9	55.2	34.6	

表 6 亚硫酸钠对色素溶液稳定性的影响

Table 6 Effects of Na₂SO₃ on stability of red pigment from

<i>Prunus salicina</i> Lindl.						
Na ₂ SO ₃ 浓度/%	0	0.01	0.05	0.1	0.2	
吸光值	0.540	0.254	0.091	0.045	0.037	
色素残留/%	100	47	16.9	8.3	6.9	

由表 5、表 6 可见,色素在氧化剂和还原剂中都不太稳定,其中色素的耐还原性更差。

2.3.5 常用食品添加剂对色素稳定性的影响

配制各种浓度的 Vc、苯甲酸钠、柠檬酸和蔗糖等溶液,按 2:1 (v/v) 的比例加入到色素提取液中,静置 1 h,测其吸光值的变化,结果如表 7。

表 7 常用食品添加剂对色素稳定性的影响

Table 7 Effects of some common food additives on stability of red pigment from *Prunus salicina* Lindl.

添加剂	浓度/%	吸光值/(510 nm)	变化率/%
	0	0.540	0
Vc	0.1	0.572	+5.9
	0.5	0.619	+14.6
	1	0.650	+20.4
	0.1	0.439	-18.7
苯甲酸钠	0.2	0.351	-35
	0.5	0.305	-43.5
	0.1	0.721	+33.5
柠檬酸	0.2	0.819	+51.7
	0.5	0.998	+84.8
	1	0.543	+0.6
蔗糖	2	0.548	+1.5
	3	0.551	+2.0

由表 7 可知,蔗糖对色素基本无影响,但 VC、苯甲酸钠、柠檬酸则对色素有影响,影响的程度以柠檬酸>苯甲酸钠>Vc,其中柠檬酸和 Vc 有增色作用,而苯甲酸钠则起到减色作用。

2.3.6 色素在饮品中的稳定性

按 1:2 (v/v) 的比例将色素提取液分别加入到雪碧和白酒中,以各自饮品为参比,在常温下,定期测其吸光值的变化,结果如表 8。

将色素提取液添加到上述饮品后都呈鲜红色。从表 8 可以看出,色素添加到雪碧和白酒中室温避光放置 10 d,色素的残留率仍高达 82.1%和 82.8%,说明

该色素可适当应用于这些饮品的着色。

表 8 色素在饮品中的稳定性

Table 8 Effects of drinks on stability of red pigment from *Prunus salicina* Lindl.

饮品	0 d	2 d	4 d	6 d	8 d	10 d
雪碧	0.659	0.624	0.581	0.564	0.554	0.541
白酒	0.558	0.532	0.512	0.490	0.478	0.462

3 结论

3.1 由实验结果可知,李红色素对酸、热、部分食品添加剂和饮品的稳定性较好,因此,该色素可应用于酸性食品或饮品的着色。

3.2 研究结果表明,碱度越大,光照时间越长,氧化剂或还原剂浓度越高,李红色素的稳定性就越差。因此,使用该色素时应尽量避光、避氧及不用碱性添加剂。

3.3 李在我国种植广泛,其果实产量高、色素丰富,从中提取色素是综合利用该产品的有效途径之一。

参考文献

- [1] 陈炳卿.营养与食品卫生学(第四版)[M].北京:人民卫生出版社,2000
- [2] 吴修仁.中国药用植物简编[M].广州:广东高等教育出版社,1994
- [3] 李和生,王鸿飞.桑椹红色素的提取工艺及其稳定性研究[J].食品科技,2002,(3):51-52
- [4] 高居易,檀东飞,陈伟生.杨梅水溶性红色色素的提取和性质的研究[J].天然产物研究与开发,2001,13(2):59-62
- [5] 刘存瑞,胡喜兰,曾宪佳,等.天然千日红色素的稳定性研究[J].广州食品工业科技,2003,19(4):62-63
- [6] 孙健,彭子模,蒋跃明.蜀葵花紫红色素的研究[J].食品科学,2005,26(10):66-71

食物保鲜最好用保鲜盒

PVC 食品保鲜膜对人体危害很大,因为其成分中的乙基己基胺(DEHA)容易析出,随食物进入人体后,对人体有致癌作用。所以在保存食物时不妨用多种多样的保鲜盒来代替。

保鲜盒不仅方便实用,而且安全耐热,可以将食物分门别类地存放。新型的保鲜盒采取四面结合的方式对盒面进行封闭,盒子四壁所受压力均匀,从而达到 100%的密封效果,轻松解决了食品串味的麻烦。而制作保鲜盒的树脂材料能耐最高温 120℃,最低温-20℃,因此保鲜盒既可以放在冰箱里用于食物冷藏,也可以放在微波炉里进行加热或是使用洗碗机清洗。

此外,保鲜盒还有多种款式、尺寸可供选择。四方形保鲜盒适用于冰箱柜门,可以用来存放各种作料和剩食。长方形保鲜盒由于有接水板,易于存放有水分的食物,如水果、蔬菜和海鲜。圆形保鲜盒则适合存放沙司、酱类和各种小菜。各种保鲜盒配合使用,使冰箱里更加整齐,也使食品长期处于最佳保鲜状态。