

东北花楸树果实红色素的提取及稳定性研究

宋伟新, 汪爱群, 赵美威, 杨悦 (牡丹江师范学院, 黑龙江牡丹江 157012)

摘要 [目的]更好地开发利用花楸树这一资源。[方法]以东北花楸树果实为原料,用 pH 值为 3 的乙醇于 50 °C 下提取红色素,单因素试验研究 pH 值、温度、光和常用食品添加剂对该色素稳定性的影响。[结果]酸化乙醇是提取花楸树果实红色素的最佳溶剂。该色素的最大吸收波长为 520 nm;在酸性条件下比较稳定,放置一段时间后颜色和提取时一样鲜艳;在 70 °C 以下比较稳定,高温下容易分解。室内自然光对该色素的稳定性没有影响。食盐、蔗糖等常用食品添加剂对该色素的稳定性没有很明显的影 响。[结论]花楸树果实红色素的提取工艺简单,具有较好的稳定性,是化学合成红色素的最佳替代品之一,具有较好的开发价值。

关键词 东北花楸树果实;红色素;酸化乙醇;稳定性

中图分类号 S868 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2008)20-08863-02

Study on the Extraction of Red Pigment from *Sorbus pauhuashanensis* Fruits in Northeastern China and Its Stability

SONG Wei-xin et al (Mudanjiang Normal College, Mudanjiang, Heilongjiang 157012)

Abstract [Objective] The aim of the research was to develop and utilize the nature resources of *Sorbus pauhuashanensis* better. [Method] With *S. pauhuashanensis* fruits in northeastern China as materials, the red pigment was extracted by using ethanol with pH value of 3 at 50 °C. The effects of pH value, temperature, light and common food additives on the stability of this pigment were studied through single-factor test. [Result] The acidified ethanol was the best solvent for extracting red pigment from *S. pauhuashanensis* fruits in northeastern China. The maximum absorption wavelength of the pigment was 520 nm. It was more stable under acid conditions and its color was as vivid as in extracting and after laying for some time. It was more stable below 70 °C and it was easy to be decomposed at high temperature. Indoor natural light had no effect on the stability of the pigment. Common food additive such as salt, sucrose had no obvious effect on the stability of the pigment. [Conclusion] Red pigment from *S. pauhuashanensis* fruits had simple extraction technology and better stability. It was one of best substitutes for red pigment by chemical synthesis.

Key words *Sorbus pauhuashanensis* fruits in Northeastern China; Red pigment; Acidified ethanol; Stability

花楸树,别名红果臭山槐、绒花树、山槐子,蔷薇科,花楸属,双子叶植物纲,被子植物门。花叶美丽,入秋红果累累,有观赏价值。果实近球形,直径 6~8 mm。红色或桔红色,具宿存闭合萼片。花期 6 月,果期 9~10 月。产自黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山西、甘肃、山东^[1]。

笔者以东北花楸树果实为原料,提取红色素并对其稳定性进行研究,为更好地开发利用这一天然资源提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 仪器与试剂 仪器:U-3310 型紫外可见分光光度计(日本日立);723 型分光光度计(上海第三分析仪器厂);PHS-P2 型酸度计(上海大普仪器有限公司);RE-52A 型旋转蒸发器;XMTD 型数显真空干燥箱(余姚工业仪表厂)。试剂:乙醇、盐酸、氢氧化钠、氯化钠、蔗糖,均为分析纯。

1.2 花楸树果实红色素的提取 花楸树果实红色素属于花色苷水性色素,易溶于极性溶剂中,在碱性条件下容易变色。取新采集的花楸树果实洗净,破碎后,去核,放入 1 000 ml 烧杯中,加入 400 ml 95% 乙醇浸提液。用 5% HCl 调节使浸提液 pH 为 3 左右。搅拌均匀,浸提温度 50 °C。浸提时间为 4 h,过滤,沉淀,除杂。残渣再加入 400 ml 浸提液,重复浸提 1 h,过滤。合并滤液,用 RE-52A 型旋转蒸发器真空减压浓缩,浓缩条件真空压力 16 mm Hg,水浴温度为 50 °C,得到果实红色素膏状液^[2]。提取工艺如下:

花楸树果实→清洗→破碎→pH 3 的酸性乙醇(95%)浸提 4 h→一次离心→过滤→滤渣二次浸提→二次离心→过滤→合并色素液→色素纯化→减压浓缩→红色素膏状液。

1.3 花楸树果实红色素的紫外吸收光谱特征 取色素提

取液,按提取液:水 = 1:10 的比例配制成溶液定容于 100 ml 容量瓶中进行试验。用 U-3310 型紫外可见分光光度计在 400~700 nm 波长进行扫描,参照物为二次蒸馏水,结果表明(图 1),花楸树果实红色素在可见光区的最大吸收波长为 520 nm。

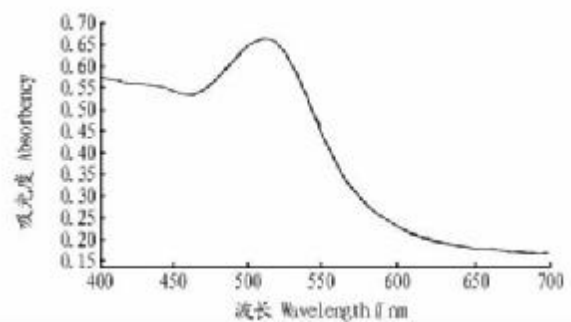


图 1 花楸树果实红色素的紫外吸收光谱

Fig. 1 Ultraviolet absorption spectrogram of red pigment from the fruits of *Sorbus pauhuashanensis*

1.4 pH 值对红色素稳定性的影响 分别取 5 ml 等量的色素溶液 10 份,溶于 5% 的盐酸和 5% 氢氧化钠溶液所配制的不同 pH 值的水溶液中,用振荡器摇晃 30 min,静置 30 min 后,观察溶液的颜色,分析 pH 值对红色素稳定性的影响^[3]。

1.5 温度对红色素稳定性的影响 取实验液 6 份,每份 10 ml 置于带塞的试管中,放入恒温水浴锅内。在不同温度条件下恒温水浴 2 h 后,冷却至室温测其吸光度,分析温度对色素稳定性的影响^[4]。

1.6 光对红色素稳定性的影响 分别取用蒸馏水稀释 10 倍后的 8 份实验液,每份 10 ml,分别放入带塞的试管中,放置室内自然光照射一段时间,按放置天数,定时测其吸光度,考察在室温条件下自然光照射时间对红色素稳定性的影响^[5]。

1.7 常用食品添加剂对红色素稳定性的影响 分别取色

作者简介 宋伟新(1967-),女,黑龙江牡丹江人,副教授,从事有机合成及天然产物提取分析的研究工作。

收稿日期 2008-04-29

素溶液配制 NaCl、C₁₂H₂₄O₁₂ (2.00、3.00、4.00 mg/ml) 的溶液,混合放置 4 h 后,测其吸光度,分析添加剂对红色素稳定性的影响^[6]。

2 结果与分析

2.1 提取红色素不同溶剂的选择 试验结果表明,用酸化后的乙醇(95%)做浸提液,提取率高,操作简便,且比较安全,所以该试验浸提液最终选为酸性乙醇。浸提液 pH 值为 3,浸提温度 50 ℃ 即可。

2.2 pH 值对红色素稳定性的影响 由表 1 可见,pH 值 1~4 时色素溶液为稳定的红色,pH > 4 时稳定性降低,颜色改变,随 pH 值增大,色素颜色由红色最终转变为绿色。色素在酸性条件下,放置一段时间后颜色和提取时一样鲜艳,在食品加工业上应用可增加食品美观,增强人们的食欲,但在碱性条件下不稳定,这使它的应用范围受到了一定的限制。

表 1 pH 值对色素颜色的影响
Table 1 Effects of pH value on pigment color

pH 值 pH value	色素颜色 Pigment color	pH 值 pH value	色素颜色 Pigment color
1	深红	6	淡红
2	深红	7	无色
3	深红	8	浅绿
4	红色	9	黄绿
5	浅红	10	绿色

2.3 温度对红色素稳定性的影响 由表 2 可见,随着温度的升高,红色素溶液的吸光度缓慢减小,颜色变化不大。但当加热温度为 80 ℃ 时,红色素溶液的吸光度开始明显改变,颜色开始减褪,高于 80 ℃ 时加热,颜色减褪加剧,说明该色素宜在 70 ℃ 以下的环境中使用,在高温下比较容易分解,该色素不宜用于较长时间的高温食品加工。

表 2 温度对色素稳定性的影响

Table 2 Effects of temperature on the stability of pigment

温度 Temperature	吸光度 Absorbency	温度 Temperature	吸光度 Absorbency
室温 Room temperature	0.658	70	0.612
30	0.657	80	0.560
50	0.651	100	0.364

2.4 光对红色素稳定性的影响 由表 3 可见,随光照时间延长,吸光度无太大变化,花楸树果实红色素对光具有较高的稳定性,着色后的食品,一般都在室内光或自然光光照条件下保存。试验表明室内自然光照射对稳定性无影响。

2.5 常用食品添加剂对红色素稳定性的影响 由表 4 可

见,加入食盐、蔗糖等常用食品添加剂对红色素的影响不是很明显。表明该色素对此类食品添加剂有一定的耐受力,有利于东北花楸树果实红色素在食品加工业中的应用。

表 3 光对红色素稳定性的影响

Table 3 Effects of light on the stability of red pigment

时间 Time //d	吸光度 Absorbency	时间 Time //d	吸光度 Absorbency
0	0.685	20	0.628
1	0.654	25	0.622
5	0.642	30	0.619
10	0.639		

表 4 常用食品添加剂对红色素稳定性的影响

Table 4 Effects of common food additives on the stability of red pigment

浓度 Concentration //mg/ml	NaCl	蔗糖 Sucrose
0	0.639	0.595
2.00	0.646	0.600
3.00	0.650	0.610
4.00	0.660	0.605

3 结论

通过对东北花楸树果实红色素提取和稳定性研究,结果表明:酸化乙醇(95%)能获得较高纯度的花楸树果实红色素,是提取该色素的最佳溶剂,提取温度 50 ℃。pH 值对红色素的影响较大,在酸性环境中能稳定存在,颜色鲜艳,在 pH > 4 的环境中不稳定,色素颜色发生改变;温度对花楸树果实红色素有一定影响,在 70 ℃ 以下较稳定,80 ℃ 以上稳定性下降,颜色减褪,不宜用于热加工食品中;花楸树果实红色素对光具有较高的稳定性,色素的吸光度随光照时间的延长变化不大;常用食品添加剂对花楸树果实红色素的影响不大,该色素在食盐、蔗糖等添加剂中具有较好的稳定性。花楸树果实红色素的提取工艺简单,且稳定性较好,是化学合成红色素的最佳替代品之一,具有较好的开发价值。

参考文献

- [1] 帕提古丽·马合木提,赵永昕. 天火花楸果实的有效成分的初步研究[J]. 食品科学,2005,26(8):318-319.
- [2] 陈炳华. 吕宋荚蒾果红色素稳定性的影响因子[J]. 热带亚热带植物学报,2005,13(6):493-498.
- [3] 于泽源,徐雅琴,李兴国. 草原樱桃红色素稳定性的研究[J]. 食品科学,2004,25(6):111-113.
- [4] 邓素兰. 荚蒾果实红色素稳定性研究[J]. 中国农学通报,2007,23(4):111-114. [5] 蒋新龙,蒋益花. 铁冬青果红色素的提取及性质研究[J]. 中国酿造,2006(10):30-34.
- [6] 姚军,朱宛龙,王晓辉,等. 草莓红色素的提取及稳定性研究[J]. 内蒙古民族大学学报,2004,19(6):103-104.

(上接第 8837 页)

在城乡间、产业间的自由流动。

4.3 政策保障 一是贯彻执行计划生育政策,遏制农村人口过速、过量的增长势头,控制农村人口的数量和规模;二是强化政府宏观调控和信息披露,通过制定和提供各种有利于农村人力资源开发的政策和信息,如用工信息、职业介绍、权益保障、临时生活救济和教育培训等,促进农村人力资源在地区间、产业间、部门间的合理有效搭配,减少农村劳动力流动的盲目性,降低农民外出就业的成本;三是加强农村劳动

力市场法规建设,积极制定、修改并实施一系列有关农村劳动力培训、就业管理、劳动保护和检查、就业保障等环节的法规,规范市场行为,保障农民劳动力的合法权益。

参考文献

- [1] 崔建华. 我国人力资本生产制度缺陷及其深层原因[J]. 安徽师范大学学报,2006,34(1):39-43.
- [2] 张藕香,李录堂. 我国农村人力资本投资收益非均衡性分析[J]. 电子科技大学学报:社科版,2006(6):41-46.
- [3] 廖小官,谢元态. 涉农制度变迁的人力资本产权视角[J]. 农村经济,2007(4):107-110.