

乌饭树叶色素稳定性研究

豆康宁, 李玉兰, 王富刚

(漯河医学高等专科学校 食品工程系, 河南 漯河 462000)

摘要:以乌饭树叶色素为试材,研究了温度、光照、pH、金属离子和氧化剂对乌饭树叶色素稳定性的影响。结果表明:乌饭树叶色素在低于 100℃和光照条件下稳定性较好,不易褪色;在酸性条件下比较稳定,在碱性条件下不稳定; Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 对乌饭树叶色素有增色效应,但影响不大, Fe^{3+} 对色素增色效应影响较大;乌饭树叶色素能被氧化剂 H_2O_2 氧化,使色素色泽变浅。

关键词:乌饭树叶;色素;稳定性

中图分类号:S 718.43 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2013)19-0038-03

乌饭树(*Vaccinium bracteatum* Thunb.)属越橘科乌饭树属常绿或落叶灌木,又名南烛,全国各地均有分布,是一类极具开发前景的食用、观赏型植物。乌饭树因在江苏、浙江、福建、湖南、广西等省多以其茎叶浸渍染米,加工乌饭,故而得名乌饭树^[1]。乌饭树叶色素是指用溶剂从乌饭树叶中提取出的一类呈紫黑色的色素物质。乌饭树叶色素中所含化学物质比较复杂,以花青素和鞣皮素为代表的植物多酚类为主^[2-4]。乌饭树叶色素是一种天然色素,在食品加工及流通过程中易受到外界条件

如温度、光、pH 值等多因素的影响^[5-8]。现以乌饭树叶色素为试材,研究温度、光照及 pH、金属离子和氧化剂对其稳定性的影响,以期为使用和提高乌饭树叶色素的稳定性提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

试材为乌饭树叶色素,食品着色剂(大兴安岭科丽尔生物工程有限公司);维生素 C(L-抗坏血酸)(分析纯,汕头市光华化工厂);重蒸水(漯河医学高等专科学校自制);磷酸二氢钾、磷酸氢二钠、氢氧化钠、盐酸、双氧水、三氯化铁、氯化锌、氯化铜(分析纯,北京化学试剂公司)。UV-2802 型紫外可见分光光度计(上海尤尼柯

第一作者简介:豆康宁(1981-),男,甘肃人,硕士研究生,讲师,研究方向为食品加工技术。E-mail:doukangning@163.com.

收稿日期:2013-05-14

Comparison of Water Loss Rate and Dry Output Rate of Different Varieties of Jujube in Drying Process

LEI Jing¹, HAO Qing¹, FAN Ding-yu², XIAO Lei², Kade · AI-SHAN¹

(1. Institute of Turpan Agricultural Sciences, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Turpan, Xinjiang 838000; 2. Research Institute of Horticultural crops, Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi, Xinjiang 830091)

Abstract: Taking 8 different varieties of jujube as materials, the change of single fruit weight, dry output rate and water loss rate of different jujube varieties in the drying process were studied; at the same time, grafting was done with 4-year-old and 6-year-old 'Huizao' and 4-year-old 'Junzao', different ages that influenced dry output rate of jujube were studied. The results showed that the dry output rate and fruit size of jujube dates wasn't matter; eight varieties of jujube in early dried water loss rate was roughly equal, with the drying time, water loss rate appeared difference phenomenon. The dry output rate of grafting 4-year-old 'Junzao' and 'Huizao' was almost nearly. And the dry output rate of grafting current-year 'Huizao' was the minimum 58.03%, the dry output rate of grafting 6-year-old 'Huizao' was the maximum 69.13%. This experiment preliminary explored the change of water loss rate and dry output rate to different jujube varieties in the drying process.

Key words: jujube; drying; dry output rate; water loss rate

仪器有限公司);T-500 型电子天平(美国双杰兄弟有限公司);DELTA-320 型 pH 计(MELTLER TOLEDO 公司)。

1.2 试验方法

1.2.1 乌饭树叶色素试液的配制 将乌饭树叶色素粉末用重蒸水溶解,配制成 0.1 mg/mL 的乌饭树叶色素试液备用。

1.2.2 温度对乌饭树叶色素稳定性测定 分别测定 0.1 mg/mL 乌饭树叶色素在 20、30、40、50、60、70、80、90、100℃条件下加热 1 h 后其在 280 nm 处的吸光度。

1.2.3 光照对乌饭树叶色素稳定性测定 分别测定 0.1 mg/mL 乌饭树叶色素在太阳光下曝晒 0、0.5、1.0、1.5、2.0、2.5、3.0、3.5、4.0、4.5、5.0 d 后其在 280 nm 处的吸光度。

1.2.4 pH 值对乌饭树叶色素稳定性测定 分别用缓冲溶液配制 pH 为 3、4、5、6、7、8、9 的 0.1 mg/mL 乌饭树叶色素,然后测定其在 280 nm 处的吸光度。

1.2.5 金属离子对乌饭树叶色素稳定性测定 量取 6 份 0.1 mg/mL 乌饭树叶色素 1.0 mL,分别加入 0.1 mol/L FeCl_3 1.0、2.0、3.0、4.0、5.0 mL,用重蒸水稀释至 50 mL,混匀静置 60 min 后,用紫外分光光度计在 280 nm 处测定每份样品的吸光度。按照 FeCl_3 的方法分别做 0.1 mol/L CuCl_2 、0.1 mol/L ZnCl_2 对乌饭树叶色素的吸光度的影响。

1.2.6 氧化剂对乌饭树叶色素的影响 量取 6 份 30 mL 0.1 mg/mL 乌饭树叶色素溶液,分别置于 100 mL 的锥形瓶中,再分别加入 1%、3%、5% 的 H_2O_2 溶液至 50 mL,对以上 3 种不同浓度的 H_2O_2 溶液,每隔 20 min 取 1 次样,用紫外分光光度计在 280 nm 处测定其吸光度^[9-10]。

2 结果与分析

2.1 温度对乌饭树叶色素稳定性影响

从图 1 可以看出,乌饭树叶色素溶液随加热温度的升高,其吸光度缓慢增加,但增幅不大。乌饭树叶色素溶液在 20~100℃范围内,色素溶液色泽感官良好,无沉淀等不良现象,表明乌饭树叶色素在此温度范围内加工

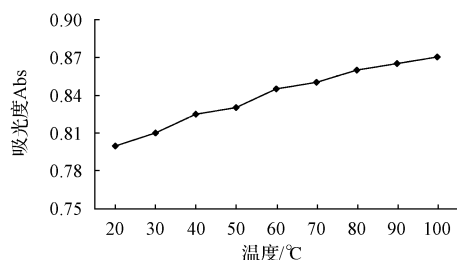


图 1 温度对乌饭树叶色素吸光度的影响

时稳定性较好。

2.2 光照时间对乌饭树叶色素稳定性影响

从图 2 可以看出,乌饭树叶色素随光照时间的延长,其吸光度开始缓慢增加。超过 4.0 d 后,乌饭树叶色素的吸光度不再变化,乌饭树叶色素溶液色泽感官良好,无沉淀等不良现象,表明乌饭树叶色素在光照条件下基本稳定。

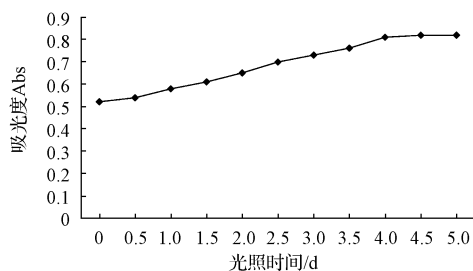


图 2 光照时间对乌饭树叶色素吸光度的影响

2.3 pH 对乌饭树叶色素热稳定性影响

从图 3 可以看出,乌饭树叶色素在 pH 小于 7 时,随 pH 的上升,其吸光度缓慢下降,溶液颜色变浅。pH 大于 7 后,吸光度开始迅速升高,溶液的颜色变深,为暗红色。乌饭树叶色素的提取物因为含有大量的多酚类物质,在酸性条件下较稳定。乌饭树叶色素溶液接近中性区域时,稳定性下降,吸光度下降。乌饭树叶色素的发色结构对碱性极为敏感,在碱性条件下,吸光度迅速上升。因此,在使用乌饭树叶色素时,应在酸性环境下以保持其稳定性。

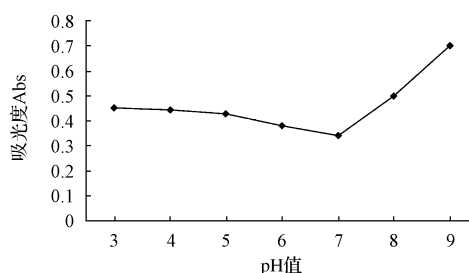


图 3 pH 对乌饭树叶色素吸光度的影响

2.4 金属离子对乌饭树叶色素稳定性影响

不同浓度的铁离子、铜离子和锌离子对乌饭树叶色素的吸光度影响见图 4。由图 4 可知,随着 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 浓度的增大,乌饭树叶色素吸光度逐渐增大,但增加幅度有限,说明 Cu^{2+} 、 Zn^{2+} 对乌饭树叶色素虽然有增色效应,但对色素的颜色改变不明显。随着 Fe^{3+} 浓度的增大,乌饭树叶色素色泽迅速变深,之后吸光度增加很小。说明 Fe^{3+} 对色素影响相当大,在乌饭树叶色素保存应用时应尽量避免与 Fe^{3+} 接触。如使用需要改变颜色,可添加一些金属离子来调色。

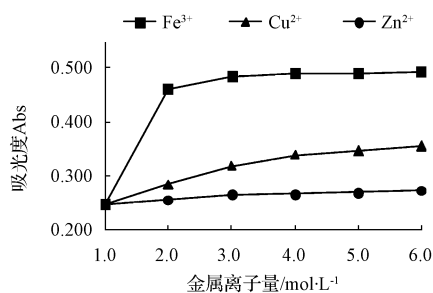


图4 金属离子对乌饭树叶色素吸光度的影响

2.5 氧化剂对乌饭树叶色素稳定性影响

从图5可知,不同浓度的H₂O₂溶液都会使乌饭树叶色素溶液的吸光度减小,而且浓度越大,吸光度下降的越快。60 min前吸光度随时间的延长迅速下降,在60 min后吸光度趋于稳定。乌饭树叶色素属于天然色素,是生物有机物质,当有氧化剂存在时,会直接氧化使色素色泽变浅,并且在较短的时间内反应结束,被氧化后则结构较稳定,颜色不再发生持续变化。可见氧化剂对乌饭树叶色素的稳定性有很大影响,在使用时需要增加抗氧化剂以保护该色素的稳定性。

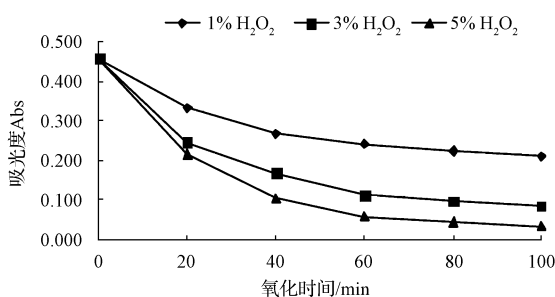


图5 氧化剂对乌饭树叶色素吸光度的影响

3 结论

该试验结果表明,乌饭树叶色素在低于100℃和光照条件下稳定性较好,不易褪色;乌饭树叶色素在酸性条件下比较稳定,在碱性条件下不稳定;Cu²⁺、Zn²⁺对乌饭树叶色素有增色效应,但影响不大,Fe³⁺对色素增色效应影响较大,不同金属离子对乌饭树叶色素稳定性影响程度不同;乌饭树叶色素能被氧化剂H₂O₂氧化,使色素色泽变浅,其在氧化剂存在的环境下不稳定。

参考文献

- [1] 陈重明,张宁,王鸣. 乌饭树的民族植物学[J]. 植物资源与环境, 1998, 7(1): 45-48.
- [2] 柳云溪. 黑果越桔的研究进展[J]. 国外医学·植物药分册, 1998, 13(1): 13-17.
- [3] 许磊. 乌饭树色素的提取及理化性质的研究[D]. 郑州: 河南工业大学, 2006: 18-25.
- [4] 屠鹏飞,刘江云,李君山. 乌饭树叶的脂溶性成分研究[J]. 中国中药杂志, 1997, 22(7): 423-424.
- [5] 周兆祥,郭维华,王伯钱. 乌饭树色素的研究[J]. 食品与发酵工业, 1989(6): 54-59.
- [6] 刘清飞,朱爱兰,秦明珠,等. 乌饭抗疲劳作用研究[J]. 时珍国医国药, 1999(10): 726-727.
- [7] 王立,姚惠源. 乌饭树树叶中黄酮类色素的提取与分离纯化[J]. 食品与发酵工业, 2004, 30(9): 120-125.
- [8] 胡志杰,姜萍,张义生. 乌饭树叶色素提取工艺及色素性质再研究[J]. 中国野生植物资源, 2001, 20(1): 47.
- [9] 傅武胜,赵道辉,黄剑峰. 紫外分光光度法测定葡萄籽提取物中原花青素含量[J]. 食品研究与开发, 2002, 23(6): 90-91.
- [10] 王立,姚惠源. 乌饭树树叶中黑色素定量检测方法的研究[J]. 食品工业科技, 2005, 26(10): 177-180.

Study on the Stabilization of Pigment Extracted from *Vaccinium bracteatum* Thumb. Leaves

DOU Kang-ning, LI Yu-lan, WANG Fu-gang

(Department of Food Technology, Luohe Medical School, Luohe, Henan 462000)

Abstract: Taking pigment extracted from *Vaccinium bracteatum* Thumb. leaves as experimental material, the effects of temperature, light, pH, metal ions and oxidizing agents on the stability of pigment were studied. The results showed that the pigment was stable when heating below 100℃, exposing in light or in acidification, but it was very sensitive to alkalinity. Cu²⁺ and Zn²⁺ had hyperchromic effect on this pigment, but the impact was not big, Fe³⁺ had larger hyperchromic effect on this pigment. The pigment could be oxidized by H₂O₂, and the pigment color became shallow.

Key words: *Vaccinium bracteatum* Thumb. leaves; pigment; stabilization