

# 藿香色素的提取及稳定性研究

于加平

(吉林农业科技学院 生物工程学院, 吉林 吉林 132101)

**摘要:**以 75% 的乙醇为提取剂, 采用浸提法进行藿香色素提取, 并在不同条件下对提取液进行稳定性研究。结果表明: 该色素在一定的温度范围内 (55℃ 以下) 和弱酸性及中性条件下较稳定; 在室温、自然光下稳定; 几种金属离子和几种食品添加剂对藿香色素无不良影响; 氧化剂对藿香色素影响很大, 但还原剂对藿香稳定性无影响。表明该方法具有良好的重复性、可靠性。

**关键词:**藿香; 色素; 提取; 稳定性

**中图分类号:**S 567.23<sup>+</sup>9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)24-0035-03

藿香 (*Agastacherugosa* (Fisch. et Mey.) O. Ktze.) 为唇形科藿香属植物, 别名排香草、土藿香、把蒿、野苏子、拉拉香等, 主产于辽宁、吉林、黑龙江、四川等地, 在我国北方广为使用<sup>[1]</sup>, 主要用来治疗伤寒头痛、喘咳、气泻霍乱、吐泻、刀伤流血、冷露疮烂等症<sup>[2]</sup>, 是用途广泛的中药材, 也是一种好的调味品。藿香色素是直接来自天然原料中的成分, 属于天然食用色素, 完全符合

天然植物资源开发选择的标准<sup>[3]</sup>。天然食用色素本身就比合成色素有更为优越的功能, 如营养、保健、抗氧化及抗衰老等<sup>[4]</sup>, 其应用前景非常广泛, 并有完全取代合成色素的趋势<sup>[5]</sup>。但目前有关藿香色素方面的研究鲜为报导, 该试验以藿香为原料对其中的色素进行提取, 同时对提取出的藿香色素进行稳定性研究, 以期为藿香的进一步开发利用提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

1.1.1 植物材料 试材采于吉林农业科技学院校内, 经专家鉴定为藿香, 经阴干、低温烘干处理为干品,

**作者简介:**于加平 (1973-), 男, 吉林吉林人, 本科, 讲师, 现主要从事分析化学和天然产物的教学与科研工作。E-mail: yujiaping0607@tom.com。

**收稿日期:**2011-10-08

## Study on Suitable Parts for Apple Firmness Determination

DU She-ni<sup>1,2</sup>, LI Jing-jing<sup>2</sup>, ZHANG Rui<sup>3</sup>, BAI Gang-shuan<sup>1,2</sup>

(1. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100; 2. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences and Ministry of Water Resources, Yangling, Shaanxi 712100; 3. College of Forestry, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100)

**Abstract:** In order to determine a suitable parts for apple firmness determination, firmness of 'Red Fuji' apple and 'Qinguan' apple had been determined at fruit apex, fruit sunny side, fruit shade side and fruit shoulder. The results showed that the fruit firmness at fruit apex was the highest, fruit shoulder and fruit sunny side were followed, fruit shade side was the lowest of 'Red Fuji' apple and 'Qinguan' apple. Although the average firmness of fruit sunny side and fruit shade side were lower than the firmness of the average firmness in different parts of the fruit, however, fruit sunny side and fruit shade side were the most vulnerable parts of one fruit, so fruit sunny side and fruit shade side should be reasonable parts for apple fruit firmness determination, and the fruit firmness should be the average firmness of fruit sunny side and fruit shade side.

**Key words:** apple; firmness; determination part; fruit sunny side; fruit shade side

粉碎,放于干燥器内备用。

1.1.2 试验仪器 紫外-可见分光光度计(UV-1600型,北京普析);精密酸度计(pHS-3C型,上海雷磁);数显恒温水浴锅(HH-S型,江苏医疗仪器厂);循环真空泵(SHZ-CB型,河南英山舒华仪器厂);旋转蒸发仪(RE-52AA型,上海亚荣);高速万能粉碎机(FW-400A,北京中兴伟业仪器有限公司);数显鼓风干燥箱(101A-2型,北京泰亚赛福科技发展有限公司)。

1.1.3 试验试剂  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、盐酸、 $\text{NaOH}$ (以上试剂均为分析纯,购于沈阳市新化试剂厂);蔗糖、柠檬酸、山梨酸钾、苯甲酸钠、麦芽糖(以上试剂均为食品级,购于吉林市馨花食品添加剂厂)。

## 1.2 试验方法

1.2.1 藿香色素溶解性 准确称取 1.000 g 藿香粉末,在 40℃ 下分别用蒸馏水、50%乙醇、60%乙醇、75%乙醇、80%乙醇、乙酸乙酯、丙酮、乙醚 8 种不同溶剂,各 50 mL 对藿香粉末浸泡 5 h 进行溶解性试验。

1.2.2 藿香色素的提取与待测液的制备 准确称取藿香粉末 20.000 g,置于 1 000 mL 烧杯中,加入 75%的乙醇 500 mL,在 40℃ 下浸泡 5 h 进行藿香色素的提取。经减压浓缩至 200 mL,过滤、备用。取滤液 100.00 mL,置于 1 000 mL 容量瓶中,用 75%乙醇定容至刻度,备用。

1.2.3 藿香色素检测波长的选择 取藿香色素提取液 1 mL,经稀释至适宜浓度,以 75%乙醇溶液为空白,采用紫外-可见分光光度计进行扫描。

1.2.4 温度对藿香色素稳定性影响的试验 取待测液 8 份,每份 5 mL,分别在不同的温度下水浴恒温 1 h,冷却至室温后,在 357 nm 处测定吸光度值,观察颜色变化。

1.2.5 光照对藿香色素稳定性影响的试验 取待测液 10 mL,在室温、自然光照条件下放置不同时间后,在 357 nm 处测定吸光度值,观察颜色变化及产生沉淀量。

1.2.6 pH 值对藿香色素稳定性影响的试验 取待测液 8 份,每份 5 mL,混合均匀,分别在不同的 pH 条件下,在 357 nm 处测定吸光度值,观察颜色变化。

1.2.7 金属离子对藿香色素稳定性影响的试验 取待测液 5 份,每份 5 mL,分别加入 0.1 mol/L 的  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$  溶液,混合均匀,测定其初始时间及 24 h 后在 357 nm 处测定吸光度值,观察颜色变化。

1.2.8 食品添加剂对藿香色素稳定性影响的试验

取待测液 6 份,每份 5 mL,分别加入 0.1%的柠檬酸、苯甲酸钠、山梨酸钾、麦芽糖、蔗糖溶液,混合均匀,测定其初始时间及 24 h 后在 357 nm 处测定吸光度值,观察颜色变化。

## 1.2.9 氧化还原剂对藿香色素稳定性影响的试验

取待测液 5 份,每份 5 mL,分别加入 1%和 3%的  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液,混合均匀,在 357 nm 处测定吸光度值,观察颜色变化。

## 2 结果与分析

### 2.1 藿香色素溶解性

由表 1 可知,藿香色素在各溶剂中的溶解度大小顺序为:75%乙醇>80%乙醇>60%乙醇>50%乙醇>乙醚>蒸馏水>丙酮>乙酸乙酯,从各溶液的吸光度值和外观可看出,藿香色素是醇溶性色素,而在其它溶剂里溶解性较小。此性质使工业提取藿香色素的成本相对较低,并且在食品工业上有很大的发展潜力。

表 1 藿香色素的溶解性试验

溶剂	吸光度值(357nm)	溶剂	吸光度值(357nm)
蒸馏水	0.156	80%乙醇	0.532
50%乙醇	0.287	乙酸乙酯	0.098
60%乙醇	0.365	丙酮	0.132
75%乙醇	0.756	乙醚	0.258

### 2.2 藿香色素检测波长的选择

结果发现,在 357 nm 处有一最大吸收峰,该试验的后续方法均选用 357 nm 处测其吸光度值。

### 2.3 藿香色素稳定性

2.3.1 温度对藿香色素稳定性影响的试验 由表 2 可知,35℃ 时,藿香色素的吸光度值与常温下的初始吸光度值几乎相等,35~55℃ 时藿香色素吸光度值略有减少,说明色素在 55℃ 以下稳定性较好;但在 65℃ 以上吸光度值明显减小,说明藿香色素在 65℃ 以上时,大量分解,产生新的物质,色素稳定性下降;在 95℃ 以下待测液的颜色略有变化。因此,在保存和使用过程中,应尽量避免高温。

表 2 温度对藿香色素稳定性的影响

温度/℃	CK	35	45	55	65	75	85	95
吸光度值	0.728	0.729	0.543	0.503	0.031	0.025	0.024	0.024
颜色	黄绿	黄绿	黄绿	黄绿	淡黄绿	淡黄绿	淡黄绿	淡黄绿

2.3.2 光照对藿香色素稳定性影响 由表 3 可知,在室温、自然光照条件下吸光度值几乎没有变化,说明藿香色素在室温、自然光照条件下 30 d 较内稳定,可认为藿香色素耐光性较好。

表 3 光照对藿香色素稳定性的影响

时间/d	0	1	5	10	15	30
吸光度值	0.728	0.728	0.728	0.705	0.698	0.692
颜色	黄绿	黄绿	黄绿	黄绿	黄绿	黄绿
产生沉淀	无	无	无	无	少量	少量

2.3.3 pH 值对藿香色素稳定性影响 由表 4 可知,藿香色素在弱酸性条件下稳定,在强碱性条件下变色。因而色素适合应用于弱酸性和中性食品中着色,在生产中尽量避免强碱环境。

表 4 pH 值对藿香色素稳定性的影响

pH 值	2	4	6	7	8	10	11	12
吸光度值	0.689	0.678	0.702	0.621	0.326	0.323	0.323	0.312
颜色	黄绿	黄绿	黄绿	黄绿	黄	黄	深黄	深黄

2.3.4 几种金属离子对藿香色素稳定性的影响 由表 5 可知, $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$  对藿香色素的吸光度没有变化,颜色也没变化,说明  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$  对藿香色素稳定性没有影响。 $Fe^{3+}$  使藿香色素的吸光度值明显发生变化,并且颜色也发生了较大变化,说明  $Fe^{3+}$  对藿香色素稳定性有很大影响。因此,在加工和使用藿香色素过程中要避免与  $Fe^{3+}$  接触。

表 5 几种金属离子对藿香色素稳定性的影响

金属离子	CK	$Fe^{3+}$	$K^+$	$Na^+$	$Ca^{2+}$
初始吸光度值	0.728	0.915	0.725	0.731	0.728
24 h 后吸光度值	0.729	0.923	0.725	0.728	0.726
颜色	黄绿	黄	黄绿	黄绿	黄绿

2.3.5 食品添加剂对藿香色素稳定性影响 由表 6 可知,柠檬酸、苯甲酸钠、山梨酸钾、麦芽糖、蔗糖对藿香色素稳定性无任何影响。

表 6 几种食品添加剂对藿香色素稳定性的影响

添加剂	CK	柠檬酸	苯甲酸钠	山梨酸钾	麦芽糖	蔗糖
初始吸光度值	0.728	0.727	0.724	0.723	0.732	0.732
24 h 后吸光度值	0.725	0.728	0.725	0.725	0.740	0.737
颜色	黄绿	黄绿	黄绿	黄绿	黄绿	黄绿

2.3.6 氧化还原剂对藿香色素稳定性的影响 由表 7 可知, $Na_2SO_3$  对藿香色素无影响。因此,藿香色素在 1% 和 3% 浓度的还原剂中稳定性较好。而  $H_2O_2$  对藿香色素影响很大。因此,藿香色素在 1% 和 3% 浓度的氧化剂中稳定性很差,在使用藿香色素时尽量不要与氧化剂接触。

表 7 氧化还原剂对藿香色素稳定性的影响

氧化还原剂	浓度	吸光度值	颜色
1% $Na_2SO_3$	0	0.728	黄绿
	1%	0.734	黄绿
	3%	0.726	黄绿
3% $H_2O_2$	0	0.728	黄绿
	1%	0.935	黄
	3%	1.021	深黄

### 3 结论

藿香色素为醇溶性色素,在弱酸性与中性条件下较稳定。该色素在较低温度下比较稳定,在室温、自然光照射下稳定。食品中的柠檬酸、苯甲酸钠、山梨酸钾、麦芽糖、蔗糖不影响色素的色调和色度。 $Fe^{3+}$  对藿香色素稳定性影响很大, $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$  离子均无影响。该色素具有一定的耐还原性,对氧化剂不稳定。综上所述,藿香色素可以用在食品、保健品、化妆品等生产中,是一种较好的天然色素资源。该研究可为藿香的综合开发利用提供了理论基础。

### 参考文献

- [1] 封锡志,徐绪绪,宋少江. 藿香属植物化学及药理活性的研究进展[J]. 沈阳药科大学学报,1998,15(2):144-148.
- [2] 胡浩斌,郑旭东. 藿香的化学成分分析[J]. 化学研究,2005,16(4):77-82.
- [3] 王桃云,万承永,王飞. 我国天然植物色素研究与开发初探[J]. 浙江林业科技,2001,21(2):71-73.
- [4] 曾桥,董文宾. 功能性食用天然色素研究进展[J]. 中国调味品,2009,34(5):22-24.
- [5] 许友姣,刘洋,陆利霞. 新天然色素的研究进展[J]. 食品研究与开发,2009,30(1):165-169.

## Study on Extracting and Stability of Pigment of *Agastacherugosa* (Fisch. etMey.) O. Ktze.

YU Jia-ping

(College of Bio-engineering, Jilin University of Agriculture Science and Technology, Jilin, Jilin 132101)

**Abstract:** With 75% ethanol extraction agents, the pigment in *Agastacherugosa* (Fisch. etMey.) O. Ktze. was extracted, and the stability of extraction agents in different conditions were studied. The results showed that the pigment in acidic condition was stable, in a certain temperature range (55 degrees below) had stability, and was also stable in the room temperature, natural light. Several metal ions and several food additive pigments had no adverse effects on the pigments, the antioxidant had strong effect on it, but reductant had no effects. So that the method had good reliability and repeatability.

**Key words:** *Agastacherugosa* (Fisch. etMey.) O. Ktze.; pigment; extraction; stability