

DOI: 10.13718/j.cnki.xdzk.2016.11.005

# 龙船花的色素成分初步分析<sup>①</sup>

王玉玲, 童丽娟

闽南师范大学 生物科学与技术学院, 福建 漳州 363000

**摘要:**以砖红色龙船花花瓣为试验材料,通过花色素类型的定性分析、特征颜色反应及紫外-可见光谱分析,对花色素成分进行初步分析,结果表明:龙船花花色素属于类黄酮化合物,含黄酮和花色素苷类物质,不含叶绿素、胡萝卜素、类胡萝卜素、二氢黄酮醇、儿茶酚、橙酮和查耳酮,可能含异黄酮、二氢异黄酮、黄酮醇和二氢黄酮类化合物。

**关键词:**龙船花;色素;特征颜色反应;类黄酮;花色素苷

**中图分类号:**S685.99

**文献标志码:**A

**文章编号:**1673-9868(2016)11-0030-04

龙船花(*Ixora chinensis* Lam.)又名仙丹花、水绣球、山丹等,茜草科龙船花属花卉,花色丰富,有红、橙、黄、白和双色等,花期较长,一年可多次开花,常用于花境栽植或盆栽。龙船花除可作观赏外,还具有较高的药用价值。已有研究的植物花色素成分的有非洲菊、菊花、百合、杜鹃、山茶花和白头翁等<sup>[1-6]</sup>。有关龙船花的色素成分分析尚未见报道,因此,本试验选用砖红色龙船花对其色素成分进行初步分析,为更好地了解其花色色素组分,对其进行定量定性分析,以便更加深入地探讨其花色成色机理,为花色改良及分子育种提供理论基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

#### 1.1.1 测试对象

新鲜龙船花,花色为砖红色。

#### 1.1.2 主要试剂

石油醚、丙酮、乙醚、甲醇、无水乙醇、盐酸、氨水、碳酸钠、三氯化铝、氯化锶、醋酸铅、硫酸、硼酸、锌粉、镁粉。

#### 1.1.3 主要仪器

UV-1750 紫外分光光度计(日本岛津)、HH-2 数显恒温水浴锅(江苏省金坛市友联仪器所)、电子天平(德国赛多利斯)、TGL-台式高速离心机(上海安亭科学仪器厂)、台式 pH 计(上海精学科学仪器)。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 色素类型的定性分析

参考安田齐<sup>[7]</sup>的方法测定色素类型,准确称取 3 份 0.1 g 龙船花花瓣,迅速研磨后放入 3 个试管中,分别加入石油醚、10% 盐酸和 30% 氨水约 5 mL,1 h 后观察试管中溶液的颜色变化。

#### 1.2.2 特征颜色反应

准确称取 0.1 g 龙船花花瓣,放入试管中,加入 1% 的浓盐酸甲醇溶液( $V(\text{浓盐酸}):V(\text{甲醇})=1:99$ )2 mL,在 4 °C 冰箱中提取 15 h。用定性滤纸过滤后,定容至 25 mL,分别取 2 mL,进行下列颜色反应<sup>[1-8]</sup>。

**浓盐酸-镁粉反应:**在 2 mL 样取液中加入镁粉少量,然后加入浓盐酸 5 滴,摇匀,静置 1 h,观察颜色

① 收稿日期:2015-10-08

基金项目:漳州师范学院 2012 年度院杰出青年科研人才培养计划项目(SJ12003);福建省科技计划项目引导性项目(2015N0101)。

作者简介:王玉玲(1981-),女,福建漳州人,讲师,硕士,主要从事园艺植物生理的研究。

变化.

浓盐酸-锌粉反应: 在 2 mL 样取液中加入锌粉少量, 然后加入浓盐酸 10 滴, 摇匀, 静置 1 h, 观察颜色变化.

醋酸铅反应: 在 2 mL 提取液中加入 1.0% 的  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  溶液 2 mL, 混匀后静置 2 h, 观察颜色变化.

三氯化铝反应: 在 2 mL 提取液中加入 1.0% 的  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  甲醇溶液 1 mL, 混匀后, 观察颜色变化.

三氯化铁反应: 在 2 mL 提取液中加入 5.0% 的  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  溶液 2 mL, 混匀后, 观察颜色变化.

浓硫酸反应: 在 2 mL 提取液中加 1.5 mL 浓硫酸, 摇匀, 再沸水浴 5 min, 观察颜色变化.

碳酸钠反应: 在 2 mL 提取液中加 5.0% 的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液 3 mL, 摇匀, 密闭静置 30 min, 通空气 10 min, 观察颜色变化.

氨性氯化锶反应: 取甲醇 10 mL, 加氨水定容至 25 mL, 成为被氨水饱和的甲醇溶液; 向 2 mL 提取液中加 0.01 mol/L 的  $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  甲醇溶液 10 滴, 再加被氨水饱和的甲醇溶液 10 滴, 摇匀, 静置 1 h, 观察颜色变化.

硼酸反应: 向 2 mL 提取液中加 1.0% 的  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  溶液 10 滴, 再加 2.0% 的  $\text{H}_3\text{BO}_3$  溶液 3 mL, 观察颜色变化.

### 1.2.3 紫外-可见光谱分析

叶绿素分析: 准确称取 0.1 g 龙船花花瓣, 用 90% 的丙酮乙醇溶液(体积比为 4:1)提取, 定容至 5 mL, 用 UV-1750 紫外分光光度计在 400~700 nm 的波长范围内扫描<sup>[7]</sup>.

类胡萝卜素分析: 准确称取 0.1 g 龙船花花瓣, 用石油醚丙酮溶液(体积比为 1:1)提取, 定容至 10 mL, 在 200~700 nm 的波长范围内扫描<sup>[7]</sup>.

类黄酮分析: 准确称取 0.1 g 龙船花花瓣, 加盐酸甲醇溶液(体积比为 1:99)2 mL 放在常温下(大约 25 °C)避光提取 24 h. 然后定容至 10 mL, 在 220~600 nm 的波长范围内扫描<sup>[7, 9]</sup>.

## 2 结果与分析

色素类型的定性分析和特征颜色反应试验结果见表 1-2, 紫外-可见光谱分析见图 1-3.

表 1 龙船花色素类型的定性分析

溶剂	反应颜色	花色素类型
石油醚	无色	不含胡萝卜素和类胡萝卜素
10% 盐酸	红色	含花色素苷
10% 盐酸	深褐黄色	含黄酮类化合物或查耳酮

表 2 龙船花色素的特征颜色反应

溶 剂	反应颜色	花 色 素 类 型
浓盐酸-镁粉反应	淡粉色	可能含黄酮、黄酮醇、二氢黄酮及二氢黄酮类化合物, 同时可能含有花青素; 不含查耳酮、儿茶酚和橙酮
浓盐酸-锌粉反应	淡粉色	可能含黄酮或花色素苷; 不含查耳酮、儿茶酚和橙酮
醋酸铅反应	白色沉淀	可能含黄酮类化合物, 且可能具有邻二酚羟基或兼有 4-酮基和 3-OH 或 4-酮基和 5-OH 结构, 同时也表明其不含查耳酮或橙酮
三氯化铝反应	淡粉色	含有花青素
三氯化铁反应	黄色	不含酚羟基
浓硫酸反应	褐色	含有花青素, 可能含黄酮、异黄酮和二氢异黄酮, 可能不含二氢黄酮. 沸水浴后颜色不变, 说明不含橙酮和查耳酮
碳酸钠反应	极淡黄色	花色素可能为 C3 位有游离羟基的黄酮醇类或二氢黄酮类化合物. 通气后颜色不变, 说明溶液中不含二氢黄酮醇、橙酮和查耳酮.
氨性氯化锶反应	淡粉色, 无沉淀	不含邻二酚羟基结构的黄酮类化合物
硼酸反应	极淡粉色	可能不含有 5-羟基黄酮及 2-羟基查耳酮

由图 1 龙船花花瓣叶绿素紫外-可见光谱图可见, 溶液在叶绿素的特征吸收峰 662 nm 和 644 nm 处均无吸收峰, 认为溶液中不含叶绿素.

由图 2 龙船花花瓣类胡萝卜素紫外-可见光谱图中可见, 溶液在类胡萝卜素的特征吸收峰 440 nm 和 470 nm 处均无吸收, 认为溶液中不含类胡萝卜素.

由图 3 龙船花花瓣类黄酮紫外-可见光谱图中, 溶液在类黄酮的特征吸收峰 530 nm 处有吸收峰, 认为溶液中含类黄酮.

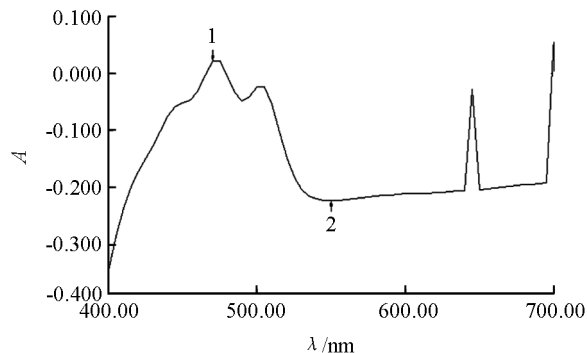


图 1 龙船花花瓣叶绿素紫外-可见光谱分析

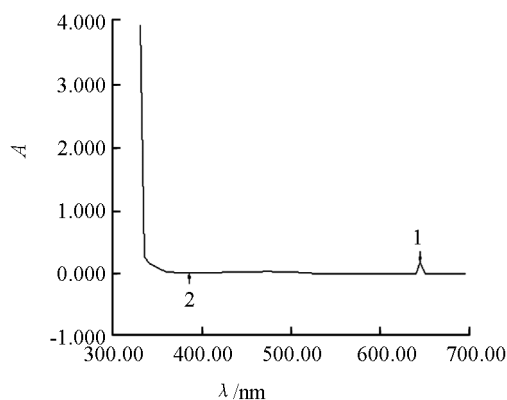


图 2 龙船花花瓣类胡萝卜素紫外-可见光谱分析

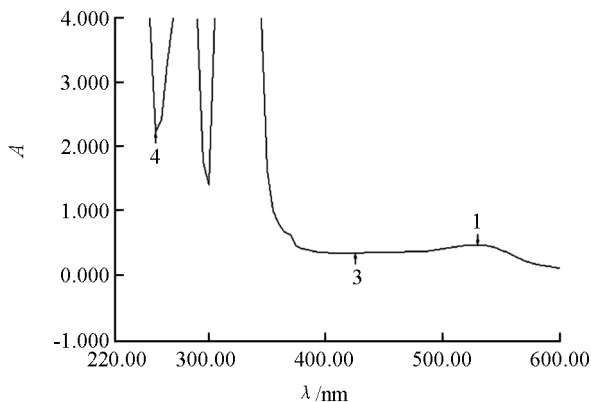


图 3 龙船花花瓣类黄酮紫外-可见光谱分析

### 3 结论与讨论

植物花色色素主要包括类黄酮、类胡萝卜素和生物碱, 类黄酮广泛存于植物的根、茎、叶和花果中, 目前为止已经确认有 4 000 多种不同的类黄酮, 主要包括黄酮醇类、黄酮类、黄烷酮类、黄烷醇类、花青素类及异黄酮类, 可形成红、黄、蓝和紫等各种不同颜色<sup>[10]</sup>. 李辛雷等人<sup>[5]</sup>报道杜鹃红山茶花色素属于黄酮类化合物, 红色源于花色素及其苷. 据钟准钦等人<sup>[11]</sup>的研究, 小苍兰花色的色素属于类黄酮化合物, 含黄酮和花色素苷类物质.

本试验对砖红色的龙船花色素成分的初步分析表明, 该色素属于类黄酮化合物, 含黄酮和花色素苷类物质. 含有花青素、花色素苷、黄酮和类黄酮, 不含叶绿素、胡萝卜素、类胡萝卜素、二氢黄酮醇、橙酮和查耳酮, 可能含有 4-酮基和 3-OH 或 4-酮基和 5-OH 结构的黄酮类化合物、异黄酮、二氢异黄酮和 C<sub>3</sub> 位游离羟基的黄酮醇类等化合物. 鉴于试验的研究方法较简单实用, 只能初步判断花色色素成分, 在今后的研究中应利用更先进的手段进一步分析色素的成分及结构, 为花色基因的改良, 培育更加丰富多彩的花卉植物而努力.

#### 参考文献:

- [1] 陈建, 吕长平, 陈晨甜, 等. 不同花色非洲菊品种花色素成分初步分析 [J]. 湖南农业大学学报(自然科学版), 2009, 35(S1): 73-76.
- [2] 白新祥, 胡可, 戴思兰, 等. 不同花色菊花品种花色素成分的初步分析 [J]. 北京林业大学学报, 2006, 28(5): 84-89.
- [3] 夏婷, 耿兴敏, 罗凤霞. 不同花色野生百合色素成分分析 [J]. 东北林业大学学报, 2013, 41(5): 108-112, 165.
- [4] 郭鸿飞, 张延龙, 牛立新, 等. 8 种中国野生百合花色素成分分析 [J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2015, 43(3): 98-104.

- [5] 李辛雷, 李纪元, 范正琪. 杜鹃红山茶花色色素成分初步研究 [J]. 上海农业学报, 2012, 28(1): 82–85.
- [6] 孙妍妮, 王奎玲, 刘庆超, 等. 白头翁花色色素成分初步分析 [J]. 中国观赏园艺研究进展, 2013, 29(3): 184–187.
- [7] 安田齐. 花色的生理生物化学 [M]. 傅玉兰, 译. 北京: 中国林业出版社, 1989: 15–54.
- [8] 赵珍珍. 红肉火龙果色素提取工艺优化研究及其化学成份分析 [D]. 福州: 福建农林大学, 2012.
- [9] 陈孝泉. 植物化学分类学 [M]. 北京: 高等教育出版社, 1990: 55–63.
- [10] 赵昶灵, 郭维明, 陈俊愉. 植物花色呈现的生物化学、分子生物学机制及其基因工程改良 [J]. 西北植物学报, 2003, 23(6): 1024–1035.
- [11] 钟准钦, 陈源泉, 黄敏玲, 等. 小苍兰花色色素成分及稳定性分析 [J]. 热带亚热带植物学报, 2009, 17(6): 571–577.

## Components Analysis of Flower Pigment in *Ixora chinensis* Lam.

WANG Yu-ling, TONG Li-juan

School of Biological Sciences and Technology, Minnan Normal University, Zhangzhou Fujian 363000, China

**Abstract:** With the methods of qualitative analysis, color reaction and UV-visible spectra, the components of flower pigment in *Ixora chinensis* Lam. were studied in this essay. The results showed that: the pigments belonged to flavonoids, including flavones and anthocyanin. They did not contain chlorophylls, carotenes, carotenoids, flavanonola, catechol, aurones and chalcones. But the pigments might include isoflavones, dihydroisoflavone, flavonol and flavanones.

**Key words:** *Ixora chinensis* Lam.; pigment; color reaction; flavonoids; anthocyanin

责任编辑 潘春燕

