

文章编号: 1000-5692(2003)04-0357-03

七子花总黄酮含量及成分分析

金则新, 李钧敏

(台州学院 生物系, 浙江 临海 317000)

摘要: 对七子花不同营养器官总黄酮含量进行测定, 并利用聚酰胺薄层层析法对七子花黄酮类化合物的成分进行分析。结果表明: ①七子花不同营养器官总黄酮含量高低依次是叶>根>茎, 七子花叶片总黄酮含量(干质量)可达 $32.30 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。②从聚酰胺薄层层析结果来看, 七子花叶片总黄酮主要含有8种不同的黄酮成分, 而根茎中只含有4种不同成分。七子花叶片具有较高的黄酮类化合物含量, 有一定的开发利用前景。表2参12

关键词: 植物学; 七子花; 根; 茎; 叶; 黄酮类化合物; 测定

中图分类号: S713; Q946 **文献标识码:** A

七子花 *Heptacodium miconioides* 为我国特有的落叶小乔木, 属忍冬科 Caprifoliaceae, 是国家首批二级保护植物。七子花是优良的观赏树种, 现野生资源很少。有关七子花的研究不多, 仅对其种群结构、群落特征、物种多样性、细胞学以及光合生理生态特性等方面进行了一些研究^[1~5]。在代谢水平上, 如在化学及药理方面的研究尚未见报道, 对它们的开发利用相当有限。黄酮类化合物是自然界广泛分布的一大类天然产物, 具有多种生理活性, 有抗过敏、降血压、消炎、抗菌、抗突变、抗肿瘤和抗病毒等活性^[6], 具有广泛的开发前景。作者对七子花不同营养器官总黄酮含量进行测定, 并利用聚酰胺薄层层析法对七子花的黄酮成分进行分析, 为合理开发利用七子花资源提供基础资料。

1 材料

样地设在浙江天台山华顶国家森林公园, 海拔900 m。于2001年7月, 在样地中随机选取5株七子花成熟植株, 分根、茎、叶采集样品, 用湿布包裹, 塑料袋封装, 立即带回实验室。将材料洗净, 自然风干, 100 °C水蒸气固定2.5 min, 70 °C干燥12 h, 研磨后过0.25 mm金属网筛, 将烘干样品放入磨口广口瓶, 置于-20 °C冰箱保存, 备用^[7]。以立木级结构代替年龄分析, 幼树胸径<2.5 cm, 小树胸径为2.5~7.5 cm, 中树胸径7.5~22.5 cm。每个立木级的七子花均随机选取5株, 同上处理。

2 研究方法

2.1 总黄酮的提取

取样品0.1 g, 置50 mL小烧杯中, 加入体积分数为70%的乙醇5 mL, 在磁力搅拌器上搅拌30 min, 转换至10 mL离心管中, 4 000 $\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$ 离心5 min, 取上清液至25 mL容量瓶中, 再重复进行搅拌、离心, 上清液混合, 直至上清液无色, 再用70%乙醇定容至25 mL备用^[8]。

收稿日期: 2002-11-25; 修回日期: 2003-02-19

基金项目: 浙江省自然科学基金资助项目(399203); 浙江省教育厅资助项目(19990367)

作者简介: 金则新(1960-), 男, 浙江临海人, 教授, 硕士, 从事植物生态学研究。E-mail: liyah@mail.tztl.zj.cn

2.2 总黄酮含量的测定^[9]

取2.5 mL抽提样品,加入10 mL $AlCl_3$ -甲醇溶液,充分振摇后,在岛津UV2401PC紫外-可见分光光度计上测定 A_{420} 。

2.3 黄酮类化合物的薄层层析鉴定

层析用聚酰胺片 $8\text{ cm} \times 8\text{ cm}$ (浙江省黄岩四青生化材料厂出品),展开系统为水:无水乙醇:丁酮:乙酰丙酮=13:3:3:1,层析后晾干薄膜,用254 nm紫外灯照射检测层析点的 R_f 值。

3 结果与分析

3.1 七子花不同营养器官总黄酮含量

黄酮是一类具有广泛开发前景的天然药物。近年来从植物中提取分离黄酮类化合物的工作开展较为广泛,尤其是对银杏 *Ginkgo biloba* 叶黄酮化合物的提取分离制作工艺研究较为详细。据文献报道,银杏叶中总黄酮含量较高,为 $27.0\text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ (干质量)^[10], 薛荔 *Ficus pumila* 叶中总黄酮含量为 $51.1\text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ (干质量)^[9], 荞麦叶中总黄酮含量为 $100.0\text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ (干质量)^[11], 龙柏 *Sabina chinensis cv. Kaizuka* 叶中总黄酮含量为 $10.9\text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ (干质量)^[12]。七子花叶片总黄酮含量较高,平均值为 $32.30\text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ (干质量),其他营养器官也含有黄酮,根的平均值为 $4.08\text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ (干质量),茎的平均值为 $3.60\text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ (干质量)。利用成组数据平均数的 t 检验法,对各营养器官之间总黄酮含量进行检验,结果是叶片总黄酮含量大于茎与根,差异极显著 ($P < 0.01$),茎与根之间差异不显著,这与大多数文献报道相符。一般地叶片是黄酮的产生部位,产生后运输至茎和根。

3.2 七子花不同营养器官黄酮类化合物的层析分析

从七子花不同营养器官黄酮类化合物的聚酰胺薄层层析结果(表1)来看,不同营养器官除总黄酮含量不同外,其所含的黄酮成分也是不同的。叶片具有8个斑点,而根和茎只有4个色斑,表明叶片的黄酮成分最多,有8种,而根和茎只有4种。 $R_f=0.36$, $R_f=0.16$, $R_f=0.04$ 和 $R_f=0.01$ 共4个色斑在叶、茎、根中均出现相同的颜色和迁移率,可知这4种黄酮成分同时存在于根、茎和叶中。但 $R_f=0.65$, $R_f=0.60$, $R_f=0.56$ 和 $R_f=0.52$ 等4个色斑仅出现在叶片中,而根和茎没有这4种黄酮成分。

从不同斑点的可见光及紫外光下的荧光试验,及喷洒三氯化铝乙醇溶液后的荧光试验可以初步鉴定各斑点的成分。如表1所示,可知斑点A及斑点D可能为黄酮类化合物,而斑点H可能为查尔酮类化合物,斑点C可能为黄酮醇类化合物,而斑点B, E, F, G则可能为异黄酮类化合物。

表1 七子花不同营养器官总黄酮聚酰胺薄层层析结果比较

Table 1 The polyacrylamides membrane chromatograph results of flavonoids in different nutritious organs of *Heptacodium miconioides*

色斑编号	芦丁		叶		茎		根	
	R_f 值	显色	R_f 值	显色	R_f 值	显色	R_f 值	显色
A			0.65	黄褐色 (黄绿色)				
B			0.60	淡紫色 (淡紫色)				
C			0.56	黄褐色 (淡紫色)				
D	0.53	黄褐色 (黄绿色)	0.52	黄褐色 (黄绿色)				
E			0.36	淡紫色 (淡紫色)	0.36	淡紫色 (淡紫色)	0.36	淡紫色 (淡紫色)
F			0.16	淡紫色 (淡紫色)	0.16	淡紫色 (淡紫色)	0.16	淡紫色 (淡紫色)
G			0.04	淡紫色 (淡紫色)	0.04	淡紫色 (淡紫色)	0.04	淡紫色 (淡紫色)
H			0.01	黄褐色 (黄褐色)	0.01	黄褐色 (黄褐色)	0.01	黄褐色 (黄褐色)

说明:未加括号为聚酰胺薄层层析紫外光下斑点颜色,括号内为聚酰胺薄层层析喷洒 $AlCl_3$ -甲醇溶液后紫外光下显色斑点

3.3 不同树龄七子花营养器官总黄酮含量比较

表 2 表明: 叶片中总黄酮含量以幼树最高, 中树次之, 小树最低, 但它们之间均无显著差异。茎的总黄酮含量以中树最高, 小树次之, 幼树最低, 三者之间也无显著差异。根的总黄酮含量以小树最高, 中树次之, 幼树最低。总的来看, 不同树龄的七子花相同营养器官总黄酮含量无明显差异, 其黄酮类化合物的成分也大致相同。

表 2 不同树龄七子花各营养器官总黄酮含量 (干质量)

Table 2 The content of flavonoids extracted from different organs of *Heptacodium miconioides* at different ages

树龄	总黄酮含量/ (mg·g ⁻¹)		
	叶	茎	根
中树	33.23	4.76	3.53
小树	29.35	3.28	6.82
幼树	34.32	2.78	1.88

4 结语

七子花不同营养器官均含有黄酮, 不同部位的总黄酮含量有明显差异, 叶片的含量最高, 根与茎的含量较低。从聚酰胺薄层层析结果来看, 七子花叶片总黄酮主要有 8 种不同的黄酮成分, 而茎和根只有 4 种。这是由于黄酮类化合物大多在植物的叶片中合成, 再运输至茎、根后逐渐转化分解, 故总黄酮含量明显下降, 所含成分也大为减少。不同树龄相同营养器官总黄酮含量无明显差异, 其黄酮化合物的成分也大致相同。

七子花叶片的总黄酮含量比一直被用作提取医用黄酮原材料的银杏叶片要高。仅从总黄酮这一点来说, 七子花作为提取总黄酮的原料有一定的利用价值。况且, 七子花叶片所含的黄酮成分比较丰富, 这些都具有一定的开发前景。因此, 应加强对七子花叶片中总黄酮的化学及药理方面的研究。

参考文献:

- [1] 金则新. 浙江天台山七子花种群结构和分布格局研究[J]. 生态学杂志, 1997, 16(4): 15-19.
- [2] 金则新. 浙江天台山七子花群落研究[J]. 生态学报, 1998, 18(2): 127-132.
- [3] 金则新. 浙江天台山七子花群落物种多样性[J]. 武汉植物学研究, 2000, 18(1): 26-32.
- [4] 张朝阳, 顾志建, 岳中枢. 七子花的细胞学研究[J]. 云南植物研究, 2000, 22(4): 428-430.
- [5] 金则新, 柯世省. 浙江天台山七子花群落主要植物种类的光合特性[J]. 生态学报, 2002, 22(10): 1645-1652.
- [6] 王兰珍, 马希汉, 王姝清, 等. 无宝枫叶总黄酮提取方法研究[J]. 西北林学院学报, 1997, 12(4): 64-67.
- [7] 何维明, 钟章成. 绞股蓝种群次生代谢产物的动态及其生态学意义[J]. 云南植物研究, 1998, 20(4): 434-438.
- [8] 染红, 潘伟明, 张伟锋. 银杏叶黄酮提取方法比较[J]. 植物资源与环境, 1999, 8(3): 12-17.
- [9] 唐宇, 赵钢, 任建川. 荞麦中总黄酮和芦丁含量的变化[J]. 植物生理学通讯, 1989, 25(1): 33-35.
- [10] 庄向平, 虞杏英, 杨更生, 等. 银杏叶中黄酮含量的测定和提取方法[J]. 中草药, 1992, 23(3): 122-124.
- [11] 吴文珊, 纪小萍, 王扬飞, 等. 薜荔叶及花序托中总黄酮的提取工艺[J]. 植物资源与环境学报, 2000, 9(2): 55-56.
- [12] 毛燕, 黄必恒. 龙柏叶总黄酮提取条件的研究[J]. 浙江林学院学报, 2000, 17(1): 102-105.

An analysis of content and components of flavonoid in *Heptacodium miconioides*

JIN Ze-xin, LI Jun-min

(Department of Biology, Taizhou University, Linhai 317000, Zhejiang, China)

Abstract: The contents of flavonoids in the different nutritious organs of *Heptacodium miconioides* are determined and the components of flavonoid compounds are analyzed with the method of polyacrylamides membrane chromatography. The results are as follows: (1) The content of flavonoid in the leaves of *Heptacodium miconioides* is the highest, and the contents of flavonoids in root and stalk are ranked afterwards. (2) There are 8 kinds of different flavonoids in the leaves and 4 kinds in root and stalk. Therefore, the leaves of *Heptacodium miconioides* are worth developing. [Ch, 2 tab. 12 ref.]

Key words: botany; *Heptacodium miconioides*; roots; stems; leaves; flavonoid compounds; determining