

## 南京紫金山 4 种蕨类植物不同部位总黄酮含量比较

马 丽, 李银川, 孙起梦, 刘兴剑, 李维林<sup>①</sup>

[江苏省·中国科学院植物研究所(南京中山植物园), 江苏 南京 210014]

**Comparison of total flavonoids contents in different parts of four fern plants in Zijin Mountain of Nanjing** MA Li, LI Yin-chuan, SUN Qi-meng, LIU Xing-jian, LI Wei-lin<sup>①</sup> ( Institute of Botany, Jiangsu Province and the Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210014, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2012, **21**(4): 114-115

**Abstract:** Total flavonoids contents in above- and under-ground parts of four fern plants including *Pteris multifida* Poir., *Dryopteris erythrosora* (Eaton) O. Ktze, *D. championii* (Benth.) C. Chr. and *Cyrtomium fortunei* J. Smith from Zijin Mountain of Nanjing in April were determined and compared. The results show that total flavonoids contents in under-ground parts of four fern plants all are higher than that in above-ground part. In which, total flavonoids content in under-ground part of *C. fortunei* is the highest with a mass ratio of 2.41%, that in above-ground part of *D. championii* is the highest with a mass ratio of 1.05%, while that in above- and under-ground parts of *P. multifida* are the lowest with a mass ratio of 0.31% and 0.38%, respectively. Total flavonoids contents in under-ground parts of *C. fortunei* and *D. erythrosora* respectively are 2.95 and 2.77 times of their above-ground parts with an obvious difference, so their under-ground parts can be used as materials for extracting total flavonoids.

**关键词:** 井栏边草; 红盖鳞毛蕨; 阔鳞毛蕨; 贯众; 总黄酮含量; 部位

**Key words:** *Pteris multifida* Poir.; *Dryopteris erythrosora* (Eaton) O. Ktze; *Dryopteris championii* (Benth.) C. Chr.; *Cyrtomium fortunei* J. Smith; total flavonoids content; part

中图分类号: Q946.8; S647; R284

文献标志码: A

文章编号: 1674-7895(2012)04-0114-02

蕨类植物现存约 12 000 种,以热带、亚热带地区分布最广。中国有蕨类植物 61 科 223 属约 2 600 种,其中可供药用的有 300 余种,以华南及西南地区分布较多<sup>[1]</sup>。据报道,药用蕨类植物具有舒筋活血、除湿镇痛、清热滑肠、止咳化痰、利尿安神、止血、驱虫、解毒、抗菌、抗癌和抗 HIV 等功效<sup>[2-7]</sup>,其化学成分主要包含酚类、黄酮类、生物碱类、甾体及三萜类等化合物,其中黄酮类化合物是蕨类植物中广泛存在的一类成分,具有一定的分类学意义,且多具有松弛血管痉挛、抗心肌缺血、降血脂、抗肿瘤、抑菌和保肝等生理活性<sup>[8-9]</sup>。

南京紫金山共有蕨类植物 25 科 36 属 79 种<sup>[10]</sup>,资源较丰富。为了明确紫金山药用蕨类植物的资源现状,为其进一步深入开发利用提供实验依据,作者对采自紫金山的 2 科 3 属 4 种蕨类植物地上和地下部分的总黄酮含量进行了分析比较。

### 1 材料和方法

#### 1.1 材料

供试的 4 种蕨类植物于 2010 年 4 月份采自南京紫金山,分别为凤尾蕨科(Pteridaceae)凤尾蕨属(*Pteris* L.)种类井栏边草(*P. multifida* Poir.)、鳞毛蕨科(Dryopteridaceae)鳞毛蕨属

(*Dryopteris* Adanson)种类红盖鳞毛蕨(*D. erythrosora* (Eaton) O. Ktze)和阔鳞毛蕨(*D. championii* (Benth.) C. Chr.)以及贯众属(*Cyrtomium* Presl)种类贯众(*C. fortunei* J. Smith),原植物经江苏省·中国科学院植物研究所孙起梦鉴定。

使用的芦丁标准品(纯度 $\geq 98\%$ ,生产批号 R-100105)购自西安旭煌生物技术有限公司,其他试剂均为 AR 级。

#### 1.2 方法

1.2.1 标准曲线的绘制 标准曲线绘制参照文献[1]的方法并略有改进。用体积分数 70% 乙醇配制质量浓度 0.1 g·L<sup>-1</sup> 芦丁标准品溶液;分别精密吸取芦丁标准品溶液 0.00、0.50、1.00、2.00、4.00 和 5.00 mL,用体积分数 70% 乙醇定容至 5.00 mL;分别加入质量体积分数 5% 的 NaNO<sub>2</sub> 溶液 0.25 mL,摇匀后静置 6 min;加入质量体积分数 10% 的 Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub> 溶液 0.325 mL,摇匀后静置 6 min;加入质量体积分数 4% 的 NaOH 溶液 2.00 mL,并用体积分数 70% 乙醇定容至 10.00 mL,摇匀后静置 12 min;以体积分数 70% 乙醇为空白,于波长 510 nm 处测定吸光值。以芦丁质量浓度为横坐标  $x$ 、吸光值为纵坐标  $y$  拟合得到芦丁标准品的回归方程  $y = 12.530 0x - 0.002 7$  ( $R^2 = 0.999 2$ ),在芦丁质量浓度 0.000 0~0.050 0 g·L<sup>-1</sup> 范围内线性关系良好。

收稿日期: 2012-03-02

基金项目: 江苏省抗糖尿病药物筛选技术服务中心项目(BM2011117)

作者简介: 马 丽(1978—),女,江苏如皋人,博士,助理研究员,主要从事植物天然产物成分分析与开发利用方面的研究。

<sup>①</sup>通信作者 E-mail: lwlcng@mail.cnbg.net

1.2.2 样品溶液的制备及总黄酮含量的测定 分别将4种植物的地上和地下部分分开,洗净后于50℃烘干,粉碎;取50g样品粉末,用400 mL体积分数70%乙醇回流提取3次,每次2 h,合并提取液,过滤并减压蒸干,所得浸膏于50℃真空干燥48 h,用体积分数70%乙醇超声波(功率100 W)处理10 min溶解并配制成0.1 g·L<sup>-1</sup>待测样品溶液,用0.45 μm微孔滤膜过滤后待测。精密吸取1 mL待测样品溶液,按照上述标准曲线测定方法于波长510 nm处测定各样品溶液的吸光值,利用标准曲线计算样品中总黄酮的含量(以质量分数计)。

### 1.2.3 方法学考察

1.2.3.1 精密密度实验 取贯众地上部分的样品溶液,按照上述标准曲线测定方法测定吸光值,连续测定5次,RSD值为0.27%,明显小于0.50%,说明仪器的精密密度符合测量要求。

1.2.3.2 重复性实验 精密称取贯众地上部分样品粉末5份,按上述方法制备待测样品溶液并按照标准曲线测定方法测定吸光值,RSD值为2.20%,显示本方法的重现性较好。

1.2.3.3 稳定性实验 分别取芦丁标准品溶液1 mL和贯众地上部分待测样品溶液1 mL,分别于0、10、30、60、90、120、150和180 min按照上述标准曲线测定方法测定吸光值。在0~180 min内标准品溶液和待测样品溶液的RSD值分别为0.21%和0.60%,表明芦丁标准品溶液和待测样品溶液在3 h内稳定。

1.2.3.4 回收率实验 精密吸取芦丁标准品溶液0.20 mL,精密加入贯众地上部分待测样品溶液2 mL,按上述标准曲线测定方法测定吸光值。回收率为98.21%~101.90%,平均加标回收率为100.06%,RSD值为1.27%。

## 2 结果和讨论

同一时期南京紫金山4种蕨类植物地上及地下部分的总黄酮含量见表1。由表1可见:井栏边草的地上及地下部分总黄酮含量均最低,质量分数分别仅为0.31%和0.38%;地下部分的总黄酮含量以贯众为最高,质量分数为2.41%;地上部分的总黄酮含量以阔鳞鳞毛蕨为最高,质量分数为1.05%。4种蕨类植物地下部分的总黄酮含量均高于其地上部分。

研究结果显示:春季采收的红盖鳞毛蕨和贯众地上和地下部分的总黄酮含量差异较大,其中,红盖鳞毛蕨地下部分的总黄酮含量为其地上部分的2.95倍,贯众地下部分总黄酮含量为其地上部分的2.77倍,因此,以这2种蕨类植物春季植株为材料进行总黄酮提取时,以收集地下部分为宜。阔鳞鳞毛蕨的地上和地下部分的总黄酮含量差异不大,其地上部位总黄酮含量在供试的4个种类中最高,因而,若要提取阔鳞鳞毛蕨的总黄酮则可采集其地上部位。井栏边草地上和地下部分

的总黄酮含量均比较低。供试4种蕨类植物的总黄酮含量与方云山等<sup>[1]</sup>的测定结果有一定差异,推测这可能与样品的采收季节以及取样部位不同有关。

表1 南京紫金山4种蕨类植物不同部位总黄酮含量的比较  
Table 1 Comparison of total flavonoids content in different parts of four fern plants in Zijin Mountain of Nanjing

种类 Species	总黄酮含量/% <sup>1)</sup> Total flavonoids content <sup>1)</sup>	
	地上部分 Above-ground part	地下部分 Under-ground part
红盖鳞毛蕨 <i>Dryopteris erythrosora</i>	0.42	1.24
阔鳞鳞毛蕨 <i>Dryopteris championii</i>	1.05	1.16
贯众 <i>Cyrtomium fortunei</i>	0.87	2.41
井栏边草 <i>Pteris multifida</i>	0.31	0.38

<sup>1)</sup>质量分数 Mass ratio.

### 参考文献:

- [1] 方云山, 杨雪琼, 刘劲芸, 等. 32种云南蕨类植物中的总黄酮测定[J]. 云南大学学报:自然科学版, 2008, 30(4): 401-404.
- [2] 董丽娜, 孙起梦, 刘兴剑, 等. 南京紫金山国家森林公园蕨类植物资源调查及区系分析[J]. 南京林业大学学报:自然科学版, 2010, 34(3): 107-112.
- [3] 何春霞, 苏力坦·阿巴白克力. 蕨类植物生物活性成分研究进展[J]. 中成药, 2007, 29(5): 736-740.
- [4] YONATHAN M, ASRES K, ASSEFA A, et al. *In vivo* anti-inflammatory and anti-nociceptive activities of *Cheilanthes farinosa* [J]. Journal of Ethnopharmacology, 2006, 108(3): 462-470.
- [5] CHEN Y H, CHANG F R, LIN Y J, et al. Identification of phenolic antioxidants from Sword Brake fern (*Pteris ensiformis* Burm.) [J]. Food Chemistry, 2007, 105(1): 48-56.
- [6] LAM T L, LAM M L, AU T K, et al. A comparison of human immunodeficiency virus type-1 protease inhibition activities by the aqueous and methanol extracts of Chinese medicinal herbs [J]. Life Sciences, 2000, 67(23): 2889-2896.
- [7] 袁 静, 肖 东, 顾振纶. 槲皮素抗肿瘤作用研究进展[J]. 国外医学: 中医中药分册, 1996, 18(5): 3-6.
- [8] PATEL R P, BOERSMA B J, CRAWFORD J H, et al. Antioxidant mechanisms of isoflavones in lipid systems: paradoxical effects of peroxy radical scavenging [J]. Free Radical Biology and Medicine, 2001, 31(12): 1570-1581.
- [9] 周铜水. 蕨类植物的黄酮类成分及其系统学意义[J]. 武汉植物学研究, 1989, 7(4): 377-389.
- [10] 高增平, 李瑞峰, 王宝华, 等. 鳞毛蕨属植物化学成分研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2003, 9(3): 50-55.

(责任编辑: 佟金凤)