

赤果鱼木叶中微量和稀土元素的测定

韩长日¹, 宋小平², 陈光英¹

(1. 海南师范学院化学系, 海南海口 571158; 2. 上海工程技术大学化学化工学院, 上海 200065)

摘要: 利用等离子体质谱仪(ICP-MS)测定了赤果鱼木叶中微量元素和稀土元素, 共测定了 48 种元素的含量。

关键词: 赤果鱼木叶; 微量元素; 稀土元素; ICP-MS

中图分类号: Q946 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2004)04-0383-02

Determination of microelements and rare-earth elements in *Crateva trifoliata* leaves

HAN Chang-ri¹, SONG Xiao-ping², CHEN Guang-ying¹

(1. Department of Chemistry, Hainan Normal University, Haikou 571158, China; 2. College of Chemistry and Chemical Engineering, Shanghai University of Engineering Science, Shanghai 200065, China)

Abstract: The paper is to determine the microelements and rare-earth elements in *Crateva trifoliata* (Roxb.) Sun leaves by element Plasma Mass Spectrometer, and to measure content of 48 kinds metals.

Key words: *Crateva trifoliata* leaves; microelements; rare-earth elements; ICP-MS

赤果鱼木(*Crateva trifoliata* (Roxb.) Sun)是白花菜科鱼木属植物,该属植物在我国约有 4 种,是民间常用药物,具有破血、退热等功效,民间用来治疗尿道结石(全国中草药汇编编写组,1987)、胃痛、扁桃体炎、关节炎,尤其是治疗骨质增生,具有良好的药效。它主要分布于广西、云南、缅甸、越南、马来西亚,在海南岛的崖县、乐东、陵水、保亭、儋县等地有分布(吴德邻,1994),原材料十分丰富。但目前国内外对赤果鱼木的化学成份研究较少,我们曾对赤果鱼木叶中水溶性化学成分(陈光英等,2001)和赤果鱼木叶挥发油化学成分进行了研究(宋小平等,2002),等离子体质谱仪(ICP-MS)是目前快速、灵敏、准确测定微量元素和稀土元素的最有效方法之一(靳新娣等,2000)。其原理是将溶于某种溶液中的待测样品由雾化器和载体气体送入等离子体腔内

形成离子流,质谱计按照离子流中带电的粒子的质量与电荷比值(m/e)大小进行分离,测定离子的质量和离子流的强度,从而快速连续地进行未知样品的全元素分析。为了全面研究赤果鱼木叶的化学成分及药理活性,本文利用等离子体质谱仪(ICP-MS)对赤果鱼木叶中微量元素和稀土元素含量进行测定。

1 样品与仪器

1.1 样品的来源及处理

赤果鱼木叶采自陵水,样品风干后研碎,取 1 g 于铂金坩锅内,置于马福炉中灼烧,残留物用 HF+HNO₃(1:1)处理,于封闭容器中溶解 12 h 以上,然后加水准确稀释至 25 mL,用铑(Rh)作内标进行

收稿日期: 2003-05-30 修订日期: 2003-09-24

基金项目: 国家自然科学基金项目(20362005);海南省教育厅科研基金项目(Hjkj200012)。

作者简介: 韩长日(1955-),男,湖北鄂州市人,教授,主要从事天然产物化学成分研究。

测定。

1.2 试剂及仪器

试剂:均为分析纯。仪器:ELEMENT 型 ICP-MS 等离子体质谱仪(德国 Finnigan MAT 公司)。

1.3 等离子体质谱仪主要工作参数

RF 功率 1 200 W;分辨率 300;样品气流量 0.65 L/min;雾化器氩气流速 0.70 L/min;冷却气流速 13.50 L/min;辅助气流速 1.30 L/min;标准溶液含 Rh 10 ng/mL。

2 测定方法与结果

按国际标准方法,使用等离子体质谱仪(ICP-MS)用 Rh 作内标进行测定,共测定了 48 种微量元素和稀土元素,具体测定结果见表 1。

表 1 赤果鱼木叶中微量元素和稀土元素含量

Table 1 The content of the microelement and rare-earth element in *Cratogeomys trifoliata* leaves ($\mu\text{g/g}$)

元素 Element	含量 Content	元素 Element	含量 Content	元素 Element	含量 Content
Li	0.153	Cs	0.087	Sc	0.329
Ba	13.661	TiO ₂ %	0.005	La	0.138
V	0.352	Ce	0.262	Cr	0.389
Pr	0.026	MnO% ¹	0.004	Nb	0.050
Co	0.445	Sm	0.017	Ni	1.263
Eu	0.005 4	Cu	6.503	Gd	0.019 6
Zn	24.505	Tb	0.002 3	Ga	0.186
Dy	0.015 8	Ge	0.024	Ho	0.003 1
As	0.816	Er	0.005 6	Rb	17.511
Tm	0.000 9	Sr	71.852	Yb	0.005 8
Y	0.087	Lu	0.000 9	Zr	0.360
Hf	0.008	Nb	0.050	Ta	0.005
Mo	0.438	W	0.030	Ag	0.020
Tl	0.001	Cd	0.076	Pb	0.898
In	0.001	Bi	0.041	Sn	0.194
Th	0.040	Sb	0.093	U	0.014

3 讨论

(1)从表 1 的测定结果可知,赤果鱼木叶中含量较高的微量元素有锶(Sr)、钛(Ti,表 1 中以百分比计)、锰(Mn,表 1 中以百分比计)、锌(Zn)、铷(Rb)、钡(Ba)、铜(Cu),其中 Sr、Mn、Zn、Cu 等元素与人体免疫系统功能密切相关(赵金,1987)。锰是公认的抑癌元素。锌是人体内 100 多种酶的组成成分,对核酸及蛋白质的合成、细胞分裂以及新陈代谢都有

直接作用。铜在人体内参与多种生理活动和代谢过程。

(2)通常分布于植物中的 16 种稀土元素,在赤果鱼木叶中可以检出 14 种(表 1)。虽然有关稀土元素与药效的关系研究还甚少,但有一点是肯定的,稀土元素与微量元素一样,是决定中药四性及药理活性的主要因素之一(祁俊生等,2000;陈浩等,2001)。稀土金属元素作为配位中心,易与中药中有机化合物分子中的氧、氮、硫等形成配位键,这些配合物成为中药治病的有效成分。同时稀土进入生物体(人体)后,与体内大小生物分子相互作用,参与和协调体内的生理平衡和新陈代谢,达到治病的目的。

中科院地球化学研究所资源环境测试分析中心及毕华教授提供了大力支持,特此致谢!

参考文献:

- 全国中草药汇编编写组. 1987. 全国中草药汇编[M]. 北京:人民卫生出版社,204.
- 吴德邻. 1994. 海南及广东沿海岛屿植物名录[M]. 北京:科学出版社,25.
- 赵金. 1987. 微量元素与免疫[J]. 微量元素, (1): 65-68.
- Chen GY(陈光英), Song XP(宋小平), Han CR(韩长日). 2001. Study on water-soluble components in *Cratogeomys trifoliata* (赤果鱼木叶水溶性化学成分研究)[J]. *J of Hainan Normal University*(海南师范学院学报), 14(3): 60-62.
- Chen H(陈浩), Liu HL(刘汉兰), Dong YY(董元彦). 2001. Study on the relationship between rare earth elements and traditional Chinese medicine(稀土元素与中药关系的探讨)[J]. *Guangdong Weiliang Yuansu Kexue*(广东微量元素科学), 8(3): 1-8.
- Jin XD(靳新娣), Zhu HP(朱和平). 2000. Determination of 43 trace elements in rock samples by double focusing high resolution inductively coupled plasma-mass spectrometry (岩石样品中 43 种元素的高分辨等离子质谱测定)[J]. *Chinese Journal of Analytical Chem*(分析化学), 28(5): 563-567.
- Qi JS(祁俊生), Xu HB(徐辉碧), Zhou JY(周井炎), et al. 2000. Studies on the relation between amount of element and characteristics in Chinese medicinal herbs(稀土元素与中药药性关系研究)[J]. *Computers and Applied Chemistry*(计算机与应用化学), 17(2): 181-182.
- Song XP(宋小平), Chen GY(陈光英), Han CR(韩长日). 2002. Study on essential oil component in leaves of *Cratogeomys trifoliata*(赤果鱼木叶挥发油化学成分研究)[J]. *Chinese Traditional and Herbal Drugs*(中草药), 33(8): 690-692.