

梅州仙人草中微量元素含量的分析^①

朱芳坤^② 曲黎^a 范文秀

(河南科技学院化学化工学院 河南省新乡市华兰大道东段 453003)

a(河南科技学院新科学院 河南省新乡市华兰大道东段 453003)

摘要 采用微波消解-电感耦合等离子体-原子发射光谱法测定了梅州仙人草中 K、Ca、Na、Mg、Cu、Zn、Mn、Fe 共 8 种元素的含量。结果表明: 仙人草中 K、Ca、Mg、Fe 等人体必需微量元素含量非常丰富。该方法的加标回收率在 96.0%—106.7% 之间, 相对标准偏差小于 3%, 具有较好的准确度和精密度。

关键词 仙人草; 微波消解; 微量元素; 电感耦合等离子体-原子发射光谱法

中图分类号: O657.31

文献标识码: A

文章编号: 1004-8138(2011)03-1119-04

1 引言

仙人草 (*Mesona chinensis Benth.*) 又名仙草、凉粉草、仙人冻、薪草, 为唇形科仙草属一年生草本植物, 是一种重要的药食两用的植物资源, 主产于我国闽西和粤东地区, 具有清热利湿、凉血解暑、解渴利水和除热毒的功效, 是客家仙人粿、龟苓膏和王老吉凉茶等的重要原料。仙人草全草干样含有 70% 碳水化合物, 少量蛋白质、脂肪及色素等, 还含有较多的矿物元素。《本草求原》记载: “涩甘, 寒, 清暑热, 解藏府结热毒, 治酒风”。随着对中医药无机元素研究的不断深入, 人们认识到中药中无机元素与疗效密切相关, 无机元素与有机组分相互协同、相互渗透, 共同发挥疗效^[1]。药物中无机元素的含量是决定中药四性的物质基础之一, 通过测定中药材中重要金属元素的含量, 在一定程度上能反映中药的功效^[2]。

目前, 关于梅州仙人草中微量元素含量的研究还未见报道, 本文采用微波消解-ICP-AES 对梅州仙人草中 K、Ca、Na、Mg、Cu、Zn、Mn、Fe 共 8 种元素进行了测定, 为进一步开发仙人草的药用价值提供理论依据。

2 实验部分

2.1 试剂与仪器

2.1.1 仪器与工作条件

Optima 2100 DV 电感耦合等离子体原子发射光谱仪(美国 PE 公司); XT-9912 型智能微波化学工作站(上海新拓分析仪器科技有限公司); 101A-2 型电热鼓风干燥箱(上海市实验仪器总厂); FZ 102 型微型植物试样粉碎机(北京市永光明医疗仪器厂)。

ICP-AES 工作参数如下: 射频功率 1200W; 雾化气流速 0.8L · min⁻¹; 冷却气流速

① 河南省科技攻关项目资助(092101310300)

② 联系人, 手机: (0) 15837368375; E-mail: fkzhu001@163.com

作者简介: 朱芳坤(1978—), 男, 河南省周口市人, 实验师, 主要从事食品化学及环境监测的研究工作。

收稿日期: 2010-08-09; 接受日期: 2010-09-02

15L · min⁻¹; 辅助气流速 0.2L · min⁻¹; 样品提升量 1.5L · min⁻¹; 观测方向为横向。

2.1.2 试剂

1mg · mL⁻¹的 K、Ca、Na、Mg、Cu、Zn、Fe、Mn 的标准储备液(国家钢铁材料测试中心钢铁研究总院),使用时再逐级稀释成标准系列。实验用硝酸、高氯酸均为分析纯。实验用水为超纯水。

2.2 实验方法

2.2.1 样品处理

仙人草来源于梅州市中药材交易市场。将仙人草用超纯水清洗,自然晾干后,在 65℃烘箱中烘干,用多功能粉碎机进行粉碎。准确称取样品 0.5g 至消解罐中,加入 8mL 浓硝酸和 2mL 高氯酸,按表 1 所示消解条件进行消解。消解完全后,取出冷却,转移至烧杯中并在电热板上进行加热赶酸,直至体系澄清近干。冷却后用 2% HNO₃ 清洗并定容至 25mL 容量瓶中,贴好标签待测,按同样方法制备样品空白。

表 1 微波消解仪工作参数

| 阶段 | 压力(MPa) | 功率(W) | 时间(min) |
|----|---------|-------|---------|
| 1 | 0.6 | 800 | 3 |
| 2 | 1.0 | 1000 | 5 |
| 3 | 1.5 | 1300 | 8 |
| 4 | 1.8 | 1300 | 10 |

2.2.2 校准曲线

根据被测样品的元素含量,按需要把标准储备液稀释至相应浓度,作为标准工作溶液系列。实验用标准工作溶液系列、回归方程及相关系数如表 2 所示。

表 2 各元素工作溶液标准系列、回归方程及相关系数

| 元素 | 标准工作溶液浓度($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$) | | | | | 回归方程 | 相关系数 |
|----|--|-----|-----|-----|-----|------------------------|--------|
| K | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | $A = 0.1653C + 0.1043$ | 0.9942 |
| Ca | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | 5.0 | $A = 0.0203C + 0.0837$ | 0.9985 |
| Na | 0.2 | 0.6 | 1.0 | 1.4 | 1.8 | $A = 0.4739C + 0.2782$ | 0.9958 |
| Mg | 0.2 | 0.6 | 1.0 | 2.0 | 4.0 | $A = 0.1096C + 0.4063$ | 0.9999 |
| Cu | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | $A = 0.1194C + 0.0170$ | 0.9988 |
| Zn | 0.2 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | $A = 0.3064C + 0.0513$ | 0.9983 |
| Fe | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | $A = 0.1050C + 0.0093$ | 0.9993 |
| Mn | 0.5 | 1.0 | 2.0 | 3.0 | 4.0 | $A = 0.1387C + 0.0532$ | 0.9984 |

2.2.3 测定方法

按照 2.1.1 所示的工作条件,用 ICP-AES 对空白和样品中 K、Ca、Na、Mg、Cu、Zn、Mn、Fe 共 8 种元素进行测定。

3 结果与讨论

3.1 分析波长的选择

本文采用 ICP-AES 测定仙人草中 8 种微量元素的含量,该方法对每个元素的测定都可以同时选择多条特征谱线,一般在实验中选择共存元素谱线干扰少、精密度好和信噪比高的谱线,本实验选定的各元素分析谱线波长见表 3。

表 3 元素分析谱线波长

| 元素 | K | Ca | Na | Mg | Cu | Zn | Fe | Mn |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 波长(nm) | 766.5 | 317.9 | 589.6 | 285.2 | 327.4 | 206.2 | 238.2 | 257.6 |

3.2 方法的精密度和回收率

为考察方法的可靠性,对梅州仙人草进行了加标回收实验,测定各元素的平均回收率,并计算相对标准偏差。由表 4 可知,各元素的回收率在 96.0%—106.7% 之间,相对标准偏差(RSD) 小于 3.0%,表明该方法具有良好的的准确度和精密度。

表 4 方法的精密度和平均回收率

($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, $n=5$)

| 元素 | 样品含量 | 加标量 | 测得总量 | 平均回收率(%) | RSD(%) |
|----|----------|---------|----------|----------|--------|
| K | 10594.21 | 5000.00 | 15393.42 | 96.0 | 2.47 |
| Ca | 2769.34 | 2000.00 | 4856.16 | 104.3 | 1.82 |
| Na | 69.17 | 50.00 | 122.47 | 106.6 | 1.75 |
| Mg | 1998.23 | 2000.00 | 3958.51 | 98.0 | 1.36 |
| Cu | 5.37 | 10.00 | 15.13 | 97.6 | 1.92 |
| Zn | 89.77 | 100.00 | 192.34 | 102.6 | 2.71 |
| Fe | 674.91 | 500.00 | 1208.52 | 106.7 | 0.36 |
| Mn | 104.61 | 100.00 | 201.18 | 96.6 | 0.68 |

3.3 讨论

由表 4 可以看出,仙人草中 K、Ca、Na、Mg、Cu、Zn、Mn 和 Fe 含量丰富,它们被称为与人体生命攸关的元素,这些元素对人类的生长发育、造血功能、免疫功能有着重要的作用。其中 K、Ca、Zn 和 Fe 含量分别达到了 10594.21、2769.34、89.77 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 和 674.91 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$,仙人草具有清热解毒功能,可能与这 4 种元素含量高有关,这与文献[3,4]报道一致。另据报道,胃癌、胃良性疾病患者血清中 Zn/Cu 比值均低于正常对照组^[5],而仙人草中 Zn/Cu 比值高达 16.72,由此可以看出仙人草不仅具有清热解毒的功效,还具有抗癌活性的开发潜力。

4 结论

本文采用微波消解-ICP-AES 测定了仙人草中 K、Ca、Na、Mg、Cu、Zn、Mn 和 Fe 的含量。结果表明,仙人草中 K、Ca、Mg、Fe 等人体必需微量元素含量非常丰富;该方法的加标回收率在 96.0%—106.7% 之间,相对标准偏差小于 3.0%,具有较好的准确度和精密度。此研究结果可为合理开发利用仙人草的药用价值提供科学依据。

参考文献

- [1] 李玉珍,林燕奎,颜治等.9 厂家牛黄解毒片中 5 种微量元素检测[J].中国药房,2007,18(10):768—769.
- [2] 管竞环,李恩宽,薛莎等.植物类中药四性与无机元素关系的初步研究[J].中国医药学报,1990,5(5):40—43.
- [3] 苏达世,万邦莉.石膏中无机元素的研究概况[J].中国医院药学杂志,1989,9(4):166—168.
- [4] 范文秀,朱芳坤,郝海玲.清热类中药中微量元素的比较研究[J].药物分析杂志,2010,30(2):310—313.
- [5] 庞达,刘凤玉,邓中慧等.黑龙江省胃癌患者血清微量元素含量分析[J].中国地方病学杂志,1999,18(3):236—238.

Analysis of Determination Trace Elements in *Mesona Chinensis Benth.* from Meizhou

ZHU Fang-Kun QU Li^a FAN Wen-Xiu

(School of Chemistry and Chemical Engineering, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003, P. R. China)

^a(Xinke College, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003, P. R. China)

Abstract Eight trace elements K, Ca, Na, Mg, Cu, Zn, Fe and Mn in *Mesona chinensis Benth.* from Meizhou were determined by inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry with microwave digestion. The results showed that *Mesona chinensis Benth.* contained richful concentrations of must trace elements for human body. The additional standard recoveries was obtained between 96.0% and 106.7%, and the relative standard deviations were found less than 3.0%. This method has good precision and accuracy.

Key words *Mesona Chinensis Benth.*; Microwave Digestion; Trace Elements; ICP-AES

封四：“保质、高效——《光谱实验室》主要特色”的附件 3

不当挂名院士

1922年2月23日,苏联社会主义社会科学院主席团给列宁发了一个通知书,说1922年2月5日列宁被选为研究院院士。列宁看了这个通知书,并在下面写了复函,还注明:“誊在公文纸上,交我签字。”

列宁复函写道:“非常感谢,遗憾的是,我因病根本无法履行社会主义研究院院士的哪怕最微小的职责。挂名的院士,我不想当。因此,请把我从院士名单中勾掉或不要列入名单。”

列宁的复函,言简意赅,发人深思。列宁具有渊博的知识,授予院士头衔是当之无愧的,可是,列宁不这样看。他考虑到自己无法履行院士的职责,便毅然拒绝当挂名院士。

不当挂名院士,只是一件小事,但是,列宁这种革命责任心和谦虚谨慎的科学态度,实在令人敬佩。

(原载1981年1月17日《北京晚报》,作者:郭熙)

本刊主编点评:我也曾请卢嘉锡先生任《光谱实验室》主编,但卢先生谢绝了。他说,请我任主编,抬举我,表示感谢。但是我年老多病,体弱事多,又不是学光谱专业的,别人当面不说什么,但背后是有议论的,对刊物不利。

欢迎有敬业精神的同志自荐为本刊编委

本刊编委产生的方式有三种:自荐、推荐和聘请,自荐是本刊提倡的方式。凡不计报酬、乐意献身于科技期刊出版事业、基本具有副高级以上技术职称、对本刊有所贡献的同志,都可以自荐为本刊编委。

自荐者,请将本人简历发至《光谱实验室》编辑部电子邮箱: gpsy@periodicals.net.cn

《光谱实验室》编辑部