# 附件:论文摘要格式模板

# 微波消解-电感耦合等离子体质谱法测定商陆和鱼腥草中 15 种微量元素

作者姓名, 作者姓名, 作者姓名, 作者姓名

(作者单位,城市,邮编 100191)

# Determination of 15 Trace Elements in Pokeberry Root and Herbahouttuyniae by Microwave Digestion-Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry

Author, Author, Author
(Public Health College, Peking University, Beijing 100191, China)

**Abstract:** To develop an ICP-MS method for the determination of 15 trace elements of As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, Sr, Y and Zn in pokeberry root and herbahouttuniae. The samples were pretreated by microwave digestion, and introduced to ICP-MS. Detection limits of the 15 elements are in the range from 0.003 to  $0.08~\mu g/L$ . This method is simple, rapid, sensitive and accurately. It can be used for simultaneous determination of 15 trace elements in pokeberry root and herbahouttuyniae.

**Key words:** pokeberry root and herbahouttuyniae; ICP-MS; trace elements

中图分类号: O 657.63 文献标识码: A 文章编号: 1004-2997 (2011) 增刊-0001-02

多年临床研究证实,中药疗效不仅与有机成分有关,而且与无机元素的种类和含量也有着密切的关系<sup>[1]</sup>。通过测定中药中微量元素的含量来研究其对人类正常生理功能的影响,这对建立中药中微量元素质量控制标准是很有意义的。当今,中药安全性问题备受关注,而中药中有害元素的控制是关注的热点之一<sup>[2]</sup>。

本工作采用微波消解 ICP-MS 法测定商陆和鱼腥草中 15 种微量元素,为商陆和鱼腥草 2 种标准物质的研制提供定值数据。

#### 1 实验部分

#### 1.1 仪器与试剂

Elan DRC II 型电感耦合等离子体质谱仪: 美国 Perkin Elmer Sciex 公司产品。硝酸: BV-III 超净高纯: 过氧化氢: 优级纯: 18 Ω/cm 超纯水。

#### 1.2 标准溶液的配制

各元素由 1 g/L 贮备液稀释为 10 mg/L 工作液,临用前用 1% HNO<sub>3</sub> 稀释为所需的标准系列浓度。内标元素 Re,浓度为 1  $\mu$ g/L。

#### 1.3 样品前处理

作者简介: 作者姓名(出生年~), 性别(民族), 籍贯人, 职称, 研究方向。Email:

样品以( $80\pm5$ )℃的温度烘至恒重,粉碎后过 60 目筛。称取 0.2 g 粉碎的样品,放入 微波消解内罐中,加入 5 mL HNO<sub>3</sub> 和 2 mL  $H_2O_2$ ,静置过夜,然后对样品进行微波消解。消解完毕后,转移至 50 mL 容量瓶中,同时做样品空白,待用。样品溶液稀释 10 倍后,用 ICP-MS 法测定 15 种微量元素。

## 2 结果和讨论

#### 2.1 ICP-MS 参数的最佳化

根据实验获得的最佳参数为:入射功率  $1\,150\,W$ ,载气流量  $0.9\,L/min$ ,辅助气流量  $1.1\,L/min$ ,等离子气流量  $14\,L/min$ ,采样深度  $10\,mm$ ,RPa 0,RPq 0.5,扫描方式为跳峰,测量点/峰为 3,停留时间  $50\,ms$ ,样品提升量  $0.9\,mL/min$ 。

#### 2.2 方法的检出限

在优化的实验条件下,对方法的检出限(3 s,n=11)进行了统计,结果如下( $\mu$ g/L): As 0.01,Cd 0.007,Cr 0.021,Cu 0.041,Fe 0.07,Hg 0.014,Mg 0.003,Mn 0.008,Mo 0.006,Ni 0.012,P 0.05,Pb 0.08,Sr 0.01,Y 0.006 和 Zn 0.037。

# 2.3 方法的准确度

为了评价方法的准确度,用本方法分析测定国家一级标准物质杨树叶(GBW 07604)中的 As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Mo, Ni, P, Pb, Sr, Y, Zn 15 种微量元素,测定值与标准值基本吻合。

# 2.4 样品的分析结果

采用微波消解法对商陆和鱼腥草中 15 种微量元素的含量进行 ICP-MS 测定,分析结果列于表 1。

元素	含量/ (µg/g)		RSD/%		一元素	含量/ (μg/g)		RSD/%	
	商陆	鱼腥草	商陆	鱼腥草	儿系	商陆	鱼腥草	商陆	鱼腥草
As	011	0.4	7.5	3.7	Мо	0.07	0.20	11.4	3.8
Cd	0.27	0.61	2.9	2.0	Ni	1.38	2.57	4.5	2.2
Cr	0.51	1.72	4.7	4.9	P	1 613.9	2 158.7	3.1	3.6
Cu	5.71	10.7	3.5	1.7	Pb	0.60	5.63	5.2	1.7
Fe	495.8	1 076.5	7.7	4.3	Sr	53.9	64.7	1.8	1.5
Hg	0.01	0.07	38	1.5	Y	0.62	0.99	2.7	4.7
Mg	3 035.4	4 207.1	1.5	1.5	Zn	29.5	34.0	0.98	2.0
Mn	96.7	261.5	1.5	1.6					

表 1 商陆和鱼腥草中微量元素的测定结果(n=7)

### 3 结论

实验结果表明,微波消解是一种高效的中药样品预处理方法,用 ICP-MS 测定商陆和鱼 腥草中 15 种微量元素具有快速、准确、灵敏度高、选择性好及多元素同时测定等优点。本方法能满足中药中微量多元素同时测定的要求。

### 4 参考文献(略,必要时可选1至2篇)