

ICP-AES 测定麻叶荨麻中的 16 种元素

冀恬^a 矫晓丽^{a,b} 迟晓峰^{a,b} 肖远灿^a 董琦^a 胡凤祖^{①a}

^a(中国科学院西北高原生物研究所 西宁市西关大街 59 号 810008)

^b(中国科学院研究生院 北京市 100049)

摘要 电感耦合等离子体-原子发射光谱法(ICP-AES)测定麻叶荨麻中 16 种元素的含量。方法的回收率在 96.0%—102.9%之间,相对标准偏差小于或等于 2.98%。实验证明,麻叶荨麻含有丰富的对人体有益微量元素,为开发利用这一资源提供了可信依据。

关键词 电感耦合等离子体-原子发射光谱法;麻叶荨麻;微量元素

中图分类号:O657.31 文献标识码:B 文章编号:1004-8138(2012)01-0210-03

1 引言

麻叶荨麻(*Urtica cannabina* L.),又叫焮麻,为荨麻科多年生草本植物,分布于甘肃、河北、黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、宁夏、青海、陕西、山西、四川、新疆等地^[1],全草或根入药,具有祛风除湿、活血、解痉、解蛇毒等功效^[2]。人体内约有 50 多种矿物质,虽然它们在人体内仅占人体质量的 4%,却是人体的必需物质,与人的生长、发育与健康息息相关^[3]。本文采用微波消解法对青海产麻叶荨麻进行消解,用 ICP-AES 对试样中 16 种元素进行研究测定,效果良好。为进一步研究和开发其药用价值奠定基础。

2 实验部分

2.1 实验仪器

Optima 7000DV 型电感耦合等离子体-原子发射光谱仪(美国 Perkin Elmer 公司);AG135 电子天平(瑞士梅特勒-托利多公司);Molelement 元素型超纯水机(上海摩勒生物科技有限公司)。

2.2 试剂与标准溶液

硝酸(优级纯,甘肃白银西区银环化学试剂厂);过氧化氢(优级纯,北京化学试剂公司);Ca、K、Mg、Na、P、S、Ba、Cu、Fe、Li、Mn、Mo、Ni、Sr、Zn 和 Al 的 1000 μ g/mL 标准溶液(北京国家标准物质研究中心)。实验用水为去离子水。

2.3 样品处理

将新鲜的麻叶荨麻用匀浆机匀浆,准确称取样品 1.000g 放入聚四氟乙烯消解罐底部,加入 5mL 浓 HNO₃ 浸泡过夜,再加入 3mL 30% H₂O₂,在微波消解系统中消解 15min,待消解完全后,转

① 联系人,电话:(0971)6132750;E-mail:hufz@nwipb.ac.cn

作者简介:冀恬(1986—),女,石家庄市人,主要从事分析化学检测工作。

收稿日期:2011-03-22;接受日期:2011-04-21

移到 50mL 容量瓶中,用 5%的稀 HNO₃ 溶液定容至刻度。

2.4 样品测定

在仪器最佳工作条件下,制作各元素的校准曲线,对各个样品进行测定。每个试样重复测定 7 次。

3 结果与讨论

3.1 ICP-AES 工作参数的优化

对仪器的工作参数进行优化,得到最佳的仪器工作条件,结果见表 1。其中等离子体气、辅助气、雾化气均采用 Ar 气。

表 1 ICP-AES 工作参数

名称	射频发射功率 (W)	等离子气流量 (L/min)	辅助气流量 (L/min)	雾化气流量 (L/min)	观测高度 (mm)
工作参数	1300	0.80	14.0	0.50	15.0

3.2 分析波长及检出限

实验中对每个元素选取 2 到 3 条特征谱线进行测定,综合分析强度,互相不干扰情况及稳定性等因素,选择谱线干扰小,精密度高的分析线(见表 2)。

表 2 各元素分析线及检出限

元素	Al	Ba	Ca	Cu	Fe	K	Li	Mg
波长(nm)	308.2	455.4	317.9	324.7	259.9	766.4	670.7	279.5
检出限($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)	0.0150	0.0120	0.0025	0.0015	0.0012	0.0210	0.0060	0.0030
元素	Mn	Mo	Na	Ni	P	S	Sr	Zn
波长(nm)	257.6	202.0	589.5	231.6	213.6	180.7	407.7	213.8
检出限($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)	0.0210	0.0390	0.0055	0.0170	0.0046	0.0170	0.0130	0.0110

3.3 校准曲线的绘制

将各元素的标准溶液系列(浓度为 0、1、5、10、50 $\mu\text{g}/\text{mL}$)导入仪器进行测定,制作各元素的校准曲线,相应的线性相关系数达 0.9998 以上,根据校准曲线对各个样品进行分析测定。

3.4 样品测定、精密度与回收率实验

平行测定 7 份样品,考察方法的精密度,在样品中加入标样,按照实验方法进行加标回收实验,结果见表 3。

从表 3 中可以看出,麻叶苧麻中 K、P、Na、S、Ca 含量丰富;Zn、Fe、Mg、Mn、Cu、Ba、Ni、Mo、Sr 含量次之;Al、Li 含量较少。方法的回收率在 96.0%—102.9%之间,相对标准偏差小于或等于 2.98%。实验证明,麻叶苧麻含有丰富的对人体有益微量元素。

4 结论

以 ICP-AES 测定了样品中的 16 种元素的含量。结果发现,麻叶苧麻中 K、P、Na、S、Ca 含量丰富;Zn、Fe、Mg、Mn、Cu、Ba、Ni、Mo、Sr 含量次之;Al、Li 含量较少。实验证明,采用微波消解样品,结合 ICP-AES,测定麻叶苧麻中的元素的方法具有消解完全、空白值低且测定快速、简单、灵敏度高、准确性好,多元素同时测定,而且节省试剂、节省费用、无损失、环境污染小以及工作人员劳动强度小等优点。该方法适合麻叶苧麻中元素的分析。

表 3 样品测定及加样回收率

(n=7)

元素	样品含量 (mg/kg)	加入量 (mg/kg)	测定总量 (mg/kg)	回收率 (%)	RSD (%)
K	6380.14	6000	12464.14	101.4	1.01
P	3510.27	4000	7610.27	102.5	2.76
Na	3012.11	3000	5925.11	97.1	2.41
S	2680.09	3000	5611.09	97.7	1.37
Ca	994.89	1000	2001.89	100.7	2.09
Zn	49.25	50	98.71	98.92	2.61
Fe	35.27	40	76.43	102.9	1.01
Mg	34.91	40	74.67	99.4	1.38
Mn	20.53	20	40.35	99.1	0.81
Cu	6.57	10	16.21	96.4	1.82
Ba	5.32	5	10.16	96.8	1.96
Ni	4.91	5	9.90	99.8	1.46
Mo	0.79	1	1.78	99.0	1.01
Sr	0.65	1	1.64	99.0	0.99
Al	0.32	0.5	0.82	100.0	1.63
Li	0.28	0.5	0.76	96.0	2.98

参考文献

- [1] 王文采, 陈家瑞. 中国植物志(第二十三卷, 第二分册)[M]. 北京: 科学出版社, 1995. 447—448.
 [2] 全国中草药汇编编写组. 全国中草药汇编(下册)[M]. 第 2 版. 北京: 人民卫生出版社, 1996. 515—516.
 [3] 孔祥瑞. 必需微量元素的营养、生理及临床意义[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1982. 226—227.

Determination of 16 Kinds of Elements in *Urtica cannabina* L. by ICP-AES

Ji Tian^a JIAO Xiao-Li^{a,b} CHI Xiao-Feng^{a,b} XIAO Yuan-Can^a DONG Qi^a HU Feng-Zu^a

^a(Northwest Institute of Plateau Biology of Chinese Academy of Sciences, Xining 810008, P. R. China)

^b(Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, P. R. China)

Abstract The contents of 16 kinds elements in *Urtica cannabina* L. were determined by inductively coupled plasma atomic emission spectrometry (ICP-AES). The recovery of method was in the range of 96.0%—102.9%, and the relative standard deviation was less than or equal to 2.98%. The *Urtica cannabina* L. contains rich useful trace elements for human body, which provides the credible basis for exploitation and utilization of the resource.

Key words ICP-AES; *Urtica cannabina* L.; Trace Elements

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: gpsys@periodicals.net.cn

《光谱实验室》编辑部