

青海栽培藏木香中微量元素含量的测定

董琦^a 迟晓峰^{a,b} 马世震^a 胡风祖^{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 利用空气-乙炔火焰原子吸收光谱法测定藏木香中 Cu、Zn、Fe、Mn、Ca、K、Mg 和 Na 8 种微量元素的含量。该方法的回收率在 96.23%—104.30% 之间, 相对标准偏差小于 1.92%, 具有较好的准确度和精密性。试验发现藏木香中微量元素含量丰富, 这为藏木香的合理药用及进一步的开发利用提供了可靠依据。

关键词 火焰原子吸收光谱法; 藏木香; 微量元素

中图分类号: O657.31

文献标识码: B

文章编号: 1004-8138(2010)05-1875-03

1 引言

藏木香是菊科植物总状土木香(*Inula racemosa* Hook. f) 的干燥根, 分布于新疆、四川、西藏、青海等地区^[1]。藏木香具有行气镇痛、健脾消食、温中和胃、胸腔胀痛、食积不消、止痛安胎等作用^[2]。微量元素与疾病、中药药效及药性的关系长期以来都受到人们的关注, 对其微量元素的分析研究, 在预防、诊断疾病和延长人的寿命等方面都有十分重要的意义^[3,4]。有关中草药中微量元素的测定及比较也已有了不少的报道^[5-7], 但目前对藏木香中微量元素的研究尚未见报道, 鉴于此, 本实验采用空气-乙炔火焰原子吸收光谱法测定藏木香中 8 种微量元素, 效果良好, 为合理利用该资源提供依据。

2 实验部分

2.1 实验仪器

220-FS 原子吸收光谱仪(美国 Varian 公司); Mb-1 电热板(北京科伟永兴仪器有限公司); SX-4-10 箱式电阻炉(北京科伟永兴仪器有限公司); AG135 电子天平[梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司]; Molelement 1810a 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、硫酸、盐酸(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); Cu、Zn、Fe、Mn、Ca、K、Mg 和 Na 的 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 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。

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

作者简介: 董琦(1980—), 女, 吉林省通化市人, 工程师, 硕士, 主要从事分析化学工作。

收稿日期: 2010-01-05; 接受日期: 2010-01-29

2.3 样品处理

栽培藏木香由本所与青海大通宝库林场合作试验基地提供。样品经阴干,粉碎后,过 80 目筛。准确称取 1.000g 藏木香粉末于蒸发皿中,在 250℃ 的电热板上加热到完全炭化及烟冒尽,移入马弗炉内 600℃ 焙烧灰化 5h,取出蒸发皿冷却后用少量水润湿灰粉,用 6mol/L 的 HNO₃ 溶液溶解残渣,以快速滤纸过滤到 100mL 容量瓶中,用去离子水定容至刻度,摇匀。

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 5 次。

3 结果分析

3.1 仪器工作条件

仪器工作条件见表 1。

表 1 仪器工作条件

元素	波长 (nm)	灯电流 (mA)	光谱通带 (nm)	空气流量 (L/min)	乙炔流量 (L/min)
Cu	324.8	4.0	0.5	13.5	2
Zn	213.9	8.0	1.0	13.5	2
Fe	248.3	7.0	0.2	13.5	2
Mn	279.5	8.0	0.2	13.5	2
Ca	422.7	12.0	0.5	13.5	2
K	766.5	5.0	1.0	13.5	2
Mg	202.5	4.0	1.0	13.5	2
Na	589.0	10.0	0.5	13.5	2

3.2 校准曲线的绘制

将各元素的标准溶液系列导入仪器进行测定,制作各元素的校准曲线,结果见表 2。由表 2 看出,在本工作范围内,各元素线性关系良好。

表 2 元素标准系列、回归方程及相关系数

元素	标准溶液浓度(μg/mL)					回归方程	相关系数
Cu	0.02	0.05	0.20	0.40	0.60	$A = 0.1305C + 0.0002$	0.9997
Zn	0.04	0.06	0.12	0.24	0.48	$A = 0.7756C + 0.0002$	0.9997
Fe	0.50	1.00	2.00	3.00	4.00	$A = 0.068C + 0.0059$	0.9999
Mn	0.05	0.10	0.20	0.40	0.60	$A = 0.1532C + 0.0045$	0.9994
Ca	5	10	20	30	50	$A = 0.0153C + 0.0507$	0.9995
K	10	20	30	40	50	$A = 0.0057C - 0.0007$	0.9994
Mg	2	4	10	20	30	$A = 0.0320C + 0.0496$	0.9991
Na	0.05	0.10	0.20	0.40	0.50	$A = 0.8460C + 0.0440$	0.9994

3.3 精密度及回收率实验

平行测定 5 份样品,考察方法的精密度,各元素的相对标准偏差在 0.81%—1.92% 之间,在样品中加入标样,按照实验方法进行标准加标回收实验,平均回收率介于 96.23%—104.30% 之间,结果见表 3、4。结果表明该法具有良好的准确度和精密度。

3.4 检测结果

按仪器工作条件对样品进行测定,测定钙和镁时,加入氯化锶可消除磷酸盐和硅酸盐的干扰;测定锰时,加入磷酸二氢铵溶液可消除铝的干扰;铁、锰邻近线较多,因此选择光谱通带为 0.2nm;

测定钾、钠时,加入氯化铯消除电离干扰。检测结果见表 4。

表 3 回收率实验

元素	样品原含量 (mg/L)	加标量 (mg/L)	加标测定值 (mg/L)	回收率 (%)
Cu	0.1378	0.10	0.2369	99.10
Zn	0.0616	0.06	0.1228	102.00
Fe	2.2201	1.00	3.2002	98.01
Mn	0.0819	0.10	0.1829	101.00
Ca	37.2654	20	56.5117	96.23
K	44.8675	30	74.1242	97.52
Mg	26.0249	20	45.7715	98.73
Na	0.2660	0.20	0.4746	104.30

表 4 藏木香药材中微量元素的含量

元素	Cu	Zn	Fe	Mn	Ca	K	Mg	Na
含量平均值(mg/kg)	13.75	6.15	221.57	8.17	3719.1	4477.8	2597.3	265.44
RSD(n=5,%)	1.92	1.03	1.36	1.21	0.99	1.01	1.38	0.81

4 结论

采用干法处理样品,以空气-乙炔火焰原子吸收光谱法测定了样品中 8 种微量元素的含量。结果发现,K、Ca、Mg 含量丰富,Na、Fe 含量次之,Cu、Zn、Mn 含量较少。本实验所建立的空气-乙炔火焰原子吸收光谱法是测定藏木香药材中 8 种微量元素含量的一种较好的方法。所用仪器先进,方法灵敏准确,简便快速,具有重要的实际应用价值。实验证明,藏木香中含有多种对人体有益的微量元素,这为进一步开发和利用这一资源提供了精确、可靠的原始数据。

参考文献

- [1] 中国科学院中国植物志编委会. 中国植物志(第七十五卷)[M]. 北京: 科学出版社, 1979. 254.
- [2] 中国科学院西北高原生物研究所. 藏药志[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1991. 261.
- [3] 王三根. 微量元素与健康[M]. 上海: 上海科学普及出版社, 2004.
- [4] 张玉芝. 微量元素与人体健康[J]. 微量元素与健康研究, 2004, 21(3): 56.
- [5] 张俊清, 刘明生, 符乃光等. 中药材微量元素及重金属研究的意义与方法[J]. 中国野生植物资源, 2002, 21(3): 48—49.
- [6] 姜凤, 辛士刚, 王莹等. 中药仙鹤草中微量元素的测定[J]. 光谱实验室, 2006, 23(2): 380—382.
- [7] 李萌, 杨光, 关永军. 微波消解/ICP-AES 法测定中药材益母草和厚朴中的微量元素[J]. 广东微量元素科学, 2006, 13(9): 37—41.

Determination of Trace Elements Contents in Cultivated *Inula Racemosa* Hook. f

DONG Qi^a CHI Xiao-Feng^{a,b} MA Shi-Zhen^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 Eight trace elements such as Cu, Zn, Fe, Mn, Ca, K, Mg and Na in cultivated *Inula racemosa* Hook. f were determined by flame atomic absorption spectrometry with air-acetylene flame. The recovery was in the range of 96.23%—104.30% and the relative standard deviation was less than 1.92%. The experiment proved that there were considerable differences of the contents of the eight trace elements in cultivated *Inula racemosa* Hook. f. The data provides an accurate and credible evidence for reasonable medicinal use of cultivated *Inula racemosa* Hook. f.

Key words Flame Atomic Absorption Spectrometry; Cultivated *Inula Racemosa* Hook. f; Trace Elements