

秦巴山区中草药钮子七中微量元素的测定

朱小梅^①

(陕西理工学院化学学院 陕西省汉中市朝阳路 723001)

摘 要 用 ICP-AES 测定了秦巴山区独有的中草药钮子七中的 2 种常量营养性元素(钙、镁)和 5 种微量元素(铜、铬、铁、锌、锰)含量。钙 $4790.66 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、镁 $55.32 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、铜 $18.44 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、铬 $2.1 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、铁 $264.50 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、锌 $56.71 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、锰 $17.83 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$, 回收率均在 96.2%—100.5% 之间, 结果表明, 此方法简便、可靠, 具有良好的精确度和准确性。并初步讨论了中草药钮子七中有益元素与治疗疾病的关系, 并与中药材汉三七中微量元素含量相比较, 二者微量元素含量略有差异。

关键词 电感耦合等离子体-原子发射光谱法; 中草药; 钮子七; 钙; 镁; 铜; 铬; 铁; 锌; 锰

中图分类号: O657.31

文献标识码: A

文章编号: 1004-8138(2010)05-2026-03

1 引言

秦巴山区独有的钮子七为五加科植物钮子[*Panax major* (Burkill) Ting] 的根状茎。据文献介绍它具有祛瘀生新, 止痛止血的功能^[1]。秦巴山区民间长期用于治疗肺结核咯血、产后瘀腹痛、肿毒恶疮。据报道根状茎含有三七皂甙、人参皂甙^[2], 其挥发油成分中具有抗癌活性物^[3]。现代医学证明, 中草药中均含有多种微量元素和常量元素, 它们参与体内许多重要的生命过程, 促进机体的自身调节, 从而达到治疗目的。因此测定钮子七中的微量元素对研究其药理作用和机制具有重要意义。本文采用 ICP-AES 测定了钮子七(采集于陕西省宁强县)中的 2 种常量营养性元素和 5 种微量元素含量, 该方法具有分析速度快、测量结果准确等特点, 分析结果令人满意。

2 实验部分

2.1 主要仪器和试剂

IRIS Advantage 高频电感耦合等离子体光电直读原子发射光谱仪(美国 Thermo Elemental 公司), 玻璃同心雾化室, 中阶梯光栅、二维色散系统、CID 电子注入固体检测器, 波长范围 170—900nm。

根据钙、镁、铜、铬、铁、锌、锰各元素在其氧化物或盐中的含量^[4], 采用石英蒸馏二次去离子水, 配制 1.0mg/mL 的标准储备液, 储存于聚乙烯瓶中, 使用时根据需要要用 2% 的优级纯硝酸临时稀释使用。实验用水为石英蒸馏二次去离子水。

2.2 样品处理

将钮子七放在烘箱中, 于 80℃ 干燥 4h, 用研钵研细 40 目筛分待用。称取 5.000g 钮子七粉样品

① 联系人, 电话: (0916) 2641550; 手机: (0) 13060451288; E-mail: hansen@snut.edu.cn

作者简介: 朱小梅(1956—), 女, 陕西省榆林市人, 教授, 主要从事有机化学及分析的教学和研究工作。

收稿日期: 2009-11-24; 接受日期: 2010-01-06

置于瓷坩埚中,先在电热板上缓慢加热至无烟溢出,然后将坩埚放入马弗炉中在650℃下加热4h,取出放凉后用2mL 的硝酸(分析纯)溶液溶解样品灰分,转移至 50mL 容量瓶中,以二次去离子水定容。

2.3 实验方法

2.3.1 仪器工作条件

冷却气为 $12.5\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$; 辅助气为 $0.4\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$; 载气为 $0.35\text{L} \cdot \text{min}^{-1}$; 雾化器提升量为 $1.7\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

2.3.2 分析元素波长

7 种元素的分析波长(nm) 分别为: Ca 393. 4、Mg 279. 6、Cu 324. 7、Zn 213. 9、Mn 260. 6、Fe 259. 9、Cr 267. 7。

2.3.3 校准曲线

以各元素的高标溶液进行方法研究,确定该元素测定的谱线、负高压、放大倍数、窗口宽度、采样次数及背景扣除条件,然后逐个喷入各元素的高、低标溶液与标准溶液相应的空白,测量谱线强度,输入标准溶液相应的浓度,制作校准曲线。

3 结果与讨论

3.1 谱线的选择对分析结果的影响^[5]

由于每个元素都有多条谱线,所以谱线选择对测量结果的影响较大,该设备谱线的选择应遵循干扰少、波长范围在 170—700nm 之间且强度较大的谱线选择原则。

3.2 干扰的检查与背景的扣除对测量结果的影响^[6]

若某个谱线的强度峰附近出现干扰峰,可根据软件直接检查干扰元素和谱线,以便及时对该元素的谱线另作选择。由于设备的随机软件能很好的显示每一条谱线的背景情况,即可选择该谱线的强度峰左、右 2 点对背景进行扣除。

3.3 样品分析

按照实验方法,样品中元素含量的分析结果见表 1,表 2 的加标回收率实验结果表明, Ca、Mg、Cu、Cr、Fe、Zn、Mn 7 种元素回收率均在 96. 2% —100. 5% 之间,表明方法具有较高的准确度。

表 1 样品中各元素含量的分析结果 (μg/g)

元素	常量元素		微量元素				
	Ca	Mg	Cu	Zn	Mn	Fe	Cr
RSD(%)	2. 3	2. 1	4. 3	3. 4	4. 5	3. 1	1. 7
钮子七	4790. 66	55. 32	18. 44	56. 71	17. 83	264. 50	2. 1
汉三七 ^[7]	620. 49	450. 27	2. 44	58. 54	74. 39	271. 04	—

表 2 各元素的回收率 (n= 3)

元素	原含量 (μg/g)	加入量 (μg/g)			测得量 (μg/g)			回收率 (%)		平均回收率 (%)
Ca	4790. 66	1000. 0	2000. 0	3000. 0	5686. 42	6749. 91	7697. 97	98. 2	99. 4	98. 8
Mg	55. 32	20. 0	50. 0	60. 0	75. 32	105. 32	115. 32	99. 1	98. 2	98. 3
Cu	18. 44	10. 0	20. 0	30. 0	27. 35	37. 94	47. 71	96. 2	98. 7	98. 5
Zn	56. 71	20. 0	50. 0	60. 0	76. 71	106. 71	116. 71	98. 7	98. 1	98. 0
Mn	17. 84	20. 0	50. 0	100. 0	37. 84	67. 84	117. 84	96. 7	99. 4	98. 4
Fe	264. 50	100. 0	200. 0	300. 0	362. 67	466. 35	562. 81	99. 5	100. 4	99. 9
Cr	2. 1	1. 0	2. 0	3. 0	3. 11	4. 09	5. 12	100. 2	99. 7	100. 1

3.4 讨论

测定表明, 钮子七中含有较丰富 Fe、Mn 和 Zn。有报道表明, 肺结核患者头发与血清中的 Zn 含量低于正常人, Cu 含量高于正常人, 中药类补血药材中 Fe 的含量较高的特征与肺结核患者贫血补铁是相符的。Mn 的生理作用与能量代谢有关, 能维持与呼吸有关的酶的活性。Fe、Mn 与刺激红细胞生长素和促进造血功能有关。人体内 Zn 缺乏会导致免疫功能下降。因此对肺结核患者适当补 Zn、Mn、Fe 是必要的。同时钮子七是富钙药材, 钙具有稳定蛋白质的作用, 是多种酶的激活剂, 有消炎、消肿的作用。说明秦巴山区农民用钮子七作为治疗肺结核的辅助药物是有一定道理的。钮子七含有三七皂甙成分, 具有活血的功效, 中药汉三七^[7]也含有三七皂甙成分。从对照元素的含量比较, 二者的 Zn 含量较一致, 钮子七含 Ca 较高而中药汉三七含 Ca 较低; 钮子七含 Mg、Mn 较低而中药汉三七含 Mg、Mn 较高, 可见两者是有区别的。

致 谢 韩森参与部分工作。

参考文献

- [1] 李世全. 秦岭巴山天然药物志[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1987. 229, 353.
- [2] 兰正学, 赖普辉, 韩森. 秦巴山区珠子参的综合开发和利用[J]. 汉中师范学院学报, 1993, (2): 56—57.
- [3] 兰正学, 赖普辉, 韩森. 秦巴山区钮子七挥发油化学成份及药用价值的研究[J]. 化学世界, 1995, 36(12): 641—643.
- [4] 吴建之、葛滢. 植物标样多元素测定的五种前处理方法比较[J]. 光谱学与光谱分析, 1999, 19(3): 369—372.
- [5] 朱小梅, 韩森. 朱鹮羽毛中 Ca、Mg、Pb、Cd、As 和 Hg 六种元素测定[J]. 光谱学与光谱分析, 2007, 27(10): 2118—2119.
- [6] 朱小梅, 韩森. ICP 法测定朱鹮羽毛中 7 种元素含量[J]. 光谱学与光谱分析, 2005, 25(5): 785—787.
- [7] 胡雪梅, 谭光群, 李晖. 治疗心血管疾病中中草药中微量元素的测定[J]. 四川大学学报(工程科学版), 2003, 35(1): 109—111.

Determination of Contents of Trace Elements in the *Panax major* (Burkill) Ting in the Oinling-Daba Mountain Region

ZHU Xiao-Mei

(School of Chemistry, Shaanxi Institute of Science and Engineering, Hanzhong, Shaanxi 723001, P. R. China)

Abstract The trace elements in Chinese herba *Panax major* (Burkill) Ting from the Oinling-daba mountain region were determined by ICP-AES. The result showed that the contents of Ca, Mg, Cu, Cr, Fe, Zn and Mn were 4790.66, 55.32, 18.44, 2.1, 264.50, 56.71, 17.83 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$. The method has good precision and accuracy. The recovery is 96.2%—100.5%. The relation between these beneficial elements and health was discussed. The contents of trace elements in *Panax major* (Burkill) Ting have small difference from Hansanqi.

Key words ICP-AES; Chinese Herba; *Panax major* (Burkill) Ting; Ca; Mg; Cu; Cr; Fe; Zn; Mn

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@263.net

光谱实验室编辑部