

中草药透骨草中 4 种微量元素的形态分析

许寒雷 张勇^{①a}

(山西体育职业学院科研实验中心 太原市晋阳街 100 号 030006)

^a(山西大学化学化工学院 太原市坞城路 92 号 030006)

摘 要 按照传统煎煮法对中草药透骨草中铜、锌、铁、镁 4 种元素进行提取;用微孔滤膜分离提取液中的可溶态与悬浮态;利用大孔吸附树脂柱对可溶态中的有机态与无机态进行分离;采用火焰原子吸收光谱法对各种形态中的 4 种元素进行测定。结果显示,透骨草中 4 种元素的总提取率在 44.03%—63.15% 之间,浸留比在 79.46%—188.80% 之间,悬浮态颗粒吸附率在 10% 左右。

关键词 透骨草;微量元素;火焰原子吸收光谱法;形态分析

中图分类号:O657.31

文献标识码:A

文章编号:1004-8138(2011)03-1347-03

1 引言

透骨草(Garden Balsam Stem)又名药曲草,蝇毒草等。入药部分为植物全草。种子亦名急性子,茎亦名透骨草,均可入药,有活血化瘀、利尿解毒、通经透骨之功效。用于治风湿痹痛、筋骨挛缩、寒湿脚气等症。鲜草捣烂外敷,可治疮疗肿疼、毒虫咬伤^[1,2]。中药中微量元素形态与生物活性有关,对疾病的发生、发展、变化过程及临床治疗产生一定的影响。随着生物无机化学的发展及现代科学技术手段的应用,中药药效与微量元素的关系越来越引人注目,本实验选取山西当地透骨草,采用火焰原子吸收光谱法对其中 Cu、Zn、Fe、Mg 进行了形态分析,计算了水煎液的提取率,残留率,浸留比,颗粒吸附率等,这对透骨草的质量控制及功效提供参考依据。

2 实验部分

2.1 仪器和试剂

AA-6650 原子吸收分光光度计(日本岛津公司);AS-1 型 Cu、Zn、Fe、Mg 空心阴极灯(北京有色金属研究总院);微量移液器(上海求精生化试剂仪器有限公司);BS 224S 电子天平(北京赛多利斯天平有限公司);TX-16A 高速离心机(北京医用离心机厂);SB-1 电热板(湖北英山无线电元件厂);DHG-9240A 电热恒温干燥箱(天津市津北真空仪器厂);LSA 10 大孔吸附树脂(西安蓝深公司)。

透骨草(太原药材公司,使用前用去离子水洗净,烘干,粉碎过 100 目筛);1000 μ g/mL Cu、Zn、Fe、Mg 标准溶液(北京有色金属研究总院);HNO₃、HClO₄ 均为分析纯;HZKO-0002 0.45 μ m 微孔滤膜(北京中西远大科技有限公司)。实验用水为去离子水。

2.2 仪器工作条件

原子吸收分光光度计采用空气-乙炔火焰,燃气流量 1.8—2.2L/min,燃烧器高度 7mm,光谱

① 联系人,电话:((0351) 7018512;传真:(0351) 7018512;E-mail: zhangyong@sxu.edu.cn

作者简介:许寒雷(1963—),男,山西省芮城县人,副教授,学士,主要从事体育运动有关化学的研究工作。

收稿日期:2010-12-01;接受日期:2010-12-27

通带 0.5nm。测定波长分别为 Cu 324.8nm、Zn 213.9nm、Fe 248.3nm、Mg 285.2nm,灯电流分别为 Cu 6mA、Zn 6mA、Fe 12mA、Mg 5mA。

2.3 分析流程

2.3.1 透骨草中 4 种微量元素总含量测定

准确称取经过处理后的样品 1.0000g,加 10.0mL 20% HNO₃ 过夜,次日加 10.0mL 浓 HNO₃ 和 5.0mL(70%—72%) HClO₄,在电热板上低温加热至澄清透亮近干为止,冷却后转移至 50mL 容量瓶中,用 2% HNO₃ 定容,同时做样品空白,用 FAAS 测定微量元素含量。

2.3.2 透骨草中 4 种微量元素的赋存形态测定^[3]

透骨草中 4 种微量元素采用去离子水加热提取:残渣用湿法消解法处理后测定。首煎溶液、二煎溶液和三煎溶液各 40mL 充分混匀,高速离心。将离心液用 0.45μm 的微孔滤膜过滤,滤液为可溶态,离心沉淀及滤膜上残渣混合为悬浮态。用稀 HCl 和 NaOH 溶液将可溶态的 pH 调至 3.0,通过 LSA-10 树脂柱,用去离子水淋洗直至流出液呈中性,收集得到可溶态微量元素的无机态。然后再用甲醇洗脱树脂吸附物,即得可溶态微量元素的有机态。水煎残渣中加入 25mL CCl₄,超声振荡 30min 后滤出溶液,残渣内再加入和 25mL HCl 同法操作。CCl₄ 提取的是水煎渣中微量元素的有机结合态,HCl 提取的是水煎渣中微量元素的无机态。CCl₄,超声振荡 30min 后滤出溶液,残渣内再加入和 25mL HCl 同法操作。CCl₄ 提取的是水煎渣中微量元素的有机结合态,HCl 提取的是水煎渣中微量元素的无机态。

3 结果与讨论

3.1 透骨草中微量元素的形态分析

用火焰原子吸收光谱法,测定原生药及汤剂中 4 种微量元素的含量,结果见表 1。

表 1 透骨草中微量元素形态分析测定结果 (μg/g, n= 3)				
元素	Cu	Zn	Fe	Mg
总含量	8.25	70.48	1123.20	3936.03
首煎残渣	5.65	56.44	885.92	3114.21
首煎溶液	2.53	14.13	231.20	983.24
二煎残渣	3.52	45.64	643.62	2273.01
二煎溶液	2.01	10.44	178.83	670.45
三煎残渣	2.76	39.06	520.41	1697.26
三煎溶液	0.67	6.44	101.74	526.92
总提液	5.38	31.58	556.11	2171.14
可溶态	4.86	16.52	433.90	1760.16
悬浮态	0.66	5.86	111.13	321.72
可溶有机态	1.37	2.13	61.71	5.83
可溶无机态	3.15	19.38	300.65	1628.23
残渣有机态	0.26	0.91	40.55	45.87
残渣无机态	1.23	12.76	275.48	1497.18
残渣	0.61	15.30	170.64	148.50

从表 1 结果可见,4 种元素在透骨草中含量差别较大,含量最高的是镁为 3936.03μg/g,其次为铁、锌,铜含量最低为 8.25μg/g。

各元素首煎液含量均大于二煎液和三煎液;可溶态大于悬浮态;可溶无机态大于可溶有机态;残渣无机态大于残渣有机态。

3.2 形态分析参数

提取率、残留率、浸留比、颗粒吸附率等参数按文献[4]计算,结果见表 2。

表 2 透骨草中微量元素形态分析参数表

	Cu	Zn	Fe	Mg
总提取率(%)	63. 15	44. 03	45. 56	55. 40
残留率(%)	33. 45	55. 41	46. 33	43. 12
浸留比(%)	188. 80	79. 46	98. 56	128. 50
颗粒吸附率(%)	8. 00	8. 31	9. 89	8. 17

3. 2. 1 微量元素的提取参数

提取率是制定中药剂量或考察其毒性的重要依据。从表 2 结果可知, 各元素的总提取率在 44. 03%—63. 15% 之间。残留率均大于 30%, 说明还有一定量的元素未被提取出来。

3. 2. 2 悬浮态颗粒吸附率

从表 2 结果可知, 各元素的悬浮态颗粒吸附率在 8. 00%—9. 89% 之间。悬浮态形成的主要原因是形成了假胶体分散体系。

3. 2. 3 水煎渣中的无机态及有机态分析

由于常规水煎法处理的中药样品的残渣中微量元素仍有残留, 因此对残渣中的无机态及有机态进行了分析, 结果进一步表明, 元素在透骨草中大部分以有机态含量形式存在。

4 结论

结果表明, 透骨草中各元素的总提取率均大于 44%, 服用部分含有丰富的微量元素。随着水煎次数的增加提取率逐渐下降。通过对废弃的残渣中的有机态和无机态的提取, 发现残渣中仍含有相对较多的有机态, 可进一步提取利用。

参考文献

[1] 王璇. 透骨草类药材抗炎镇痛作用的比较[J]. 北京医科大学学报, 1998, 30(2): 145.
[2] 孙学惠. 透骨香药理作用及毒性研究[J]. 贵阳中医学院学报, 1989, 11(3): 56—58.
[3] 沈晓芳, 张勇. 黄芪中微量元素的形态分析[J]. 分析化学, 2006, 34(3): 396—398.
[4] 周天泽. 中草药微量元素形态分析的几个问题[J]. 中草药, 1990, 21(10): 37—42.

Speciation Analysis of Four Trace Elements in Chinese Medicinal Herb Garden Balsam Stem

XU Han-Lei ZHANG Yong^a

(Scientific Research Laboratory Center of Shanxi Vocational College of Sports, Taiyuan 030006, P. R. China)
^a(College of Chemistry and Chemical Engineering, Shanxi University, Taiyuan 030006, P. R. China)

Abstract The four elements Cu, Zn, Fe and Mg, in Chinese medicinal herb garden balsam stem were extracted by traditional decoction, and the extract was separated into water-soluble state and suspension state by micro porous filtering film. Water-soluble state was divided into organic state and inorganic state based on macro porous adsorption resin. The elements in various state were detected by flame atomic adsorption spectrometry. The results showed that extractive rates of the elements were in the range of 44. 03%—63. 15% and immerse-residue ratio was 79. 46%—188. 80% . Adsorption ratio of suspension state was about 10% .

Key words Garden Balsam Stem; Trace Element; Flame Atomic Absorption Spectrometry;
© 1994-2011 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.c
Speciation Analysis