

文章编号: 1006 - 446X (2008) 09 - 0034 - 04

藏药材白花龙胆花中微量元素的分析

杨 芳^{1,2} 王洪伦¹ 李春婷^{1,2} 索有瑞¹

(1 中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810001;

2 中国科学院研究生院, 北京 100049)

摘 要: 对藏药材白花龙胆花中 17 种微量元素 (Cu、Zn、Fe、Mn、Co、Ni、Se、Cr、Mg、Ca、K、Na、P、As、Hg、Pb、Cd) 的含量作了测定。结果表明, 白花龙胆花中含有较高的人体必需微量元素和常量元素, 其中常量元素 K、Ca、Na、Mg 和微量元素 Zn、Fe、Mn 的含量均较高。

关键词: 白花龙胆; 微量元素; 原子吸收法

中图分类号: R 284.1 **文献标识码:** A

白花龙胆是龙胆科 (Gentianaceae) 龙胆属 (*Gentiana tomi* L.) 植物麻花秦艽 (*Gentiana straminea* Maxim.) 的民间俗称, 藏医称“解吉嘎保”^[1], 是我国重要的常用中藏药材资源之一, 已有 2000 年的药用历史, 具有祛风湿、退虚热、舒筋止痛的作用, 用于治疗风湿性关节炎、结核病潮热、小儿疳热、黄疸、小便不利等症^[2]。《中国药典》2005 年版将秦艽、麻花秦艽、粗茎秦艽和小秦艽 4 种植物收载为中药秦艽的基原植物, 以根入药。但在传统藏药中, 麻花秦艽除根外, 花也常入药, 即白花龙胆花。

微量元素是植物体内重要的化学组成, 对生命体的生长、发育和繁殖都起着重要的作用, 据研究报道, 中药中微量元素与药材的功效具有密切的关系^[3-4]。祁俊生等^[5]用因子分析和聚类分析的方法分析了 105 味植物类中药中的 42 种微量元素与中药四性的关系, 证实了植物类中药中的微量元素是中药四性的物质基础之一。目前, 对白花龙胆的研究主要集中于根的化学成分和主要活性物质的药效学研究, 对白花龙胆地上部分的研究较少, 本文主要对白花龙胆花和茎中的微量元素含量进行测定与比较分析, 以为白花龙胆花为主要成分的药物稳定性及相关药理研究提供依据。

1 材料与方法

1.1 实验材料

实验所用材料购于青海省西宁市药材市场, 经中国科学院西北高原生物研究所陈士龙研究员鉴定为麻花秦艽 (*Gentiana straminea* Maxim.) 的花。

1.2 仪器与试剂

仪器: 日立 180/80 型原子吸收光谱仪; XDY-1 型无色散原子荧光光谱仪; 751 型紫外可

收稿日期: 2008 - 07 - 09

基金项目: 中国科学院“西部之光”人才培养计划资助

作者简介: 杨芳 (1982—), 女, 硕士研究生, 研究方向为天然产物化学。

通讯作者: 索有瑞, E-mail: yrsuo@mwipb.ac.cn

见分光光度计。

试剂: Cu、Zn、Fe、Mn、Co、Ni、Se、Cr、Mg、Ca、K、Na、P、As、Hg、Pb、Cd 标准物质(色谱纯), HNO₃(GR)。

1.3 仪器工作条件

火焰原子吸收光谱仪测定条件见表 1, 氢化物原子荧光光谱仪测定条件见表 2。

表 1 原子吸收光谱法测定各元素的仪器工作条件

Table 1 Determination conditions of each element by AAS

元 素	灯电流 /mA	波长 /nm	狭缝 /nm	空气流量 / (L/min)	乙炔流量 / (L/min)
Cu	4.0	324.8	0.5	13.2	2.0
Zn	5.0	213.9	1.0	13.5	2.0
Fe	5.0	248.3	0.2	13.5	2.0
Mn	5.0	279.5	0.2	13.5	2.0
Ni	4.0	232.0	0.2	13.5	2.0
Pb	10.0	217.0	1.0	13.5	2.0
Cr	7.0	357.9	0.2	13.5	2.9
Ca	10.0	422.7	0.5	13.1	2.0
Mg	4.0	285.2	0.5	13.5	2.0
K	4.0	766.5	0.5	13.2	2.0
Na	4.0	589.0	0.5	13.2	2.0

表 2 氢化物原子荧光光谱法测定各元素的仪器工作条件

Table 2 Determination conditions of each element by AFS

工作条件	工作参数		
	As	Hg	Se
光电倍增管负高压 /V	300	250	280
原子化器温度 /	200	200	200
原子化器高度 /mm	8	8	8
灯电流 /mA	50	50	80
载气流量 / (mL/min)	400	400	400
屏蔽气流量 / (mL/min)	900	800	850

1.4 实验方法

白花龙胆花截成段用清水冲洗干净, 再用纯水冲洗 3 遍, 放入烘箱 60 烘干, 粉碎至粉末, 准确称取样品 5.000 g, 在高温电炉于 500~550 灰化 4 h, 取出冷却后加入 10 mL (HNO₃) = 50% 的 HNO₃ 溶液, 加热溶解灰分, 转移至 100 mL 容量瓶中用水定容。此溶液以火焰原子吸收光谱法 (FAAS) 测定 Cu、Fe、Zn、Mn、Co、Ni、Cd、Pb、Cr、Mg、Ca、K、Na 含量; 用分光光度法测定 P 含量。

另外称取 1.000 g 样品于 50 mL 烧杯中, 加入 5 mL HNO_3 , 放置 3~4 h 后, 在电热板上低温消化 1 h, 加入 2 mL H_2O_2 , 再加热消化至体积 1~2 mL, 加入 215 mL HCl 加热溶解盐类, 转移至 25 mL 容量瓶中用水定容, 此溶液用氢化物原子荧光光谱法 (HAFS) 测定 Hg、Se、As 含量。

2 结果与讨论

2.1 实验结果

对白花龙胆花中的 17 种微量元素的测定及数据处理结果见表 3。

表 3 白花龙胆花中微量元素的质量分数 ($\bar{x} \pm s$, $n=5$)

Table 1 The content of trace elements in flower of *Gentiana straminea* Maxim. flower

单位: mg/kg

元 素	质量分数	元 素	质量分数
Cu	12.33 ± 0.15	Ca	5 268.60 ± 45.50
Zn	34.24 ± 0.35	Na	271.30 ± 1.40
Fe	449.64 ± 0.33	Mg	1 076.60 ± 16.90
Mn	18.81 ± 0.26	P	895.50 ± 3.40
Co	0.34 ± 0.01	As	0.41 ± 0.01
Ni	1.15 ± 0.03	Hg	0.03 ± 0.002
Cr	1.25 ± 0.03	Pb	1.42 ± 0.04
Se	0.14 ± 0.01	Cd	0.25 ± 0.01
K	5 152.80 ± 11.90		

2.2 讨 论

(1) 白花龙胆的花中均含有较丰富的矿物元素 Ca、Mg、K、Na、P 和能调节人体生理机能的多重有益元素, 如: Zn、Fe、Mn、Cu、Se、Ni, 这些元素在花中的含量由高到低依次为 Ca、K、Mg、P、Fe、Na、Zn、Mn、Cu、Cr、Ni、Co、Se。其中 Ca 离子对神经肌肉的兴奋、神经传递、细胞功能的维持、酶的活性以及激素分泌等都有重要作用^[6], 白花龙胆花中 Ca 元素的含量达到了 5 268.60 mg/kg; Mg 离子是多种酶的辅基和激活剂, 缺 Mg 可引起动脉粥样硬化和心率失常^[6], 白花龙胆花中 Mg 的含量达到了 1 076.60 mg/kg; K 元素的含量也很高, 达到了 5 152.80 mg/kg。

(2) 必需微量元素 Se、Zn 是参与免疫功能的重要元素, 对免疫功能具有营养和调节作用; 中药中的有机物与它们形成的化合物是中药的有效成分, 从而构成解表中药治病的功能^[7]。而白花龙胆花作为清热药具有抗感染的免疫能力, 也应与其含有较高的 Se、Zn 有关。Na、Mg、Mn、Zn、Se、Si、Fe、Cu 与中药中有机物形成配合物和盐类, 从而起到发汗解热作用, 同时具有抗菌作用^[7]。由分析结果可知, 白花龙胆花中含有较高的此类元素, 这与白花龙胆花的解表及抗急性炎症功效一致。

(3) 重金属 As、Hg、Pb、Cd 是对人体有害的元素, 中藏药中有毒微量元素的含量的研究目前也是一个热点。据报道, 人体总含 As 量约为 14~21 mg, 当人体 As 的含量高时, 砷对人的心肌、呼吸、神经、生殖、造血、免疫系统都有不同程度的损伤。Hg 在人体内长期积累就会引起慢性汞中毒, 导致神经衰弱、头昏、头痛、失眠、多梦、记忆力减退、全身乏力等^[8]。人体

Pb中毒可以引起多种症状,主要累及四个组织系统:血液、肠胃、神经和肾。急性 Pb中毒表现出剧烈腹痛、厌食、消化不良等肠胃反应^[9]。Cd作为重金属元素,对大多数生物都是有毒的:长期摄入微量 Cd,并在器官中蓄积后,可能引起疼痛病或骨软化症^[8-9]。根据本实验所得数据,白花龙胆花中除 Pb以外,其余 3种有毒重金属元素含量都比较低,而且中药经炮制后,相对于这几种微量元素,含量都有明显降低^[10]。所以,从重金属元素的含量控制角度说,藏药中使用白花龙胆花入药是安全的。

参考文献:

- [1] 杨永昌.藏药志 [M]. 西宁:青海人民出版社, 1991: 9 - 10.
- [2] 中华人民共和国卫生部药政管理局.现代实用本草:上册 [M]. 北京:人民卫生出版社, 1997: 1.
- [3] 管竞环,江宝林.植物类药四性与无机元素关系的初步研究 [J]. 中国医药学报, 1990, 5: 40 - 45.
- [4] 陈和利,刘晓瑜.中药功效与四种微量元素关系的探讨 [J]. 中国中药杂志, 1989, 14 (3): 36 - 39.
- [5] 祁俊生,徐辉碧,周井炎,等.植物类中药中微量元素的因子分析和聚类分析 [J]. 分析化学, 1998, 26 (11): 1309 - 1314.
- [6] 孔祥瑞.必需微量元素的营养、生理及临床意义 [M]. 合肥:安徽科技出版社, 1982: 102 - 105.
- [7] 祁俊生,徐辉碧,周井炎,等.解表植物类中药中微量元素与功效关系 [J]. 计算机应用化学, 2003, 20 (4): 449 - 452.
- [8] 王夔.生命科学中的微量元素 [M]. 北京:中国计量出版社, 1991: 1.
- [9] 殷彩霞,彭莉,孙玲,等.云南菊科中草药中铅含量特征分析 [J]. 广东微量元素科学, 1999, 6 (2): 53.
- [10] 管竞环,李宽恩.中医药理论量化与微量元素 [M]. 武汉:湖北科学技术出版社, 1998: 1.

Analysis on Trace Element in Flower of *Gentiana straminea* Maxim.

YANG Fang^{1,2}, WANG Honglun¹, LI Chunting^{1,2}, SUO Youru¹

(1. Northwest Institute of Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001, China;

2. Graduate University of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

Abstract: *Gentiana straminea* Maxim is one of the famous Tibetan medicines. The content of trace elements (Cu, Zn, Fe, Mn, Co, Ni, Se, Cr, Mg, Ca, K, Na, P, As, Hg, Pb, Cd) in flower of *Gentiana straminea* Maxim. were determined. The results showed that the content of the above trace elements in flower of *Gentiana straminea* Maxim. is high, specially the content of trace elements (K, Ca, Na, Mg, Zn, Fe, Mn).

Key words: *Gentiana straminea* Maxim: trace element; AAS