

十二种花类药材中八种微量元素的含量测定及比较研究

牛迎凤^{1,2}, 韩春梅³, 邵 赞^{1*}, 陶燕铎¹

1. 中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810008
2. 中国科学院研究生院, 北京 100049
3. 武威市人民医院, 甘肃 武威 733000

摘要 选取藏药中极为常见的12种花类药材葛花、千日红、菊花、桃花、美人蕉、雪梨花、月季、鸡冠花、槐花、雪莲、马蔺花和秦艽花, 利用空气-乙炔火焰原子吸收光谱法测定其Ca, Cu, Fe, Mn, Zn, K, Mg和Na八种微量元素的含量。通过对这些花类药材中微量元素含量的测定, 观察不同药材中微量元素的含量差别。该方法的加标回收率在96.76%~102.93%之间, RSD值在1.13%~3.46%之间, 具有较好的准确度和精密度。研究结果表明这12种花类药材中微量元素含量丰富, 且K, Mg, Na的含量普遍较高。不同药材中各元素的含量均有差异, 含微量元素较丰富的是雪莲、马蔺花、美人蕉、鸡冠花; 含量较少的是槐花和秦艽花。本试验为这些花类药材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; 花类药材; 微量元素

中图分类号: O657.3 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3964/j.issn.1000-0593(2009)07-1997-04

引言

在中草药领域, 花类药材入药是极为常见的, 本研究所选用的12种花类药材都是极有价值的天然药用植物和藏草药, 如菊花有散风清热, 平肝明目, 解毒, 降压等功效; 雪莲对风湿性疾病具有特殊效果, 还具通筋活血、暖宫散淤、强筋助阳、止血消肿之功效; 槐花被历代医家视为“凉血要药”, 具有清热泻火、凉血止血的功效; 葛花是传统医学中最具代表性的解酒药物; 鸡冠花是常用的止血、止带中药材; 千日红是小儿科的良药; 秦艽花具有清热解毒的功效, 临床上用于胃肠炎、肝炎、胆囊炎等症的治疗^[1-5]。已有研究测定了这些花类药材中总黄酮的含量^[6], 本研究应用火焰原子吸收光谱法对葛花、千日红、菊花、桃花、美人蕉、雪梨花、月季、鸡冠花、槐花、雪莲、马蔺花、秦艽花这12种花类药材中Ca, Cu, Fe, Mn, Zn, K, Mg和Na八种微量元素进行测定分析, 旨在从元素的角度探讨这12种花类药材的多种药用作用, 为研究这些花类药材中微量元素与疗效的内在联系以及进一步的开发利用提供理论依据。

1 材料与方 法

1.1 材 料

葛花、千日红、菊花于2006年5月购自青海药材市场, 桃花、美人蕉、雪梨花、月季于2006年5月采自青海省, 鸡冠花、槐花、雪莲、马蔺花于2006年7月采自青海省, 秦艽花于2007年8月采自青海省。经中国科学院西北高原生物研究所梅丽娟高级工程师鉴定, 葛花是豆科葛属植物葛 *Pueraria lobata* Ohwi. 的花, 千日红是苋科千日红属植物千日红 *Gomphrena globosa* L. 的花, 桃花是蔷薇科樱桃属植物桃 *Prunus persica* (L.) Batsch. 的花, 美人蕉是美人蕉科美人蕉属植物美人蕉 *Canna indica* L. 的花, 菊花是菊科菊属植物菊 *Chrysanthemum morifolium* Ramat. 的花, 雪梨花是蔷薇科梨属植物梨 *Pyrus bretschneideri* Rehd P. spp. 的花, 月季是蔷薇科蔷薇属植物月季 *Rosa chinensis* Jacq. 的花, 鸡冠花是苋科青葙属植物鸡冠花 *Celosia cristata* L. 的花, 槐花是豆科槐属植物槐树 *Sophora japonica* L. 的花, 雪莲是菊科凤毛菊属植物雪莲 *Saussure medusa* Maxim. 的花, 马蔺花是鸢尾科鸢尾属植物马蔺 *Iris lactea* var. *chinensis* (Fisch.) Koidz. 的花, 秦艽花是龙胆科龙胆属植物麻花秦艽

收稿日期: 2008-05-22, 修订日期: 2008-08-26

基金项目: 国家科技支撑计划项目(2007BAI45B03)资助

作者简介: 牛迎凤, 女, 1984年生, 中国科学院西北高原生物研究所读硕士研究生 e-mail: niuyingfeng@163.com

* 通讯联系人 e-mail: shaoyun11@126.com

Gentiana straminea Maxim. 的花。

1.2 仪器和试剂

220-FS 型原子吸收光谱仪(美国 Varian)。

HCl 和 HNO₃ 为分析纯, 实验用水为二次蒸馏水, 标准储备液的稀释用水为去离子水。Ca, Cu, Fe, Mn, Zn, K, Mg, Na 标准储备液购自国家标准物质研究中心, 规格 20 mL, 浓度 1 000 μg · mL⁻¹, 使用时再逐级稀释成标准使用液。

1.3 样品前处理

12 种花类药材在 105 °C 条件下烘干, 粉碎后备用。分别称取 4 g 样品于瓷坩埚中, 将瓷坩埚放入电阻炉中, 从低温升至 550 °C 灰化为白烬。冷却后, 加入 50% HCl 5.0 mL, 溶解灰分, 滤入 50 mL 量瓶, 用水稀释至刻度, 混匀, 备用。同时作空白溶液。

2 元素含量测定结果

2.1 仪器工作条件

仪器工作条件见表 1。

Table 1 Flame spectrometry working condition

元素	波长 /nm	灯电流 /mA	狭缝 /nm	空气流量 / (mL · min ⁻¹)	乙炔流量 / (mL · min ⁻¹)
Ca	422.7	12.0	0.5	13.5	2
Cu	324.8	4.0	0.5	13.5	2
Fe	248.3	7.0	0.2	13.5	2
Mn	279.5	8.0	0.2	13.5	2
Zn	213.9	8.0	1.0	15	2
K	766.5	5.0	1.0	13.5	2
Mg	202.5	4.0	1.0	15	2
Na	589.0	10.0	0.5	13.5	2

2.2 线性关系考察

用去离子水逐级稀释 Ca, K, Na 标准溶液, 用 0.5 mol · L⁻¹ HNO₃ 逐级稀释 Zn, Fe, Mn 标准溶液, 用 0.5% (体积百分数) 的 HNO₃ 逐级稀释 Cu 标准溶液, 用 0.1 mol · L⁻¹ HCl 逐级稀释 Mg 标准溶液。按表 1 选定的工作条件进行测定, 绘制标准曲线。以吸光度 A 与浓度 c 进行线性回归, 回归方程、相关系数 r 值及线性范围见表 2。

Table 2 Regression equation and correlation coefficient of different elements

元素	回归方程	r	线性范围/(μg · mL ⁻¹)
Ca	A=0.004 9c+0.001 6	0.999 6	0~80
Cu	A=0.004 2c+0.000 4	0.999 2	0~10
Fe	A=0.002 4c+0.001 8	0.997 5	0~20
Mn	A=0.017 8c+0.001 8	0.998 7	0~10
Zn	A=0.009 6c+0.003	0.996 9	0~10
K	A=0.002 1c+0.006 1	0.994 6	0~100
Mg	A=0.001 5c+0.000 1	0.999 9	0~80
Na	A=0.085 1c+0.005 1	0.998 5	0~15

2.3 样品测定

按“2.1”项下测试条件进样分析, 平行测定 5 份, 直接测定了样品溶液中的 Ca, Fe, Mn, Zn 的含量; 测定 Cu, Mg, Na 的含量时, 样品溶液再稀释 10 倍; 测定 K 的含量时, 样品溶液再稀释 20 倍。结果见表 3。

2.4 方法的准确度和精密度

为考察方法的可靠性, 向已知含量的雪梨花样品中分别添加适量的 Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Zn 标准溶液, 在上述条件下测定各元素平均加标回收率, 并计算相对标准偏差, 结果见表 4。

Table 3 Result of sample determination

样品	含量/(mg · kg ⁻¹)							
	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
雪梨花	378.7	8.193	17.75	5 566	1 918	14.97	1 066	28.05
菊花	501.7	14.16	453.2	4 913	1 902	20.58	458.7	26.34
雪莲	1 017	17.77	675.3	4 989	2 717	97.80	756.3	40.48
马蔺花	230.2	25.40	203.3	7 141	2 250	12.24	416.1	41.31
槐花	343.6	22.88	175.6	7.138	1 610	19.88	1 855	45.63
葛花	683.6	14.01	236.6	6 381	2 401	16.44	1 110	28.26
桃花	408.0	24.22	494.9	2 902	2 486	18.63	1 846	39.81
鸡冠花	731.4	18.96	509.4	5 121	2 539	37.19	2 947	34.78
美人蕉	824.7	15.34	685.3	7 044	3 208	25.49	2 211	31.60
月季	826.7	18.75	66.93	2 106	2 447	22.97	2 210	27.78
千日红	455.8	10.62	78.54	3 074	3 316	42.63	1 012	23.17
秦艽花	272.7	1.375	100.3	3 237	1 237	7.261	1 414	29.94

Table 4 RSD and recovery of the method(n=3)

Element	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Zn
Recovery/%	102.93	97.57	99.80	96.76	99.57	97.67	100.07	100.27
RSD/%	3.46	1.34	3.30	2.72	1.13	1.57	3.01	1.72

由表 4 看出, 测定方法的回收率在 96.76%~102.93% 之间, RSD 值在 1.13%~3.46% 之间, 说明方法具有较好的准确度和精密度。

3 讨 论

(1) 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, 人们对中草药中的无机成分尤其是微量元素的研究有着浓厚的兴趣^[7-9], 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^[10-15]。人体内的微量元素在新陈代谢中起着十分重要的作用, 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^[16]。本实验所建立的空气-乙炔火焰原子吸收光谱法是测定花类药材中 Ca, Cu, Fe, Mn, Zn, K, Mg 和 Na 八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。

(2) Ca 是形成骨骼和牙齿的主要成份, 一旦缺乏, 骨骼和牙齿就会变得脆弱; Cu 参与造血过程, 参与形成含 Cu 蛋白质, 是细胞色素氧化酶、血浆 Cu 蓝蛋白、超氧化物歧化酶等许多酶的组成成分, 血浆 Cu 蓝蛋白参与 Fe 的运输和代谢, 从而有利于人体内储存 Fe 的动用和吸收^[17], 缺 Cu 可引起骨骼生长障碍、生殖力衰竭; Fe 是造血原料; Mn 参与体内氧化还原过程、组织呼吸、骨的形成, 影响生长发育、血液的形成和内分泌功能^[18]; Zn 参与多种酶的组成, 具有

多种生理功能, 有降压作用, 缺 Zn 可导致不育, 免疫力下降, 对血管有害, 会导致儿童发育迟缓, 智力低下; K 可以调节细胞内适宜的渗透压和体液的酸碱平衡, 参与细胞内糖和蛋白质的代谢, 人体 K 缺乏可引起心跳不规律和加速、心电图异常、肌肉衰弱和烦躁, 最后导致心跳停止; Mg 是一种参与生物体正常生命活动及新陈代谢过程必不可少的元素; Na 参与水的代谢, 维持体内酸碱平衡, 参与心肌和神经功能的调节^[19]。所以本文所测定的八种微量元素在人的生命活动中都具有重要的生理作用。

(3) 由表 3 可以看出, 在这 12 种花类药材中, K, Mg, Na 三种元素的含量普遍较高。12 种花类药材中 Ca 和 Mn 含量最高的是雪莲, 分别为 1 017 和 97.80 mg·kg⁻¹; Cu 和 K 含量最高的是马蔺花, 分别为 25.40 和 7 141 mg·kg⁻¹; Fe 含量最高的是美人蕉, 为 685.3 mg·kg⁻¹; Mg 含量最高的是千日红, 为 3 316 mg·kg⁻¹; Na 含量最高的是鸡冠花, 为 2 947 mg·kg⁻¹; Zn 含量最高的是槐花, 为 45.63 mg·kg⁻¹。以上结果为这 12 种花类药材进一步开发和利用提供了精确、可靠的原始数据。

(4) 哈尔滨医科大学第三临床医学院庞达等对胃癌、胃良性疾病和健康对照组血清中微量元素的比较研究发现, 胃癌、胃良性疾病患者血清中 Cu/Zn 比值均高于正常对照组^[20]。而这 12 种花类药材中 Cu/Zn 比值都较小(均小于 1), 由此可以看出这些花类药材都具有较好的抗癌活性, 有进一步开发利用的潜力。

参 考 文 献

- [1] Jiangsu New Medical College(江苏新医学院编). Dictionary of Traditional Chinese Medicine(中药大辞典). Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers(上海: 上海科学技术出版社), 1986. 4127.
- [2] MAI Jun-li, JIANG Wei(麦军利, 姜 维). Chinese Traditional and Herbal Drugs(中草药), 1999, 30(增刊): 214.
- [3] LIU Jian-ying(刘建英). Family & Traditional Chinese Medicine(家庭中医药), 2007, 14(6): 68.
- [4] ZHANG Jiong-jiong, XU Ling-cheng, SHI Hui(张炯炯, 徐领域, 施 卉). China Pharmaceuticals(中国药业), 2006, 15(9): 25.
- [5] ZHU Xiao-fei, QU Jun-yan(祝晓飞, 屈军艳). Tibet's Science & Technology(西藏科技), 2007, (9): 43.
- [6] NIU Ying-feng, SHAO Yun, ZHAO Xiao-hui, et al(牛迎凤, 邵 贇, 赵晓辉, 等). China Journal of Chinese Materia Medica(中国中药杂志), 2008, 33(18): 2102.
- [7] FU Zhi-hong, XIE Ming-yong, ZHANG Zhi-ming, et al(付志红, 谢明勇, 章志明, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(6): 737.
- [8] CHEN Lan-ju, ZHENG Lian-yi, ZHAO Di-shun, et al(陈兰菊, 郑连义, 赵地顺, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(8): 1013.
- [9] FAN Wen-xiu, LI Xin-zheng, JING Rui-jun(范文秀, 李新峥, 荆瑞俊). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2006, 26(3): 567.
- [10] DONG Shun-fu, HAN Li-qin, ZHAO Wen-xiu, et al(董顺福, 韩丽琴, 赵文秀, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2008, 28(1): 225.
- [11] WU Dong-qing, LI Cai-xia, AN Hong-gang, et al(吴冬青, 李彩霞, 安红钢, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2008, 28(1): 228.
- [12] LI Tao, WANG Yuan-zhong, YU Hong, et al(李 涛, 王元忠, 虞 泓, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2007, 27(12): 2598.
- [13] WANG Yuan-zhong, LI Shu-bin, GUO Hua-chun, et al(王元忠, 李淑斌, 郭华春, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2007, 27(12): 1854.
- [14] LIANG Bao-an, ZHANG Fu-juan(梁保安, 张富娟). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2007, 27(4): 813.
- [15] XUE Guo-qing, LIU Qing, HAN Yu-qi, et al(薛国庆, 刘 青, 韩玉琦, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2006, 26(10): 1935.

- [16] WANG Nai-xing, SONG Xiao-hong, CUI Xue-gui, et al(王乃兴, 宋晓红, 崔学桂, 等). Chinese Journal of Pharmaceutical Analysis(药物分析杂志), 2006, 26(8): 1151.
- [17] LIU Yan-ming(刘彦明). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2000, 20(3): 373.
- [18] LIANG Shu-xuan, SUN Han-wen(梁淑轩, 孙汉文). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2002, 22(5): 847.
- [19] WANG Xin-ping(王新平). Chinese Journal of Pharmaceutical Analysis(药物分析杂志), 2005, 25(3): 336.
- [20] PANG Da, LIU Feng-yu, DENG Zhong-hui, et al(庞达, 刘凤玉, 邓中慧, 等). Chinese Journal of Erdemiology(中国地方病学杂志), 1999, 18(3): 55.

Comparative Study on Eight Trace Elements in Twelve Flower Medicines

NIU Ying-feng^{1,2}, HAN Chun-mei³, SHAO Yun^{1*}, TAO Yan-duo¹

1. Northwest Institute of Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Xi'ning 810008, China

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

3. Wuwei People's Hospital, Wuwei 733000, China

Abstract Eight trace elements such as Ca, Cu, Fe, Mn, Zn, K, Mg and Na in twelve kinds of flower medicines were determined by flame-atomic absorption spectrometry with air-acetylene flame. The flower medicines include *Pueraria lobata Ohwi.*, *Gomphrena globosa L.*, *Chrysanthemum morifolium Ramat.*, *Prunus persica (L.) Batsch.*, *Canna indica L.*, *Pyrus bretschneideri Rehd P. spp.*, *Rosa chinensis Jacq.*, *Celosia cristata L.*, *Sophora japonica L.*, *Saussurea medusa Maxim.*, *Iris lactea var. chinensis (Fisch.) koidz.* and *Gentiana straminea Maxim.*. All of the flowers were commonly used in Tibetan medicines. Three kinds of the flowers were bought in the market and the others were picked in Qinghai province. These flower medicines were selected, dried and powdered, 4.000 g was weighed accurately with analytical balance, and five portions were used for each kind of sample. The content of eight trace elements in these flower medicines was determined and the difference in the content was observed. The recovery rate obtained by the standard addition method was between 96.76% and 102.93%, and the RSD was between 1.13% and 3.46%, so the accuracy of the method was better and the precision of the method was good. The results of the experiment indicated that the contents of the eight trace elements were rich in the twelve kinds of flower medicines, and the content of three trace elements including K, Mg, Na were more than other trace elements in the twelve flower medicines. There were considerable differences in the content of the eight trace elements in different flower medicines and there were more trace elements in *Saussurea medusa Maxim.*, *Iris lactea var. chinensis (Fisch.) koidz.*, *Canna indica L.* and *Celosia cristata L.* and less trace elements in *Sophora japonica L.* and *Gentiana straminea Maxim.*. The data of the experiment could provide an accurate and credible evidence for the reasonable medicinal use and deeper exploitation of these flower medicines.

Keywords FAAS; Flower medicines; Trace elements

(Received May 22, 2008; accepted Aug. 26, 2008)

* Corresponding author