

野生葛不同部位铜、锌、铁、钙、镁含量测定

韩萍^{1,2}, 刘利娥¹, 刘洁¹, 张洪权^{1*}, 吴予明¹, 吴拥军¹, 于斐¹, 吴德胜²

1. 郑州大学公共卫生学院, 河南 郑州 450052

2. 四川大学华西公共卫生学院, 四川 成都 610041

摘要 用硝酸、高氯酸混合酸消解样品, 采用原子吸收光谱法, 测定了河南大别山区野生葛不同部位即葛根、葛藤、葛叶及花蕾中铜、锌、铁、钙、镁的含量, 并对其结果进行了分析。结果显示: 葛根、葛藤、葛叶及葛花中含有丰富的宏量元素钙、镁和有益的微量元素铜、锌、铁。铜的分布量依次为: 叶>花蕾>葛藤>葛根; 锌的分布量依次为: 叶>花蕾>葛藤>葛根; 铁的分布量依次为: 葛根>葛藤>叶>花蕾; 钙的分布量依次为: 叶>葛根>花蕾>葛藤; 镁的分布量依次为花蕾>葛根>叶>葛藤。测定结果为探讨中草药中宏量、微量元素与治疗心脑血管疾病功效的关系提供了有用的数据; 测定结果还显示: 葛叶中铜、锌、钙含量居其他部位含量之首, 适宜大力开发葛叶产品。

主题词 原子吸收光谱法; 野生葛; 铜; 锌; 铁; 钙; 镁

中图分类号: O657.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-0593(2005)09-1507-03

引言

野葛 [*Pueraria lobata* (Willd) Ohwi] 为豆科属植物, 别名黄斤, 是常用的传统中药。它是国家卫生部认定的第三批药食两用的山地植物, 华人奉为“江南人参”, 世人誉为“亚洲人参”。临床与流行病学研究证明, 微量元素与脑血管疾病的发生、发展和治疗有很大关系, 微量元素与脑血管疾病的关系越来越为国内外学者所重视^[1]。药物中的微量元素不仅影响药效, 有的甚至直接参与作用。葛根作为传统中药, 对治疗脑血管疾病有良好疗效。为探讨野生葛中营养金属元素与治疗脑血管疾病的药效关系, 本文首次对河南信阳县大别山区野生葛不同部位即葛根、葛藤、葛叶及葛花中铜、锌、铁、钙、镁含量进行了测定, 并对其结果进行了分析。

1 实验部分

1.1 样品和试剂

葛根、葛藤、葛叶于2004年10月采自河南信阳县大别山区, 花蕾于2004年7月采自河南信阳县大别山区。采来的样品用自来水、蒸馏水冲洗干净、晾干、粉碎, 过40目筛备用。铜、锌、铁、钙、镁标准溶液(国家标准物质中心产品); 浓硝酸(GR); 氯化镉(GR); 高氯酸(GR); 试验用水为去离子水经石英亚沸蒸馏器蒸馏的水。

1.2 仪器与工作条件

仪器: Z-5000型偏振塞曼原子吸收光谱仪(日本HITACHI公司); 铜、锌、铁、钙、镁空心阴极灯(日本HITACHI公司); 试验中所用玻璃器材均用(1+5)HNO₃浸泡24h以上, 用蒸馏水冲洗干净, 烘干后防尘储藏备用。

工作条件见表1。

Table 1 Operating conditions

元素	灯电流 /mA	波长 /nm	狭缝(通带) /nm	空气流量 /($\text{min}\cdot\text{L}^{-1}$)	乙炔气流量 /($\text{min}\cdot\text{L}^{-1}$)
Cu	9.0	324.8	1.3	15.0	2.2
Zn	6.5	213.9	1.3	15.0	2.0
Fe	15.0	248.3	0.2	15.0	2.0
Ca	9.0	422.7	2.4	15.0	2.4
Mg	9.0	285.2	2.2	15.0	2.2

1.3 野生葛样品处理

在AY-120电子天平上准确称取1.0000g野生葛样品于50mL三角烧瓶中, 加入防爆玻璃珠5个, 加入硝酸、高氯酸混合酸(4+1)10mL, 上端放一歪嘴漏斗, 放置12h后进行消化。电热板缓慢升温, 待红棕色气体冒完后继续升温到200~250℃。持续加热将白烟冒尽, 此时溶液接近无色, 蒸近干。取下稍冷, 加约5.0mL去离子水, 再加热, 蒸除余酸, 冷却。用去离子水冲洗三角瓶及歪嘴漏斗, 将消化好的样品溶液转入25mL容量瓶中, 定容至25mL, 摇匀, 待测。

收稿日期: 2005-04-16, 修订日期: 2005-07-08

基金项目: 郑州金苑面业有限公司资助

作者简介: 韩萍, 1960年生, 郑州大学公共卫生学院副教授, 四川大学华西公共卫生学院博士研究生 * 通讯联系人

1.4 标准系列

标准系列见表 2。

在本工作范围内,各元素线性关系良好,表 3 为回归方程及相关系数。

1.5 样品测定

按表 1 仪器工作条件,用火焰原子吸收分光光度法测定样品溶液中铜、锌、铁、钙、镁的含量。测定不同部位的不同元素时,试液可根据情况进行不同倍数的稀释,稀释液为 0.5% HNO₃,测定钙时另加 1% 的 SrCl₂ 抗干扰,再行测定。

2 结果与讨论

2.1 结果

野生葛不同部位 5 种元素测定结果见 4。

Table 2 Standard solutions(mg·L⁻¹)

编号	1	2	3	4	5
c _{Cu}	0	1.00	2.00	3.00	4.00
c _{Zn}	0	0.20	0.40	0.60	0.80
c _{Fe}	0	1.00	2.00	3.00	4.00
c _{Ca}	0	0.50	1.00	2.00	3.00
c _{Mg}	0	0.10	0.20	0.30	0.40

Table 3 Regression equations and relative coefficients

元素	回归方程	相关系数
Cu	$A = 1.4 \times 10^{-4} + 0.017 96c$	$r = 0.999 9$
Zn	$A = 5.34 \times 10^{-3} + 0.120 6c$	$r = 0.999 9$
Fe	$A = 3.0 \times 10^{-5} + 0.018 94c$	$r = 0.999 9$
Ca	$A = 1.2 \times 10^{-3} + 0.023 67c$	$r = 1.000 0$
Mg	$A = 1.3 \times 10^{-3} + 0.191 8c$	$r = 0.999 9$

Table 4 Analytical results of Cu, Zn, Fe, Ca and Mg in roots, flowers, rattans and leaves of *Pueraria lobata* (Willd)Ohwi ($x \pm s, n = 4$)($\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$)

野葛部位	Cu	Zn	Fe	Ca/10 ⁴	Mg/10 ³
葛根	10.945 6 ± 0.196 0	48.464 4 ± 0.339 2	450.652 ± 21.648	3.419 ± 0.112	2.232 ± 0.087
葛藤	11.854 4 ± 0.414 9	59.154 6 ± 1.366 2	426.226 ± 16.625	1.542 ± 0.055	1.739 ± 0.037
葛叶	14.614 8 ± 0.599 2	104.362 ± 3.905 5	422.112 ± 13.929 7	5.683 ± 0.178	2.165 ± 0.088
葛花	12.187 0 ± 0.377 8	75.168 ± 2.104 7	228.392 ± 6.166 6	1.664 ± 0.052	2.600 ± 0.082

2.2 讨论

本实验结果表明:野生葛不同部位都含有一定量的铜、锌、铁、钙、镁,与其他部位相比,葛叶中铜、锌、钙含量最高;而葛根中则富含铁、钙、镁;花蕾中富含镁、锌、铜。

金属元素对人体的细胞代谢、生物合成及生理功能起着重要作用。研究表明,锌、铜是人体必需的微量元素,在生物体内已发现含锌酶 160 多种。锌与机体发育、骨骼生长、免疫机能、性发育及其功能、蛋白质和核酸代谢、酶的活性等关系密切。锌营养缺乏可导致侏儒症、男性不育症、免疫功能降低等疾病^[2]。何邦平等研究发现锌是血管紧张素转换酶的活性中心,通过肾素-血管紧张素参与血压的调节^[3]。铜与酪氨酸的代谢和多巴胺-β 羟化酶的催化过程有密切的关系,从而影响去甲肾上腺素的合成和血压的调节;铜还是单胺氧化酶、SOD、细胞色素氧化酶的组成部分,缺铜时机体

易受到自由基的损害,引起大脑皮质萎缩,神经元减少。何邦平等的研究还发现高血压患者的血清铜比正常组低,这可能和铜与血管硬化有显著的负相关^[4]。铁参与合成血红蛋白和肌红蛋白,而发挥氧的转运及贮存功能,缺铁可引起能量代谢障碍,导致脑血管疾病。钙在体内有降低血压和减少中风发病的作用,脑血管病患者体内钙明显降低,低钙可使细胞膜通透性增强,细胞外钙流入细胞内,细胞内钙浓度升高造成脑血管平滑肌收缩,导致脑梗塞。测定结果显示,野生葛不同部位中均含有较高的铜、锌、铁、钙,说明富含铜、锌、铁、钙的野生葛在治疗脑血管、高血压等疾病的过程中起着重要的作用^[5]。

葛叶、葛根、葛花均是补充铜、锌、铁、钙、镁的良好来源,与葛根、葛花的广泛应用相比^[6-8],葛叶中铜、锌、钙含量居其他部位含量之首,适宜大力开发葛叶产品。

参 考 文 献

- [1] ZHOU Qing-chao, WANG Guo-ping, XIA Feng(周清潮, 王国平, 夏 峰). Trace Elements and Health Research(微量元素与健康研究), 1996, 13(2): 13.
- [2] WU Yong-yao, PENG Zhen-kun, ZHOU Da-zhai, et al(吴永尧, 彭振坤, 周大寨, 等). Food Science(食品科学), 2003, 24(2): 125.
- [3] HE Bang-ping, ZHAO De-shan, WANG Ying, et al(何邦平, 赵德山, 王 颖, 等). Shanghai Medical Journal(上海医学), 1994, 17(2): 70.
- [4] HE Bang-ping, ZHAO De-shan, WANG Ying, et al(何邦平, 赵德山, 王 颖, 等). Chinese Journal of Hypertension(中国高血压杂志), 1994, 2(2): 101.
- [5] LIU Wei-ming, ZHU Zhi-guo, LENG Hong-xia(刘伟明, 朱志国, 冷红霞). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(3): 360.
- [6] ZHANG Yan, LI Jian-xiong, WEI Zhen-cheng, et al(张 雁, 李建雄, 魏振承, 等). Food Science(食品科学), 2004, 25(5): 119.
- [7] SHAO Wei, TANG Ming, XIONG Ze, et al(邵 伟, 唐 明, 熊 泽, 等). Jiangsu Modified Smell Subsidiary Foodstuffs(江苏调味副食品), 2004, 21(3): 5.
- [8] BAI Yu, OUYANG Jian-ming, BAI Yan, et al(白 钰, 欧阳健明, 白 燕, 等). Spectroscopy and Spectral Analysis(光谱学与光谱分析), 2004, 24(8): 1016.

Determination of Copper, Zinc, Iron, Calcium and Magnesium in Pueraria Lobata Ohwi by FAAS

HAN Ping^{1,2}, LIU Li-e¹, LIU Jie¹, ZHANG Hong-quan^{1*}, WU Yu-ming¹, WU Yong-jun¹, YU Fei¹, WU De-sheng²

1. College of Public Health, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China

2. College of Huaxi Public Health, Sichuan University, Chengdu 610041, China

Abstract The samples of pueraria lobata ohwi were digested by $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$. Copper, zinc, iron, calcium and magnesium in pueraria lobata ohwi from Da Bieshan were successfully determined by flame atomic absorption spectrophotometry(FAAS). The results showed that there are rich grand elements, such as Ca and Mg, and profitable elements, such as trace elements Cu, Zn and Fe, in pueraria lobata ohwi. The content sequence of metal elements is as follows: Copper: leaves>flowers>rattans>roots; Zinc: leaves>flowers>rattans>roots; Iron: roots>rattans>leaves>flowers; Calcium: leaves>roots>flowers>rattans; Magnesium: flowers>roots>leaves>rattans. The results provided useful data for discussing the relationship between the metal elements in pueraria lobata ohwi and the cure for cerebrovascular diseases and hypertension diseases.

Keywords Flame atomic absorption spectrophotometry; Pueraria lobata ohwi; Copper; Zinc; Iron; Calcium; Magnesium

(Received Apr. 16, 2005; accepted Jul. 8, 2005)

* Corresponding author