

云南蒙自野生白芨中矿质元素含量分析

王宝森¹, 白红丽², 张虹¹, 刘贵阳¹, 郭俊明²

(1.红河学院 理学院, 云南 蒙自 661100; 2.云南民族大学, 云南 昆明 650031)

摘要:用原子吸收光谱法测定了云南省蒙自县野生白芨中 Ca、Mg、Mn、Zn、Fe、Co、Ni 等矿质元素的含量。结果表明:白芨中含有丰富的 Ca、Mg、Fe、Zn、Mn 等矿质元素, 尤以 Ca、Mg 等元素的含量高, 其含量顺序为:Ca>Mg>Fe>Zn>Mn>Ni>Co。白芨作为药用的同时还可以补充人体必需的矿质元素 Ca、Mg、Mn、Zn、Fe、Co、Ni 等, 表明野生白芨具有较高的营养价值。

关键词:白芨; 野生; 矿质元素; 原子吸收光谱法

中图分类号:S 567.23⁺9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)02-0181-02

白芨(*Bletilla striata*)为兰科白芨属植物, 又称小白芨、莲及草、雪如末、甘根、白给、箬兰、朱兰、紫兰、紫蕙、百笠等, 千百年来一直作为传统中药使用^[1]。明代李时珍编著的《本草纲目》中记载:白芨味苦、甘、涩, 性寒, 归肺、胃、肝经。有收敛止血, 消肿生肌之功, 用于内外出血诸症及痈肿、烫伤、手足皲裂、肛裂等。目前对白芨的分析研究报道较少, 仅有对白芨多糖的分析研究^[2-5], 而对白芨矿质元素的分析研究尚未见报道, 为进一步提高对开发白芨药用价值的认识, 研究对野生白芨中矿质元素进行分析, 为白芨的研究与推广应用以及推进植物药的发展提供科学的依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

野生白芨购于云南省红河州蒙自县集市, 取白芨假鳞茎块根部分为分析样品。

1.2 试剂与仪器

Ca、Mg、Mn、Zn、Fe、Co、Ni 标准溶液均由国家标准物质研究中心购买的标准储备液(1 000 mg/L)配制而成; 浓硝酸为优级纯; 试验用水为超纯水。

Varian SpectrAA-220FS 原子吸收光谱仪(美国瓦里安公司); 空心阴极灯(威格拉斯仪器(北京)有限公司); FA2004 电子天平(万分之一天平, 上海精科天平厂); 恒温烘箱; 电炉; 马弗炉。

1.3 样品处理

白芨样品先用超纯水冲洗干净, 在 105℃烘干, 然后研细, 准确称取 2.0000 g 于坩埚中, 置于电炉上加热炭化至无烟冒出时, 放在 550℃马弗炉中灰化至灰分变白, 时间约 6 h, 冷却, 以水润湿, 用 3 mL 浓硝酸溶解, 转移至 50 mL 容量瓶中定容, 摇匀备用。每个样品取 3 个平行样进行消化处理, 同时做空白对照。

1.4 原子吸收分析条件

用 Varian SpectrAA-220FS 原子吸收光谱仪, 采用空气-乙炔火焰测定, 试验最佳的仪器工作条件见表 1。

表 1 元素测定工作条件

元素	波长 /nm	狭缝 /nm	灯电流 /mA	空气流量 /L·min ⁻¹	乙炔流量 /L·min ⁻¹	燃烧头高度 /mm	测量时间 /s
Ca	422.7	0.5	3.0	13.50	2.00	0.0	10.0
Mg	285.2	0.5	2.0	13.50	2.00	0.0	10.0
Mn	279.5	0.2	5.0	13.50	2.00	0.0	10.0
Zn	213.9	1.0	10.0	13.50	2.00	0.0	10.0
Fe	248.3	0.2	3.0	13.50	2.00	0.0	10.0
Co	240.7	0.2	3.0	13.50	2.00	0.0	10.0
Ni	232.0	0.2	3.0	13.50	2.00	0.0	10.0

注:乙炔压力为 0.075 MPa, 空气压力为 0.350 MPa。

1.5 分析方法

1.5.1 标准曲线的绘制 准确配制一系列不同浓度的 Ca、Mg、Mn、Zn、Fe、Co 和 Ni 等标准溶液, 用原子吸收光谱仪按表 1 条件进行测定, 计算机自动绘制工作曲线, 并计算回归方程及相关系数 r 值。校准系列及相关系数见表 2。

表 2 标准溶液的浓度系列和相关系数

元素	标准溶液的浓度系列/mg·L ⁻¹						相关系数
Ca	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	0.9999
Mg	0.00	0.10	0.20	0.40	0.80	1.00	0.9998
Mn	0.00	0.096	0.24	0.50	1.00	2.00	0.9999
Zn	0.00	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.9995
Fe	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	1.0000
Co	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	1.0000
Ni	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	0.9999

第一作者简介:王宝森(1961-), 男, 本科, 教授, 现主要从事分析化学与无机非金属材料研究工作。E-mail: wangbs9561@126.com。

通讯作者:郭俊明(1962-), 男, 硕士, 教授, 现主要从事生物无机化学与锂离子电池正极材料研究工作。E-mail: guojunming@tsinghua.org.cn。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(51062018); 国家民委-教育部共建民族药资源化学重点实验室开放基金资助项目(20090206)。

收稿日期:2011-11-19

1.5.2 样品的测定 用原子吸收光谱仪按标准相同条件直接测定白芨样品中矿质元素 Ca、Mg、Mn、Zn、Fe、Co、Ni 等的含量(测 Ca、Mg 需要将样品适当稀释,并加入 La_2O_3 消除基体干扰^[6])。

2 结果与分析

由表 3 可知,野生白芨中含有丰富的人体必需的矿质元素,且各种矿质元素含量相差较大,在所分析的 7 种元素中,含量最高的是 Ca,达 2 035.0 mg/kg,其次是 Mg,为 1 105.3 mg/kg,含量最低的是 Co,仅为 0.6833 mg/kg,Ca 与 Mg 相差 1.8 倍,而 Ca 与 Co 则相差 2 978 倍,Mn 与 Zn 则相差不大。7 种元素的含量顺序是:Ca>Mg>Fe>Zn>Mn>Ni>Co。表明野生白芨对不同的矿质元素的富集能力有一定的差异,其中对 Ca 的富集能力最强。

表 3 白芨中矿质元素的测定结果

元素	Ca	Mg	Mn	Zn	Fe	Co	Ni
含量 /mg·kg ⁻¹	2 035.0	1 105.3	10.70	10.91	26.50	0.6833	0.9667

注:白芨样品为干重。

3 讨论

白芨中含有丰富的 Ca、Mg、Mn、Zn、Fe、Co、Ni 等矿质元素,白芨作为药用的同时还可以补充人体必需的矿质元素 Ca、Mg、Mn、Zn、Fe、Co、Ni 等。钙不仅是构成骨骼等硬组织的重要成分,而且也是一些酶的激活剂和—些激素分泌的调节剂,维持着所有细胞的生理状态,对血液凝固、肌肉收缩、心肌功能、正常神经和肌肉的应激性,以及细胞结合质和各种膜的完整性,钙都是必需的,人体缺钙易发生佝偻病、骨质疏松症和疏松症^[7]。镁对维持肌肉起着重要作用,人体摄入镁不足易患高血压和心律不齐^[8]。锰是人体必需的微量元素,它是人体中精氨酸酶、超氧化物歧化酶(SOD)等多种酶的组成成分,锰有抗化学致癌作用,缺锰时癌肿瘤的发病率高,会使内分泌功能紊乱,表现出营养不良、性功能低下等不良症状,锰在脑部分布较多,它在脑组织中能激活单磷酸腺

苷,在脑神经递质中起调节作用,老年人缺锰会出现智力下降、反应迟钝^[9]。锌是动物和人体的必需微量元素,在生物体内,锌既是多种锌酶的组成部分,又可以影响某些非酶的有机分子配位基的构型;缺锌动物的性腺成熟期推迟,成熟动物可发生性腺萎缩及纤维化,第二性征发育不全;缺锌还会影响皮肤系统的发育,导致皮肤炎症^[10]。铁是人体必需的微量元素,参与造血,是红细胞中血红素的重要成分,在血红蛋白合成上起活化剂的作用,在人体内,铁是血液中血红蛋白、肌红蛋白细胞色素体系和多种酶的组分,缺铁会导致缺铁性贫血、高血脂症^[11]。钴和镍对人体的造血和生理代谢具有很好的作用^[12]。因此,白芨的药用作用除了因含有特殊成分外,还与其含有较高含量的各种矿质元素有关。

参考文献

- [1] 云南省卫生局. 云南中草药[M]. 昆明:云南人民出版社,1975.
- [2] 芮海云,吴国荣,张卫明,等. 白芨粗多糖提取方法的比较研究[J]. 中国野生植物资源,2001,20(1):14-16.
- [3] 张颖,周岐新,赖舒. 白芨多糖对骨髓造血功能的影响[J]. 中药药理与临床,2009,25(4):35-37.
- [4] 芮海云,吴国荣,陈景耀,等. 白芨中性多糖抗氧化作用的实验研究[J]. 南京师大学报(自然科学版),2003,26(4):94-98.
- [5] 芮海云,吴国荣,陈景耀,等. 白芨中性杂多糖的分离纯化与结构分析[J]. 安徽农业大学学报,2004,31(1):30-33.
- [6] 范文秀,李新峰. 洋槐花中微量元素的光谱测定[J]. 光谱学与光谱分析,2005,25(10):1714-1716.
- [7] 张传来,范文秀,高启明,等. 金杏梅果实发育过程中微量元素含量的光谱测定[J]. 光谱学与光谱分析,2005,25(7):1139-1141.
- [8] 买买提·吐尔逊,阿布莱提·阿布都热西提. 维药玉米须的微量元素分析[J]. 光谱学与光谱分析,2004,24(11):1482-1483.
- [9] 王宝森,许春,张虹,等. 云南云雾茶微量元素含量及其浸出率研究[J]. 江苏农业科学,2007(4):190-193.
- [10] 程发良,宁满霞,莫金垣,等. 荔枝果实中微量元素测定的研究[J]. 光谱学与光谱分析,2002,22(4):676-678.
- [11] 王宝森,白红丽,郭俊明,等. 云南金平小米辣微量元素含量分析[J]. 食品科技,2010,35(2):280-282.
- [12] 王根志,王秋霞. 微量元素与人体健康[J]. 微量元素与健康研究,2004,21(2):54-56.

Analysis on Content of Mineral Elements in Wild *Bletilla striata* in Mengzi of Yunnan Province

WANG Bao-sen¹, BAI Hong-li², ZHANG Hong¹, LIU Gui-yang¹, GUO Jun-ming²

(1. College of Science, Honghe University, Mengzi, Yunnan 661100; 2. Yunnan Nationalities University, Kunming, Yunnan 650031)

Abstract: The content of Ca, Mg, Mn, Zn, Fe, Co and Ni in wild *Bletilla striata* in Mengzi County of Yunnan province was analyzed by flame atomic absorption spectroscopy. The results showed that rich mineral element of Ca, Mg, Fe, Zn and Mn in *Bletilla striata*, in which Ca and Mg content was the highest. The content order was Ca>Mg>Fe>Zn>Mn>Ni>Co. *Bletilla striata* could not only be as herb, but also supply biogenic minor elements of Ca, Mg, Mn, Zn, Fe, Co and Ni. The results also implied that the nutritive value of the wild *Bletilla striata* was high.

Key words: *Bletilla striata*; wild; mineral element; flame atomic absorption spectroscopy