

青海产 6 种凤毛菊属植物微量元素分析比较^①

于瑞涛^a 刘忠^{b,c} 陈晨^{a,c} 陶燕铎^{②a} 张怀刚^a 梅丽娟^a 邵赞^a

^a(中国科学院西北高原生物研究所 西宁市西关大街 59 号 810008)

^b(中国科学院山西煤炭化学研究所 太原市桃园南路 27 号 030001)

^c(中国科学院研究生院 北京市玉泉路 19 号 100039)

摘要 为了比较青海产 6 种凤毛菊属植物微量元素的含量,应用火焰原子吸收光谱法分析了青海产 6 种凤毛菊属植物中微量元素的含量。结果表明,水母雪莲中钙和锰的含量最高分别为 8148.58mg/kg 和 312.55mg/kg,唐古特雪莲中铁和锌的含量最高达 5798.98、46.22mg/kg。重齿凤毛菊中铜的含量最高为 6.09mg/kg。本实验方法简便快速,结果准确可靠。

关键词 凤毛菊属;原子吸收光谱法;微量元素

中图分类号:O657.31

文献标识码:B

文章编号:1004-8138(2011)04-1816-04

1 引言

瑞苓草 [*Saussurea nigrescens* Maxim. (*S. nigrescens*)] 分布于甘肃、陕西、河南、青海等省,生于高山草甸,灌丛中。全草入药,活血调经、清热明目,主治月经不调、虚疲骨蒸、目疾^[1]。重齿凤毛菊 [*Saussurea katochaete* Maxim. (*S. katochaete*)] 分布于青海、四川、西藏、甘肃。星状凤毛菊 [*Saussurea stella* Maxim. (*S. stella*)] 分布于青海、甘肃、四川、西藏^[2],生于海拔 2450—4300m 的阴湿草地、河滩草甸。全草入药,治中毒性热症及骨折、风湿性筋骨痛^[1]。唐古特雪莲 [*Saussurea tangutica* Maxim. (*S. tangutica*)] 分布于青海、四川、甘肃、云南及西藏,生于海拔 3800—5200m 的高山流石滩间及冰斗间草甸、高山草甸,全草入药,治流行性感、咽肿痛、麻疹及食物中毒,并有镇静麻醉作用,对治风湿性关节炎,胎衣不下等亦有效^[1]。美丽凤毛菊 [*Saussurea superba* Anthony. (*S. superba*)] 分布于青海、甘肃、云南西部及西藏,根入药,治流行性感、咽肿痛、麻疹、荨麻疹及食物中毒,并有镇静麻醉作用^[1]。水母雪莲 [*Saussurea medusa* Maxim. (*S. medusa*)] 清热解、消肿止痛,用于头部创伤,炭疽,热性刺痛,妇科病,类风湿性关节炎,中风;外敷消肿^[1]。本文应用火焰原子吸收光谱法对青海产 6 种凤毛菊属植物中 Ca, Fe, Mn, Zn, Cu 5 种微量元素进行测定分析,旨在探讨藏药材水母雪莲的多种药用功效以及与不同器官之间的关系,为凤毛菊属植物的进一步研究与开发奠定理论基础。

2 实验部分

2.1 材料、仪器和试剂

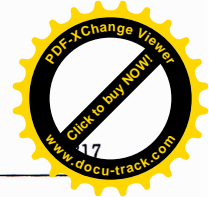
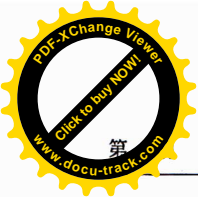
瑞苓草采集于 2009 年 8 月海北海拔 3400m 处。重齿凤毛菊采集于 2009 年 8 月海北海拔

① 科技部国家科技支撑计划(2007BAI45B00)

② 联系人,电话:(0971)6117264;传真:(0971)6117264;E-mail:yuruitao521@163.com

作者简介:于瑞涛(1979—),女,内蒙古赤峰市人,助理研究员,博士,主要从事天然产物分离中藏药研发工作。

收稿日期:2010-07-06;接受日期:2010-11-20



3400m处。星状凤毛菊采集于2009年8月海北海拔3400m处。唐古特雪莲采集于2009年8月野牛沟海拔4200m处。美丽凤毛菊采集于2009年8月舟群乡海拔3450m处。水母雪莲花采集于2009年8月野牛沟海拔4200m处。

220-FS型原子吸收光谱仪(美国Varian公司);钙、铜、铁、锰、锌各元素空心阴极灯[威格拉斯仪器(北京)有限公司];AG204电子分析天平[梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司]。

HNO_3 , H_2O_2 均为分析纯。钙、铜、铁、锰、锌标准溶液(国家标准物质研究中心,规格20mL,浓度 $1000\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$),使用时再逐级稀释成标准使用液。实验用水为去离子水。

2.2 实验方法

6种植物分别用去离子水洗净,在 105°C 条件下烘干,粉碎后过60目筛备用。分别称取各样品2.0g于消解罐中,向试样中加入2mL硝酸,试样溶解后,将聚四氟乙烯消解罐在 80°C 水浴中保持2h,取出冷却至室温。加入2mL硝酸和2mL过氧化氢,摇匀后,将消解罐放入不锈钢外套中并旋紧,放入烘箱内,当烘箱温度升至 100°C 时,保持2h。冷却后,打开不锈钢外套将样品消解液转至25mL容量瓶内,以水稀释至刻度。摇匀,待测。具体仪器工作参数及条件见表1。

表1 火焰原子吸收光谱仪工作参数

元素	波长 (nm)	灯电流 (mA)	光谱通带 (nm)	空气流量 ($\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$)	乙炔流量 ($\text{mL}\cdot\text{min}^{-1}$)
Ca	422.7	12	0.5	13.5	2
Cu	324.8	4	0.5	13.5	2
Fe	248.3	7	0.2	13.5	2
Mn	279.5	8	0.2	13.5	2
Zn	213.9	8	1.0	15.0	2

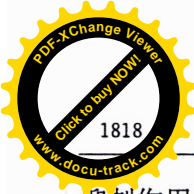
表2 青海产6种凤毛菊属植物微量元素分析结果

样品	Ca	Fe	Mn	Zn	Cu
瑞苓草	6916.96	995.21	63.46	17.59	3.04
重齿凤毛菊	4544.56	1998.34	77.87	10.82	6.09
美丽凤毛菊	4600.00	2155.20	82.70	19.73	2.93
唐古特雪莲	7838.54	5798.98	217.65	46.22	6.00
星状凤毛菊	4343.90	1888.29	95.32	17.73	3.43
水母雪莲	8148.58	2077.48	312.55	20.11	1.64

3 结果与讨论

由表2可以看出,水母雪莲中钙的含量最高为 $8148.58\text{mg}/\text{kg}$,星状凤毛菊中钙的含量最低为 $4343.90\text{mg}/\text{kg}$ 。在6种凤毛菊属植物中的铁含量在其余4种微量元素中是最高的。其次为锰的含量,再次为锌。铜的含量在6种凤毛菊属植物中均为最低。6种凤毛菊属植物中,唐古特雪莲中铁的含量最高,达 $5798.98\text{mg}/\text{kg}$ 。瑞苓草中铁的含量最低为 $995.21\text{mg}/\text{kg}$ 。水母雪莲中锰的含量最高,达 $312.55\text{mg}/\text{kg}$,瑞苓草中锰的含量最低为 $63.46\text{mg}/\text{kg}$ 。唐古特雪莲中锌的含量最高为 $46.22\text{mg}/\text{kg}$,重齿凤毛菊中锌的含量最低 $10.82\text{mg}/\text{kg}$ 。重齿凤毛菊中铜的含量最高,水母雪莲中铜的含量最低。

从实验结果看,水母雪莲含有丰富的钙,推断钙的存在与水母雪莲具有治疗类风湿性关节炎的作用有关。从结果可以看出,水母雪莲锌与铜的比值远大于1,据孟兰等报道^[3],Zn对Cu的吸收有



抑制作用,大量摄入 Zn 可抑制机体对 Cu 的吸收,抑制酪氨酸酶活性,减少黑色素合成。所以补充 Zn 可以抑制 Cu 与酶的结合,防治色斑。

有研究报道,癌症患者血清锌浓度低于正常人群,血清铜值增高,锌是近 200 种酶的组成成分,在体内参与蛋白及核酸的合成,并可阻止自由基对细胞的攻击,保护细胞膜及细胞正常分裂。一般认为癌症患者血清锌浓度降低。铜是细胞多种酶的组成成分,它与癌症肿瘤关系较为密切,血清铜含量增高见于多种恶性肿瘤。临床实验表明,许多类型肿瘤患者血清铜浓度显著增加^[4]。水母雪莲所发挥的药效作用,可能与其所含有的微量元素有关。

有研究报道^[5],Zn 的缺乏与胰岛素分泌的减少以及组织对胰岛素作用的抵抗有关,Zn 也可增强胰岛素对肝细胞的结合力。水母雪莲中铁的含量比较高,铁在人体中的功能主要是参与血红蛋白的形成而促进造血。所以推断,水母雪莲具有治疗头部创伤,妇科病等功效可能与水母雪莲中丰富的铁有关。

据刘伟明等报道,体内元素 Ca、Mg、K 可能参与高血压的控制^[6],缺 Zn、Mn 可导致不育^[7],糖尿病与 Ca、Mg 的缺乏有关^[8]。近年来,有不少研究人员提出微量元素也是中药的有效成分,认为药物达到归经部位是通过微量元素向病变部位的迁移、富集和亲和运动来实现的。微量元素也参与生物体中酶、激素和维生素的生理活性反应,对有机体的正常代谢有重要作用。此外,对中药所含有的无机元素的安全性评价研究,也成为毒理学、中药药理学、生物无机化学的研究方向^[9,10]。

目前,国内外学者对微量元素做了大量的研究,认为微量元素与人体的免疫和感染、内分泌、生长发育、癌症、心血管病、脑病、肝病、风湿病、克山病、营养缺乏等疾病密切相关。所以,应用微量元素来筛选新药或中草药的深层开发也越来越受到人们的重视^[11]。中草药在治疗疾病时机制比较复杂,发挥药效时多数是由于微量元素与有机成分间的协同作用或拮抗作用。因为许多微量元素都是和生物大分子结合在一起(酶、络合物等)才发挥作用的。所以本文不能忽视有机成分或是微量元素与有机成分的共同作用。

4 结论

本研究采用硝酸-双氧水体系消解方法对样品进行消解,采用火焰原子吸收光谱法对青海产 6 种凤毛菊属植物中的 Ca、Cu、Fe、Mn、Zn 元素的含量进行了分析比较。本方法是微量元素含量测定的一种较好的方法,方法灵敏准确,简便快速,具有广泛的应用价值。

参考文献

- [1] 中国科学院西北高原生物研究所. 青海经济植物志[M]. 西宁:青海人民出版社,1987. 643—651.
- [2] 中国科学院西北高原生物研究所. 青海植物志 第3卷[M]. 西宁:青海人民出版社,1996. 468—469.
- [3] 孟兰,马红琼,焦艳娜等. 18种中药中微量元素铁锌锰铜的含量研究[J]. 广东微量元素科学,2008,15(8):46—49.
- [4] 周琴华,周菊明,辛琪. 血清铜含量测定对妇科肿瘤诊断价值探讨[J]. 铁道医学,1997,25(4):221—222.
- [5] 蔡凤丙. 2型糖尿病患者血清微量元素分析[J]. 广东微量元素科学,2008,15(7):17—19.
- [6] 刘伟明,朱志国,冷红霞. 中老年高血压患者血清中钾钠钙镁铜铁锰的含量[J]. 光谱学与光谱分析,2004,24(3):360—362.
- [7] 杨志达. 钙钾镁锌锰与不孕不育症[J]. 金属世界,2004,(4):49.
- [8] 王伟斌. 钾钠钙镁与糖尿病血清之间的关系[J]. 中国社区医师,2007,24(9):183.
- [9] 张瑜. 中药的归经与药物作用的选择性[J]. 中国中医基础医学杂志,2004,10(8):67.
- [10] 王刚,陈荣达,林炳承. 中药中微量元素测定的研究进展[J]. 药物分析杂志,2002,22(2):151.
- [11] 贾磊,赵曼容. 微量元素在寻找新活性物质中的应用研究[J]. 西北植物学报,2001,21(3):579—583.