

FAAS 测定提宗龙胆花中的 7 种矿质元素^①

矫晓丽^{a, b} 董琦^a 冀恬^a 迟晓峰^{a, b} 胡风祖^{①a}

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

^b(中国科学院研究生院 北京市石景山区玉泉路 19 号甲 100049)

摘要 采用火焰原子吸收光谱法对藏药提宗龙胆花中 Cu、Zn、Fe、Mg、Ca、K、Na 7 种矿质元素进行了测定。在选定的测定条件下, 提宗龙胆花中各元素间相互干扰小, 对测定结果无明显影响。方法的校准曲线线性关系良好($r = 0.9944 - 0.9999$), 方法的回收率($n = 6$) 在 94.5%—107.7% 之间。提宗龙胆花中 K、Ca、Mg、Fe 等元素含量均较高, 研究结果为提宗龙胆这一传统藏药的合理开发与利用提供了可靠依据。

关键词 火焰原子吸收光谱法; 提宗龙胆; 矿质元素

中图分类号: O657.31

文献标识码: B

文章编号: 1004-8138(2012)03-1498-03

1 引言

提宗龙胆(*Gentiana tizuensis* Franch.) 为龙胆科(Gentianaceae) 龙胆属(*Gentiana*) 植物, 青藏各地藏医以其花入药, 也称白花龙胆。《藏药志》记载, 其藏药名称为“邦见嘎保”, 属于“邦见”类藏药, 为藏医常用药材^[1]。中草药的药理作用是其有机成分和金属元素的协同效应, 其中有些药效作用与金属元素直接相关^[2]。因此准确测定提宗龙胆花中矿质元素含量, 有助于深入揭示提宗龙胆花的药用价值。本实验采用火焰原子吸收光谱法对提宗龙胆花中 K、Na、Mg、Ca、Fe、Zn、Cu 7 种金属元素的含量进行了测定, 旨在为探讨提宗龙胆花中金属元素与药效的关系提供科学数据。

2 实验部分

2.1 样品

龙胆花原药材购自西藏, 由中国科学院西北高原生物研究所何廷农研究员鉴定为提宗龙胆(*Gentiana tizuensis* Franch.) 的花。

2.2 仪器与试剂

Varian 200FS 原子吸收光谱仪(美国 Varian 公司); AG135 电子天平(瑞士梅特勒-托利多公司); Molelement 元素型超纯水机(上海摩勒生物科技有限公司)。

硝酸和盐酸为优级纯; Cu、Zn、Fe、Ca、K、Mg 和 Na 的 1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 标准溶液(北京国家标准物质研究中心)。实验用水为超纯水。

2.3 样品处理

准确称取提宗龙胆花 0.5000g 于消解瓶中, 加入 20mL 浓硝酸, 5mL 70% 高氯酸, 混匀, 瓶口

① 联系人, 电话: (0971) 6132750; E-mail: hufz@nwipb.ac.cn

作者简介: 矫晓丽(1985—), 女, 山东省青岛市人, 在读硕士, 主要从事植物化学研究工作。

收稿日期: 2011-08-25; 接受日期: 2011-09-01

盖一小漏斗,浸泡过夜。次日,置于电热板上消解至无色透明,取下冷却后用超纯水定容至 50mL,待测。同法同时制备试样空白溶液。

2.4 仪器工作条件

仪器工作条件见表 1。

2.5 校准曲线的绘制

分别配制各元素标准系列工作溶液,将各元素的标准溶液系列导入仪器,按照表 1 的工作条件制作各元素的校准曲线,以吸光度 A 与浓度 C 进行线性回归,回归方程、相关系数 r 、线性范围、检出限见表 2。由表中分析得出,在相应的测定条件下,线性关系良好。

表 1 火焰原子吸收光谱仪工作条件

元素	波长 (nm)	灯电流 (mA)	光谱通带 (nm)	空气流量 (L/min)	乙炔流量 (L/min)
Cu	324.8	4.0	0.5	13.5	2
Zn	213.9	8.0	1.0	13.5	2
Fe	248.3	7.0	0.2	13.5	2
Ca	422.7	12.0	0.5	13.5	2
K	766.5	5.0	1.0	13.5	2
Mg	202.5	4.0	1.0	13.5	2
Na	589.0	10.0	0.5	13.5	2

表 2 元素回归方程、相关系数、线性范围及检出限

元素	回归方程	相关系数 r	线性范围(mg/L)	检出限(mg/L)
Cu	$A = 0.0002C + 0.0045$	0.9998	0—1.0	0.0030
Zn	$A = 0.001C + 0.0296$	0.9999	0—0.6	0.0020
Fe	$A = 0.1275C + 0.0133$	0.9978	0—5.0	0.0004
Mg	$A = 0.0232C + 0.0056$	0.9944	0—40.0	0.0002
K	$A = 0.0971C - 0.1053$	0.9958	0—10.0	0.0020
Na	$A = 0.2048C + 0.0373$	0.9999	0—5.0	0.0010
Ca	$A = 0.0438C + 0.0014$	0.9995	0—10.0	0.0020

3 结果与讨论

3.1 测定结果

按照表 1 选定的仪器工作条件进行测定,提宗龙胆花中 K、Na、Ca、Mg、Fe、Zn、Cu 各元素含量测定结果如表 3,其中尤以 K、Ca、Mg、Fe 4 种元素含量为高。

表 3 提宗龙胆花中各金属元素含量 ($\mu\text{g/g}$, $n=6$)

元素	Ca	Fe	Mg	K	Na	Zn	Cu
含量	5008.448	400.709	1162.809	12036.682	133.212	29.876	15.442

3.2 回收率与精密度实验

提宗龙胆花中各元素平行测定 6 次,计算平行样品之间的相对标准偏差(RSD),同时称取样品做加标回收率实验,结果见表 4。7 种元素的加标回收率在 94.5%—107.7% 之间,结果表明,本法测定的准确度、精密度较高。

4 结论

本法采用火焰原子吸收光谱法测定了提宗龙胆花中的 7 种金属元素的含量,该法简便、快速、准确,各元素间相互无干扰,测定结果可靠。实验结果表明,提宗龙胆花中富含所测的 7 种金属元素,尤其是 K、Ca、Mg、Fe 等元素含量均较高,研究结果为提宗龙胆这一传统藏药的合理开发与利

用提供了可靠依据。

表 4 元素测定的精密度、回收率

($n=6$)

元素	Cu	Zn	Fe	Ca	K	Na	Mg
原含量(mg/L)	0.170	0.356	0.228	2.778	6.625	1.485	12.313
加标量(mg/L)	0.200	0.400	0.200	3.000	8.000	2.000	10.000
测得总量(mg/L)	0.361	0.766	0.417	5.772	15.239	3.479	21.906
回收率(%)	95.5	102.5	94.5	99.8	107.7	99.7	95.9
RS D(%)	1.21	2.34	1.65	2.04	2.53	2.11	1.12

参考文献

- [1] 杨永昌. 藏药志[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1991. 186—189.
 [2] 陈燕丹, 黄明楷, 林珊等. FAAS 测定昙花中的 7 种金属元素[J]. 光谱实验室, 2011, 28(3): 1206—1208.

Determination of Seven Metal Elements in the Flower of *Gentiana tizuensis* Franch. by FAAS

JIAO Xiao-Li^{a,b} DONG Qi^a JI Tian^a CHI Xiao-Feng^{a,b} HU Feng-Zu^a

^a(Testing Center of Northwest Institute of Plateau Biology Chinese Academy of Sciences, Xining 810008, P. R. China)
^b(Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, P. R. China)

Abstract Seven metal elements, such as Cu, Zn, Fe, Ca, K, Mg and Na, in the flower of *Gentiana tizuensis* Franch. were determined by flame atomic absorption spectrometry (FAAS). The mutual interferences of the elements were small under the selected conditions of determination, that did not have significant effect on the results. The linear correlations of standard curves were good ($r = 0.9944 - 0.9999$). The recovery of method was 94.5%—107.7% ($n = 6$). The contents of K, Ca, Mg and Fe in the flower of *Gentiana tizuensis* Franch. were abundant. The results provide an credible evidence for reasonable development and utilization of traditional Tibetan medicine *Gentiana tizuensis* Franch. .

Key words FAAS; *Gentiana tizuensis* Franch. ; Metal Elements

这真是令人啼笑皆非
 ——由重大发明写成的论文被判为“没有发表价值”

欢迎作者将被他刊拒绝的佳作再投本刊

在物理学的科技成就中, 激光可算是仅次于核能的 1 项重大发明创造。第 1 台激光器是 1960 年由美国物理学家梅曼(见本刊《邮票上的科学家——佼佼者之路》一书中之 M4)发明的。然而《物理评论快报》却拒绝刊登梅曼的论文, 理由是: 这是微波激光物理方面的文章, 对快速出版物不再有价值。这真是令人啼笑皆非!

接着, 梅曼将论文寄到了英国《自然》杂志, 这篇 300 字的简短文章立即被接受。发表后引起全世界轰动。后来, 梅曼被列入了美国发明家名人堂。

为了吸取历史教训, 本刊收到的论文, 即使其观点与审稿人有尖锐的意见冲突, 只要是言之有理, 也给予发表。因为“仁者见之谓之仁, 智者见之谓之智”(《周易·系辞上》), 不同人从不同角度看问题, 难免不同。我们欢迎作者将被他刊判为“没有发表价值”的佳作, 再投本刊。

繁荣学术交流事业, 需要“宽容”精神!

《光谱实验室》编辑部