

虎皮兰中 4 种重金属元素的含量测定

李泽鸿, 张 璐, 刘文涛, 李建疆, 吴可嘉

(吉林农业大学 生命科学院 吉林 长春 130118)

摘 要: 利用原子吸收法测定虎皮兰中的重金属元素含量。结果表明: 虎皮兰中含有砷, 铅, 镉, 汞等重金属元素, 其中砷的含量为 0.1406 mg/kg; 汞的含量小于仪器最低检出限(0.0010 ng/mL); 镉的含量为 0.1199 mg/kg; 铅的含量为 0.2225 mg/kg。为进一步深入研究虎皮兰的营养价值及活性提供了科学的理论依据。

关键词: 虎皮兰; 测定; 原子吸收法; 重金属元素

中图分类号: S 682.33 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)01-0153-02

虎皮兰(*Sansevieria trifasciata*)又称虎尾兰、千岁兰, 为龙舌兰科虎尾兰属多年生肉质草本植物^[1]。适应环境能力强, 栽培利用广泛, 为常见的家内盆栽观叶植物。而且具有保护环境的功效, 能够有效的吸收甲醛, 被人们称为“天然的清道夫”^[2]。因此, 它作为室内观赏植物越来越受到人们的喜爱。但对其在食用及药用方面的研究始终未见报道, 因此, 对虎皮兰中的重金属元素进行测定, 为对其以后更深入的研究提供理论依据。

1 试验材料

采自市售的金边虎皮兰, 挑选挺拔、完整无病的叶片。于阴凉干燥处风干, 经粉碎研磨, 过 60 目筛后, 放于样品袋中密封保存。

2 试验方法

2.1 仪器和设备

SK-2003AZ 型原子荧光分析仪, AA-6300 型原子吸收分光光度计, LNK-872 型多功能快速消化器, 电子天平, 烘箱。

表 1 SK-2003AZ 型原子荧光分析仪的测试条件

元素	As	Hg
灯电流/ mA	80	30
负高压/ V	350	400
积分时间/ s	5	5
泵速/ rpm	80	80
延迟时间/ s	3	3
载气流量/ mL · min ⁻¹	600	600
辅气流量/ mL · min ⁻¹	800	800

2.2 各种营养元素的标准溶液

元素的标准溶液: 砷, 汞, 镉, 铅标准溶液储备液, 试验用水均为去离子水, 硝酸, 盐酸, 高氯酸, 硫脲, 抗坏血

酸, 过氧化氢, 氢氧化钠溶液, 硼氢化钾溶液均为分析纯, 现用现稀释。

2.3 SK-2003AZ 型原子荧光分析仪测试条件(见表 1)。

2.4 AA-6300 型原子吸收分光光度计的测试条件

表 2 AA-6300 型原子吸收分光光度计的测试条件

元素	Cd	Pb
波长/ nm	228.8	283.3
狭缝宽/ nm	0.7	0.7
电灯方式	BGC-D2	BGC-D2
灯电流/ mA	8	10
干燥温度/ °C	150 ~ 250	150 ~ 250
灰化温度/ °C	300	300
原子化温度/ °C	1 500	1 800

2.5 样品的制备

2.5.1 样品前处理 砷样品的制备: 称取 1.5000 g 左右样品, 精确到 0.0001 g, 称好的样品置于消化管内, 加入 4 : 1 的 HNO₃ : HClO₄ 的混合酸 15 mL 左右, 浸泡 24 h, 置于多功能快速消化器上加热至沸腾, 有大量的黄色气体产生, 再继续加热, 温度控制在 200 °C 左右, 直至冒白烟近干为止, 取下冷却至室温。然后用 5% 硫脲、5% 抗坏血酸、5% 盐酸 3 种酸的混合酸定容到 50 mL 容量瓶中备用。汞样品的制备: 称取 1.5000 g 左右样品, 精确到 0.0001 g, 称好的样品置于聚氟乙烯塑料内罐中, 加入 5 mL 硝酸, 混匀后放置过夜, 再加入 3 mL 过氧化氢, 盖上内盖放入不锈钢外套中, 旋紧密封。然后将消解器放入普通干燥烘箱中加热, 升温至 120 °C 后保持恒温 2 ~ 3 h, 自然冷却至室温, 将消解液用 5% 的硝酸定容到 50 mL 容量瓶中备用; 另制备 5% 的氢氧化钠溶液和 2% 硼氢化钾溶液备用, 上机测定由仪器自动吸入适量与样品处理液定量混匀进行测定。镉、铅样品的制备: 称取 1.0000 g 左右样品, 精确到 0.0001 g, 称好的样品置于消化管内, 平行样 2 个, 加入 4 : 1 的 HNO₃ : HClO₄ 的混合酸 15 mL 左右, 浸泡 24 h, 置于多功能快

第一作者简介: 李泽鸿(1965-), 女, 博士, 副教授, 现从事制药工程教学及科研工作。E-mail: zehongli66@yahoo.com.cn.
收稿日期: 2009-08-10

速消化器上加热至沸腾, 有大量的黄色气体产生, 再继续加热, 直至冒白烟近干为止, 取下冷却至室温。用 5% 硝酸定容到 50 mL 容量瓶中备用。

2.5.2 标准溶液的配制(见表 3)。

表 3 配置标准溶液的元素种类及浓度							
元素	0	1	2	3	4	5	相关系数 r
As	0.00	2.00	4.00	8.00	16.00	64.00	0.9990
Hg	0.00	0.20	0.40	0.80	1.60	3.20	0.9989
Cd	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00		0.9988
Pb	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00		0.9992

3 结论与讨论

虎皮兰中重金属元素的含量为: 砷 0.1406 mg/kg; 汞的含量小于最低检出线(0.0010 ng/mL); 镉的含量为 0.1199 mg/kg; 铅的含量为 0.2225 mg/kg。

砷、铅、镉、汞这 4 种重金属元素如在人体内残留对人体的危害是极大的。砷可作用于神经系统、刺激造血器官, 引发细胞中毒和毛细血管中毒, 还有可能诱发恶性肿瘤。铅对神经系统、骨骼造血功能、消化系统、男性生殖系统等均有危害^[3-4], 虎皮兰中的砷、铅含量分别为 0.1406 mg/kg 和 0.2225 mg/kg 均低于国家对食品重金属残留限量的要求^[5], 我国食品重金属残留限量国家标准规定粮食中砷含量最高为 0.7 mg/kg, 鲜乳 0.2 mg/kg; 豆类中铅含量最高为 0.8 mg/kg。

汞化合物对蛋白质形成疏松的蛋白化合物, 对组织有腐蚀作用^[6]。镉化合物属中等毒类^[7-8], 能抑制体内各种巯基酶系统, 使组织代谢发生障碍, 也能损伤局部组

织细胞, 引起炎症和水肿, 虎皮兰中的汞含量低于仪器最低检测限(0.0010 ng/mg), 国家标准限量蔬菜水果中的汞含量为 0.01 mg/kg, 因此虎皮兰中的汞不会对人体产生危害; 虎皮兰中的镉含量也较低为 0.1199 mg/kg, 低于国家标准规定 0.2 mg/kg。

试验结果表明: 砷的含量为 0.1406 mg/kg; 汞的含量小于最低检出线(0.0010 ng/mL); 镉的含量为 0.1199 mg/kg; 铅的含量为 0.2225 mg/kg。各元素含量均低于我国食品重金属残留限量国家标准, 为进一步研究开发虎皮兰提供理论依据和试验数据。

参考文献

[1] 中国植物志编委会. 中国植物志[M] . 1280 卷. 北京: 科学出版社 1961-2004.

[2] 杨春澍. 药用植物学[M] . 上海: 上海科技出版社, 1997: 6- 67.

[3] 刘玉萍, 陈晓云, 詹德江, 等. 应用双道原子荧光分析仪联合测定土壤中汞和砷[J] . 杂粮作物, 2003, 23(3): 178- 179.

[4] Molnar Perl I, Pinter Szakacs M, Medzihradsky D. Dyebinding stoichiometry and selectivity of cresol red with various proteins[J] . Food-Chemistry, 1990, 35(1): 69-80.

[5] 中国食品重金属残留限量国家标准[S] . 国家标准检测中心制订, GB/T 12496.22-1999. 北京: 1999.

[6] 李守淳. 无机元素在人体内的生物学作用[J] . 南昌教育学院学报 1999(3): 50-54.

[7] 宋涛. 微量元素硒、锰、砷与支气管哮喘的关系[J] . 中华临床医学杂志, 2001(9): 20.

[8] Cashman K D, Flynn A. Sodium effects on bone and Calcium metabolism[M] . Nutrition Aspects of Bone Health, Cambridge, UK: Royal Society of chemistry, 2003.

The Determination of Four Heavy Metals in *Sansevieria trifasciata*

LI Ze-hong, ZHANG Lu, LIU Wen-tao, LI Jian-jiang, WU Ke-jia

(College of Life science, Jilin Agriculture University, Changchun, Jilin 130118)

Abstract: By analysing the content of the heavy metal elements in *Sansevieria trifasciata* by atomic absorption method. The result indicated that it contains the As, Pb, Cd, Hg and so on. The arsenic content was 0.1406 mg/kg; the mercury content was smaller than the minimal limit of the atomic fluorescence instrument(0.0010 ng/mL); the cadmium content was 0.1199 mg/kg; the lead content was 0.2225 mg/kg. The experimental result could make good use of *Sansevieria trifasciata* to go to further studies and application.

Key words: *sansevieria trifasciata*; determination; atomic absorption method; heavy metal elements