

山药中重金属质量评价

刘玉荣, 王克亚, 王玉清 (1. 河南师范大学化学与环境科学学院, 河南新乡 453007; 2. 河南大学远程与继续教育学院, 河南开封 475001; 3. 河南省平舆县第三高级中学, 河南平舆 463400)

摘要 用原子吸收法对面山药和怀山药中重金属含量进行测定评价, 研究表明, Pb、Cu 超出国家食品卫生标准(属于严重污染级), 但符合药品标准; Cd 虽然没有超标, 但从变异系数来看存在着安全隐患。国家一方面应加大土壤污染治理工作, 另一方面应加紧制定中药材中重金属含量标准。

关键词 山药; 重金属; 污染; 质量评价; 标准

中图分类号 X53 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2009)13-06108-02

Quality Evaluation on the Heavy Metals in Yam

LIU Yu-rong et al (College of Chemistry and Environmental Science, Henan Normal University, Xinxiang, Henan 453007)

Abstract Using atomic absorption spectrometry, the content of heavy metals in yam was determined. Pb and Cu exceeded the national food sanitation standards (belonging to serious pollution level), but they conformed to the drug standards. Although Cd did not exceed the standard, there was hidden safe danger from the aspect of variation coefficient. On one hand, the country should strengthen the soil pollution government work; On the other hand, the content standard of heavy metals should be established quickly.

Key words Yam; Heavy metals; Contamination; Quality evaluation; Standard

随着生活水平的提高, 人们在饮食方面越来越注重营养, 并利用自己的中医学知识作指导进行身体调理。山药自古以来就被人们公认为一种补品, 又因它易嚼爽口而备受老人和小孩的青睐。因此, 随着冬季的来临, 山药将成为人们餐桌上的常客。但山药的质量如何? 笔者用原子吸收法对面山药和怀山药中的5种重金属元素含量进行了测定, 同时作了评价并提出了建议。

1 材料与方法

1.1 样品来源 面山药和怀山药均于2008年11月10日购于河南新乡牧野菜市场。

1.2 分析方法 样品先用自来水冲洗干净, 再用去离子水清洗3次, 风干, 置烘干箱内80℃烘至恒重, 粉碎, 过筛, 再在80℃下烘干1h, 用电子秤准确称取0.2g样品放于坩埚内, 加4mL浓HNO₃, 盖盖过夜, 放电热板上低温加热(微沸)到剩

余约1mL, 冷却后再加2mL浓HClO₄, 继续加热至白烟冒尽, 冷却, 加1~1.5mL HNO₃ 3滴, 过滤, 定容10mL。用日立Z-5000型原子吸收测定仪测定面山药和怀山药中重金属Cd、Cr、Cu、Pb、Zn的含量。同时作试剂空白对照。

2 结果与分析

山药中重金属元素含量见表1。由表1、2可看出, Cu的含量为面山药>怀山药, 分别是国家食品卫生标准允许值的6.28、6.27倍; Pb的含量是怀山药>面山药, 分别是国家食品卫生标准允许值的2.95、5.65倍。总体上, 山药中重金属污染主要表现为Pb、Cu的污染, 且Cu污染较Pb污染更为严重。但从中医药规定的标准来看, Pb没有超标, 而Cu已超标^[2]。但大量的研究表明^[3-5]: Cu能参与人体机体代谢, 进一步调节人体机能; Cu缺少会引起各种疾病。山药作为一种用途较为广泛的中药材是否与其自身含有某种重金属元

表1 山药中重金属含量(n=4)

Table 1 The content of heavy metals in yam

名称 Name	Pb		Cu		Zn		Cd		Cr		ng/kg
	平均值 Mean	CV	平均值 Mean	CV	平均值 Mean	CV	平均值 Mean	CV	平均值 Mean	CV	
面山药 Yam	0.58 ± 0.37	63.04	62.78 ± 0.45	0.72	5.86 ± 3.38	57.70	0.05 ± 0.06	106.60	0.36 ± 0.14	33.74	
怀山药 Dioscorea opposita	1.13 ± 0.32	28.10	62.72 ± 0.49	0.79	4.52 ± 0.57	12.59	0.04 ± 0.05	115.59	0.36 ± 0.04	10.52	

表2 山药中重金属元素限量卫生标准^[1]

Table 2 The limit sanitation standards of heavy metals in yam

检测元素 Detection elements	检测限量 ng/kg Detection limits	标准 Standards
Pb	0.20	GB14935-94
Cu	10.00	GB15199-94
Zn	20.00	GB13106-91
Cd	0.05	GB15201-94
Cr	0.50	GB14961-94

素如Cu有关, 还有待进一步研究证明。此外, 从表1还可看出, 同一种山药对不同种重金属元素的吸收相差较大, 表现为: 2种山药对Cu的吸收都是Zn的十几倍。这可能是面山药和怀山药治病机理之所在^[6-8]。

2.2 山药质量状况评价

2.2.1 评价方法与标准。评价方法采用单因子污染指数法和综合污染指数法^[9]。单因子污染指数法: $P_{ij} = C_{ij}/S_j$ 。式中, P_{ij} 为第j个监测点i污染物的单项污染指数; C_{ij} 为第j个监测点i污染物的实测值; S_j 是i污染物的评价标准。

综合污染指数法: $P_{综合} = \{[(C_i/S)_{max}^2 + (C_i/S)_{ave}^2]/2\}^{1/2}$ 。式中, $P_{综合}$ 为第j个监测点的山药质量综合污染指数; $(C_i/S)_{max}$ 为污染物中污染指数最大值; $(C_i/S)_{ave}$ 为污染

基金项目 河南省2008年基础前沿技术研究计划项目(082300420190)。
作者简介 刘玉荣(1966-), 女, 河南辉县人, 副教授, 从事化学教学和研究。

收稿日期 2009-02-16

物指数平均值。综合污染指数全面反映了各污染物对山药污染的不同程度,同时又突出高浓度对山药质量的影响,因此用来评定和划分山药质量等级更为客观。

山药的质量分级标准^[9]见表3。

表3 山药质量分级标准

Table 3 The hierarchical standards of yam's quality

等级划分	污染指数	污染程度	污染水平
Grade classification	Pollution index	Pollution degree	Pollution level
1	$P \leq 0.7$	安全	清洁
2	$0.7 < P \leq 1.0$	警戒线	尚清洁
3	$1.0 < P \leq 2.0$	轻度污染	开始受污染
4	$2.0 < P \leq 3.0$	中度污染	受到中度污染
5	$3.0 < P$	重度污染	受污染已相当严重

2.2.2 评价结果。表4表明,在所检测的样品中,从单项污染指数来看,各元素受污染程度不同:Cu属严重污染,Cd为轻度污染;Pb污染指数在2种山药中差别较大:怀山药是面山药的近2倍。从总污染指数来看,各元素贡献的大小也有所差异,2种山药中Cu、Pb贡献较大。因此,治理时应因地制宜。

表4 山药中重金属污染状况

Table 4 The pollution states of heavy metals in yam

名称 Name	单项污染指数 Single pollution index					综合污染指数 Comprehensive pollution index	污染程度 Pollution degree
	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr		
面山药 Yam	2.90	6.28	0.49	1.06	0.72	4.83	重度污染
怀山药 Dioscorea opposita	5.63	6.27	0.23	0.80	0.72	4.59	重度污染

3 结论与讨论

山药既是一种食品又是一种药品,从食品的角度来看,此次抽样调查的山药Pb、Cu含量均有不同程度的超标,尤其是Cu污染相当严重(按微量元素食疗法^[10]Cu是否超标还有待证明);2种山药达到严重污染程度的原因是Cu、Pb超标过大,从二者的变异系数来看,面山药中Pb元素的变异系数较大,其周围可能存在污染源;但Cu元素的变异系数较小,其在山药中含量较大的原因可能是山药对Cu元素有较强的吸收所致,这是否为山药的治病机理之所在还有待进一步研究证明。另外,虽然Cd元素污染较轻,但从变异系数来看,其周围很可能存在污染源。

此次抽样调查的山药质量如何很难下结论,原因是山药既是食品,又是药品,而对食品和药品中的重金属元素限量是有区别的:食品中的重金属限量小,药品中的重金属限量大,换句话说,按食品标准,山药中的Pb、Cu超标,但按药品

标准,二者又不超标。我国中医文化源远流长,中医中药博大精深。而传统的中医中药机理就是利用中药中某种或某些重金属元素在人体内的特殊作用而达到治疗目的的^[11-13]。可是,像山药这样既可以作为食物又是中药材的食品,其中的重金属含量(例如怀山药和面山药中Pb、Cu的含量)是按国家食品卫生标准还是依据中医中药标准评价,这些元素在人体内作用如何,在传统药理中又有哪些作用,目前还没有相应的比较权威的、科学全面的指导性文献出现;另外,当前出口中由于所谓重金属含量超标而被拒售的情况时有发生^[14]。其实有些国外政府实际上是拿本国的食品卫生标准来框定我国中成药中重金属含量。原因是,我国在中成药及药材领域中还没有出台相应的操作性很强的国家中医中药卫生标准^[2]。

针对以上情况,首先,国家应加大污染治理力度,从源头抓起,采取有效措施,以确保植物在满足中药材要求的重金属含量的情况下使重金属(尤其有毒金属)不超出中药卫生标准。其次,国家应发行一些有关常见的既是食物又是药材方面的科普知识宣传册,介绍其中的重金属含量、重金属在人体中的作用机理、重金属在人体中的含量标准及过量和不足会带来哪些后果,以便提高国民的健康素质。第三,为使中医中药走向国门,国家应集中人力、物力、财力,利用现代化的仪器检测出那些有使用价值的中药材中的重金属含量,并检测出其在药理中的含量及存在的化学形态和价态,给出其含量的药理机理,还要根据年龄、性别、体质,确定出合理适用范围。第四,制定国家中医中药标准,为国医国药走向国门提供依据。

参考文献

- [1] 中华人民共和国食品卫生标准[S].北京:中国标准出版社,1995.
- [2] 张丽娟,谷学新,周勇义.中药产品中的重金属元素[J].首都师范大学学报,2004,25(1):34-35.
- [3] 黄坚,倪静斌.中药微量元素锌、铜、铁、锰的研究[J].广东微量元素科学,1997,4(9):13-17.
- [4] 曹继华,王正益,王勤.中药微量元素与健康[J].广东微量元素科学,1999,6(10):10-12.
- [5] 唐家青.微量元素药物的应用现状及微量元素与人体健康的关系[J].安徽医学,1995,16(3):56-57.
- [6] 楼之岑,秦波.常用中药材品种整理和质量研究:北方编第2册[M].北京:北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社,1995:1091,1117.
- [7] 怀庆特产——怀山药[J].农产品市场周刊,2003(13):48.
- [8] 张奇凤,彭珊珊,邱景新,等.微量元素在中成药中功能的探讨[J].微量元素与健康研究,1997,14(4):93-94.
- [9] 王学锋,冯颖俊,林海,等.新乡市郊区蔬菜中重金属污染状况与质量评价[J].河南师范大学学报,2006,34(3):120-123.
- [10] 张依秋.悄然兴起的微量元素食疗[J].解放军健康,1995(4):29.
- [11] 郝万鹏,杨胡,张卫星.微量元素与人类健康的关系[J].现代检验医学杂志,2004,19(4):59-61.
- [12] 王勤,曹继华,李艳丽.微量元素对人体的重要作用[J].河南中医学院学报,2003,18(6):81-83.
- [13] 侯振江,周秀艳.微量元素与疾病[J].微量元素与健康研究,2004,21(6):16-17.
- [14] 李建存.输美中成药受重金属 化学品污染及违反FDA规定情况[J].中国中药信息杂志,2000,7(8):90-91.