

芦蒿中铅、铬、汞、砷的含量分析与安全评价

俞美香¹, 章敏², 王飞飞²

(1.江苏省环境监测中心, 江苏 南京 210036

2.南京农业大学食品科技学院, 江苏 南京 210095)

摘 要: 采集南京市 17 个农贸市场、6 个超市的芦蒿样品共 37 个, 用原子吸收光谱法和原子荧光光谱法测定芦蒿中铅(Pb)、铬(Cr)、汞(Hg)、砷(As)的含量。结果表明: 芦蒿中铅含量为 0.35 ± 0.10 mg/kg, 铬含量为 0.22 ± 0.10 mg/kg, 汞含量为 0.01 mg/kg, 砷含量未检出。对照国家食品卫生标准, 97.3% 的芦蒿样品中铅含量超出食品中铅限量卫生标准, 芦蒿样品中铬、汞、砷含量在限量卫生标准以内, 芦蒿中铅的来源可能是产地环境质量的原因。

关键词: 芦蒿; 铅; 汞; 砷; 铬; 安全评价

Determination of Plumbum, Chromium, Hydrargyrum and Arsenic and Safety Evaluation on *Artemisia seleirgensis* Turoz

YU Mei-xiang¹, ZHANG Min², WANG Fei-fei²

(1. Jiangsu Environmental Monitoring Center, Nanjing 210036, China;

2. College of Food Science and Technology, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China)

Abstract: The concentration of heavy metals including plumbum (Pb), chromium (Cr), hydrargyrum (Hg) and arsenic (As) were determined on *Artemisia seleirgensis* Turoz collected from 10 terminal markets and 6 super markets by atomic absorption spectrophotometer and atomic fluorescent spectrophotometer method. The results showed that the concentration of Pb and Cr were 0.35 ± 0.10 mg/kg and 0.22 ± 0.10 mg/kg, respectively. However, Hg and As were not detected except two samples at 0.01 mg/kg. Compared with limits of National Food Health Standards of $Pb < 0.20$ mg/kg, $Cr < 0.50$ mg/kg, $Hg < 0.01$ mg/kg and $As < 0.50$ mg/kg, the concentration of Pb of 97.3% samples were unqualified. The pollution of the environment may be responsible for high level of Pb in *Artemisia seleirgensis* Turoz.

Key words: *Artemisia seleirgensis* Turoz; plumbum; chromium; hydrargyrum; arsenic; safety evaluation

中图分类号: S481.8

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2005)08-0294-03

芦蒿原名萎蒿(*Artemisia seleirgensis* Turoz), 菊科蒿属, 多年生草本植物, 因萎芦谐音, 又多与芦苇伴生, 俗称芦蒿。芦蒿营养丰富, 因含侧柏萜酮芳香油

($C_{15}H_{16}O$), 具有独特风味^[1]。人工栽培芦蒿于 80 年代末, 首先在南京八卦洲兴起的。现已形成规模并向周边地区辐射, 成为南京的特色蔬菜。深受中外消费者的喜爱。

收稿日期: 2005-06-12

作者简介: 俞美香(1966-), 女, 高级工程师, 从事环境检测研究。

[7] 尹庚明, 卞则梁. 艾叶挥发性成分的提取及其化学成分的气相色谱/质谱分析[J]. 分析化学, 1999, 27(1): 55-58.

[8] 将剑波. 毛细管气相色谱法分析柏木精油中萜烯成分[J]. 吉首大学学报, 2001, 22(3): -92-93.

我国北方城市的蔬菜存在不同程度的重金属污染,北京市郊蔬菜中的铅污染,天津市郊蔬菜的铬污染,沈阳市郊蔬菜中的铬、汞污染,西安市郊蔬菜中的铅、铬污染,长春市郊蔬菜中铅污染等,有的蔬菜品种的铅超标率为100%^[2]。蔬菜中重金属含量超标对人身健康存在极大的威胁。铅对人体的危害主要是造成神经系统、造血系统和肾脏的损伤;铬尤其是六价铬由很强的致突变作用,导致癌变;汞对人体健康的危害表现为“汞中毒性兴奋症”、“汞毒性震颤”、“汞毒性口腔炎”三大症状^[3]。

芦蒿因其特殊的生长环境,消费者对其安全性也存在担忧,本研究测定了芦蒿的铅、铬、汞、砷的含量,并对其安全性进行了分析。

1 材料与方法

1.1 样品采集

芦蒿样品采自南京市10个农贸市场和6个超市,同一超市中采取的不同来源的芦蒿样品分别标记为(1),(2),(3),(4)以示区别。在上述地点随机取样共26份。将采集好的样品装入聚乙烯塑料袋,带回实验室,摊在塑料膜上风干。

1.2 样品预处理

将表面干燥的芦蒿样品摊开,利用五点取样法进行取样,将不同植株不同部位的芦蒿样品可食部分切成碎块,将经过初步处理的芦蒿样品放入鼓风干燥机中干燥至恒重,将干燥后的芦蒿样品粉碎为粉末。

测定芦蒿中铅、铬含量样品的处理:把粉碎好的粉末放入坩埚,经电炉初步灰化后,将样品移至马福炉中500℃灰化3h,取出后加1%硝酸溶解定容。

测定芦蒿中汞、砷含量样品的处理:取一定量样品放入消化管中,采用微波消化装置按如下步骤消解:

步骤1 300W,5min升温至180℃,保持3min;

步骤2 600W,3min升温至220℃,保持3min;

步骤3 冷却至室温,取出加6mol/L HCl定容。

1.3 分析方法

芦蒿中重金属铅、铬、汞和砷的测定方法分别按按中华人民共和国国家标准GB/T5009.12、GB/T 14962、GB/T 5009.17和GB/T 5009.11执行^[4~7]。

1.4 评价方法

按照中华人民共和国国家标准食品卫生标准^[8~11]对结果进行评价。

2 结果与讨论

2.1 芦蒿中铅、铬、汞、砷水平

表1结果表明,芦蒿样品Pb含量0.70mg/kg,最低含量0.20mg/kg,Pb平均含量 0.35 ± 0.10 mg/kg。芦

蒿样品中Cr含量最高为0.45mg/kg,最低为0.07mg/kg,Cr平均含量 0.22 ± 0.10 mg/kg。有两个样品检测出Hg,含量为0.01mg/kg。所有样品未测出As,表明芦蒿中主要是有毒元素Pb和Cr的污染问题。

2.2 芦蒿中铅、铬、汞、砷安全性评价

2.2.1 芦蒿中铅、铬、汞、砷的超标率

对照蔬菜中铅、铬、汞、砷限量的国家相关标准, $Pb \leq 0.20$ mg/kg, $Cr \leq 0.50$ mg/kg, $Hg \leq 0.01$ mg/kg, $As \leq 0.50$ mg/kg,芦蒿样品中铅(Pb)含量除1个样品在国家限量标准以内,其余37个样品铅(Pb)含量超标,超标率为97.3%。样品中铬(Cr),汞(Hg),砷(As)含量均未超标。本研究芦蒿样品以烘干样品重量为基数来计算元素的含量,如果以鲜重为基数,芦蒿的Pb含量仍然在国家规定的限量标准之内。

2.2.2 芦蒿中铅、铬、汞、砷的污染级数

表2结果表明,在两种来源芦蒿样品中的铅和铬均

表2 芦蒿中铅、铬、汞、砷的污染级数
Table 2 The pollution level of Hg, As, Pb, Cr in Artemisia seileirgensis Turoz

样品来源	Pb	Cr	As	Hg
农贸市场	轻污染(0.30)	轻污染(0.27)	无污染(0.00)	无污染(0.00)
超市	轻污染(0.41)	轻污染(0.15)	无污染(0.00)	无污染(0.00)

表1 芦蒿中铅、铬、汞、砷水平
Table 1 The content of Hg, As, Pb, Cr in Artemisia seileirgensis Turoz

样品来源	汞(Hg) (mg/kg)	砷(As) (mg/kg)	铅(Pb) (mg/kg)	铬(Cr) (mg/kg)
热河南路集贸市场	—	—	0.34	0.28
卫岗农贸市场(1)	—	—	0.26	0.25
卫岗农贸市场(2)	—	—	0.21	0.19
苜蓿园大街农贸市场	—	—	0.38	0.45
五塘村农贸市场	0.01	—	0.29	0.21
锁金村农贸市场(1)	0.01	—	0.20	0.16
锁金村农贸市场(2)	—	—	0.32	0.14
月牙湖农贸市场	—	—	0.38	0.31
孝陵卫农贸市场(1)	—	—	0.32	0.18
孝陵卫农贸市场(2)	—	—	0.37	0.34
豆菜桥农贸市场	—	—	0.26	0.41
能仁里农贸市场	—	—	0.37	0.28
五龙桥农贸市场	—	—	0.21	0.41
安怀村农贸市场(1)	—	—	0.35	0.14
安怀村农贸市场(2)	—	—	0.29	0.17
凤凰三村农贸市场	—	—	0.32	0.40
进香河农贸市场	—	—	0.31	0.41
瑞金路农贸市场	—	—	0.31	0.42
惠民桥农贸市场(1)	—	—	0.26	0.19
惠民桥农贸市场(2)	—	—	0.31	0.18
马群东郊农贸市场	—	—	0.29	0.20
东箭道农贸市场	—	—	0.21	0.30

(续上表)

样品来源	汞(Hg) (mg/kg)	砷(As) (mg/kg)	铅(Pb) (mg/kg)	铬(Cr) (mg/kg)
华诚超市1	—	—	0.33	0.14
华诚超市2	—	—	0.42	0.19
华诚超市3	—	—	0.39	0.17
家乐福超市1	—	—	0.40	0.11
家乐福超市2	—	—	0.29	0.13
瑞金路超市	—	—	0.22	0.13
华联超市1	—	—	0.37	0.14
华联超市2	—	—	0.37	0.15
华联超市3	—	—	0.40	0.13
苏果超市1	—	—	0.38	0.19
苏果超市2	—	—	0.70	0.21
苏果超市3	—	—	0.43	0.20
苏果超市4	—	—	0.48	0.14
金润发超市1	—	—	0.58	0.19
金润发超市2	—	—	0.44	0.07

注：“—”表示未检出。

为轻污染,不存在砷和汞的污染。

2.3 芦蒿污染原因分析及对策提出

2.3.1 分析芦蒿中重金属元素污染原因

芦蒿是半沼泽植物,生长在特殊环境中,灌溉水可能是导致芦蒿含铅量多的原因^[12]。南京市场的芦蒿,大多来自南京市八卦洲,临近公路,这也可能导致特殊生长环境的芦蒿含铅量高^[13]。自然地理环境条件特殊,土壤,水和空气污染也可能导致在此环境生长的芦蒿有毒元素的富集。

2.3.2 芦蒿中重金属元素污染的控制对策

城市蔬菜的重金属等有毒有害元素污染问题,与人们日常的生活密切相关,特别是随着物质生活水平的提高,人们对蔬菜的质量提出了更高的要求,如何尽量减少蔬菜的污染,保证人们能够多些吃到高质量无污染的蔬菜,是目前城市各有关方面刻不容缓有待解决的问题。从上面的分析,应从以下几方面的措施出发,降低和控制城市蔬菜的重金属等有毒有害元素污染^[14]。

(1) 采用各种生物的、物理的、化学的技术手段修复受污染土壤。如客土、淋洗等物理化学技术;生物修复技术包括生物提取、生物挥发、生物固定等几个方面。这些技术和手段或者能够使土壤中有毒有害元素总量降低,或者能够使土壤中有毒有害元素的有效性降低,从而减少有毒有害元素进入农作物的机会。

(2) 合理考虑蔬菜生产基地的规划。特别是随着城市的发展,逐步向郊区扩展,要重新在中、远郊规划生产基地。

(3) 严格控制工业上“三废”的排放,制订出一系列的法规,控制菜园地的污水灌溉和污泥施用。对污泥、污水的有毒有害元素浓度以及土壤残留状况进行定期的监测。对严重污染的菜田,要改为它用,不能继

续种植。

(4) 谨慎使用固体废弃物,在采用工业废渣做改土剂时,要检测其中有毒有害元素的含量,工业废弃物与生活垃圾分开处理、堆放,施用的垃圾肥要经无害化处理。

(5) 采用合理的农业耕作措施抑制或避免有毒有害元素进入农产品。合理施用化肥,大量施用无害的有机肥料,提高土壤的有机质含量,增强土壤对有毒有害元素的吸附能力。

(6) 调整污染区种植结构。有毒有害元素严重污染区不要种蔬菜和粮食作物,特别是根菜或叶菜类,而改为林地或种植对重金属吸收少的经济作物。很多研究表明,根是植物吸收有毒有害元素的主要器官,大量的有毒有害元素分布在根部。但有毒有害元素还可以通过导管向上迁移到叶片,特别移动性较强的有毒有害元素。而籽粒中有毒有害元素的浓度相对较低。因此,通过调整污染区种植结构能够有效减少食品中的有毒有害元素污染。

参考文献:

- [1] 张道宽,宋佩扬,管建国. 芦蒿及其栽培[J]. 南京农专学报, 1996, (1): 5.
- [2] 杨水岗,胡霞堂. 无公害蔬菜基地土壤中有害金属污染评价[J]. 环境与健康杂志, 1995, 15(5): 213-214.
- [3] 中国营养学会. 推荐的每日膳食中营养素供给量[J]. 营养学报, 1989, 11(1): 93-96.
- [4] 中华人民共和国国家标准GB/T 5009.12 食品中铅的测定方法[S].
- [5] 中华人民共和国国家标准GB/T 14962 食品中铬的测定方法[S].
- [6] 中华人民共和国国家标准GB/T 5009.17 食品中汞的测定方法[S].
- [7] 中华人民共和国国家标准GB/T 5009.11 食品中砷的测定方法[S].
- [8] 中华人民共和国国家标准 食品中铅限量卫生标准[S] GB 14961-94.
- [9] 中华人民共和国国家标准 食品中铬限量卫生标准[S] GB 14935-94.
- [10] 中华人民共和国国家标准 食品中汞允许量标准[S]. GB 2762-94.
- [11] 中华人民共和国国家标准 食品中砷允许量标准[S]. GB 4810-94.
- [12] 仲维科,樊耀波,王敏健. 我国农作物的重金属污染及其防止对策[J]. 农业环境保护, 2001, 20(4): 270-272.
- [13] 许炼烽,郝兴仁,冯显湘. 城市蔬菜的重金属污染及其对策[J]. 生态科学, 2000, 19(1): 80-85.
- [14] 胡勤海,等. 蔬菜主要污染问题[J]. 农村生态环境(学报), 1995, 11(3): 52-56.