

文章编号: 1000-5862(2014)05-0543-03

鄱阳湖入湖河口地带藜蒿食用安全分析

曾雪真¹, 倪才英^{1, 2*}, 宋鹏飞¹

(1. 江西师范大学地理与环境学院, 江西 南昌 330022;

2. 鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室, 江西 南昌 330022)

摘要: 为了解鄱阳湖湿地藜蒿的食用安全, 采集了鄱阳湖湿地不同入湖河口区土壤及藜蒿样品, 测定了土壤及藜蒿中 Cd 含量, 并对其食用安全性进行了评价。经藜蒿与对应土壤样品中 Cd 含量比较发现, 藜蒿对 Cd 具有较强富集能力, 富集系数为 0.95~2.54; 转运系数结果显示 Cd 在藜蒿植株内易转运到地上部(茎叶), 即居民采食部分, 其迁移系数为 1.34~5.47。通过对照国家食品(茎叶类蔬菜)安全标准, 发现藜蒿地上部 Cd 含量平均超过食品标准值约 13 倍, 故采食藜蒿存在较大安全隐患。

关键词: 鄱阳湖; 重金属; 食品安全; 藜蒿

中图分类号: F 124.5

文献标志码: A

0 引言

鄱阳湖是我国最大的季节性淡水湖, 被列为中国生物多样性保护的关键区域。藜蒿是鄱阳湖区特色野生食用植物之一, 有研究表明藜蒿营养丰富并且具有保健药理作用^[1]。但胡春华等^[2-3]研究表明大通湖、洞庭湖等地及盆栽藜蒿能富集重金属, 鄱阳湖区藜蒿的重金属富集情况及生态风险如何, 暂无文献系统报道。为此, 本文以鄱阳湖 5 条主要入湖河口(抚河河口因未找到大片生长的藜蒿, 故未采集)的藜蒿(包括野生、半野生和人工培养)及其生长土壤为研究对象, 通过采样对比分析, 揭示鄱阳湖湿地藜蒿的食用安全性, 为鄱阳湖区藜蒿爱好者及政府管理部门提供参考。

1 材料与方法

1.1 样品采集及处理

藜蒿和土壤样品于 2013 年 3 月采得, 分别取自赣江口附近(新建朱港)、信江口附近(余干瑞洪)、饶河口附近(鄱阳双港和龙口)及修水口附近(吴城大湖池)(见图 1)。采集生长集中连片、长势良好的藜蒿根系及茎叶, 以及相应土壤 0~20 cm 的土样,

分别装入干净的标好标签的聚乙烯塑料袋, 带回实验室, 进行分析前, 进行常规预处理。

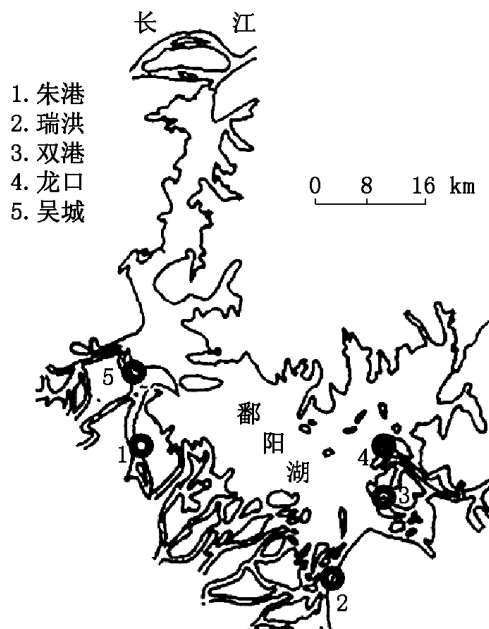


图 1 鄱阳湖区采样点分布示意

1.2 测试项目与方法

经过预处理的样品, 按照 GB5009.15—1996 中规定, 植物样品采用湿式消解法^[4], 土壤样品采样压力消解罐消解法^[5]获得待测液, 待测液中 Cd 含量采用石墨炉原子吸收光谱法测定。

收稿日期: 2014-07-15

基金项目: 国家自然科学基金(41061037)和鄱阳湖湿地与流域研究教育部重点实验室开放基金(PK2012006, ZK1013007)资助项目。

通信作者: 倪才英(1968-), 女, 江西余江人, 教授, 博士, 主要从事湿地保护与资源可持续利用的研究。

2 结果与讨论

2.1 土壤及藜蒿 Cd 污染状况

参照中国土壤环境质量标准 (GB156182—1995) 可以知道,土壤中 Cd 含量均高于国家土壤 2 级标准量(见表 1).且除双港的 $0.76 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 低于国家土壤 3 级标准值外,其余土样 Cd 含量均高于 3 级标准值 $1.0 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$,这表明鄱阳湖区土壤普遍遭受重金属 Cd 污染.

表 1 各样品中 Cd 含量 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$

项目	朱港	瑞洪	双港	龙口	大湖池
土壤	2.36	2.02	0.76	2.68	1.43
藜蒿的茎叶	3.42	5.14		2.54	2.34
藜蒿的根	1.96	0.94		1.89	0.97

因为土壤中的 Cd 较容易被植物吸收,故土壤中 Cd 的含量稍有增加,就会使植物体内 Cd 的含量相应增高^[6].表 1 中对比野生藜蒿与相应土壤中 Cd 的含量发现(朱港、瑞洪、龙口及大湖池为纯野生藜蒿样本),各地藜蒿中的 Cd 含量均大于当地土壤 Cd 含量,其中瑞洪藜蒿茎叶中 Cd 含量为土壤 Cd 含量的 2.54 倍,其值最高;其他各地藜蒿茎叶中 Cd 含量也都超过或接近土壤含量.这表明藜蒿对重金属元素 Cd 具有较强的富集能力,各采样地藜蒿富集系数(茎叶/土壤)如表 2 所示.由表 2 可见,除龙口外,其他 3 地藜蒿富集系数均超过 1.

表 2 藜蒿富集及转移系数

项目	朱港	瑞洪	龙口	大湖池
茎叶/土壤	1.45	2.54	0.95	1.64
茎叶/根	1.74	5.47	1.34	2.41

另一方面,表 2 中转移系数(茎叶/根中 Cd 的含量)表明,藜蒿对 Cd 具有较强的迁移能力,迁移系数在 1.34(龙口)~5.47(瑞洪)之间,藜蒿从土壤中富集的 Cd 容易从根部转运到茎叶.而人们食用的恰恰是藜蒿的茎叶,故藜蒿的食用安全存在较大隐患.

文献[3]指出,藜蒿重金属 Cd 的富集能力比莲藕强,且在同一植物的不同器官对各种重金属的吸收富集能力有明显差异,一般根部大于茎叶部.简敏菲等^[7]也认为鄱阳湖区大部分水生植物根部的重金属含量比茎、叶部分高.这些结论都与本研究结果相反,其原因可能与植物种属、地域差异或根部清洗程度有关.

2.2 野生与人工培育藜蒿镉含量比较

为比较野生/半野生与人工栽培藜蒿样品,本研究选取双港藜蒿供食部分即地上部(茎叶)进行对比分析.由表 3 数据可以看出,藜蒿茎叶中 Cd 含量呈现规律如下:野生 > 半野生 > 人工栽培.

表 3 野生、半野生及人工藜蒿样品镉元素含量 $\text{mg} \cdot \text{kg}^{-1}$

采样点	野生	半野生	人工
地下部(根)	1.89	1.32	
地上部(茎叶)	2.54	1.40	0.59

注:半野生即生长在人工栽培区外围藜蒿样本;人工为大棚内的藜蒿样本.

刘尧兰等^[8]在对环鄱阳湖区部分叶菜类蔬菜重金属污染评价与来源分析的研究中发现,人工培养的基地蔬菜受重金属污染水平高于农家蔬菜.本研究结论表明基地藜蒿的 Cd 污染水平低于野生藜蒿,其原因在于:(i) 人工培育为增加单产,藜蒿种植密度远大于野生生长,生物量大且多次采集导致植株内 Cd 含量相对较小;(ii) 人工施加化肥、生长素等,对藜蒿从土壤中吸取其他元素可能产生抑制作用.

2.3 藜蒿的食用安全分析

虽然 Cd 在人体内蓄积对机体造成很大伤害的机理尚未完全清楚,但有研究表明 Cd 是目前研究清楚的具有“三致作用”(致畸、致癌、致突变)的重金属^[9-13].

与我国规定的无公害食品中重金属浓度的限量标准(GB2762—2005)相比较(见图 2),各采样点藜蒿中 Cd 含量均已超出国家食品安全标准(茎叶类蔬菜 $0.2 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$).其中供食用的地上部超过标准值平均约 13 倍,最高达到 25.7 倍.文献[8]研究表明整个鄱阳湖区中很多种蔬菜都存在重金属 Cd 超标现象,比如,白菜超过标准值近 4 倍,芹菜超标近 2 倍.这 2 种蔬菜的 Cd 超标倍数均远远低于藜蒿,这表明藜蒿的食用风险大于当地居民喜爱的常食蔬菜.这种现象应该引起政府部门的高度重视,采取措施,截断外源 Cd 输入鄱阳湖湿地土壤.

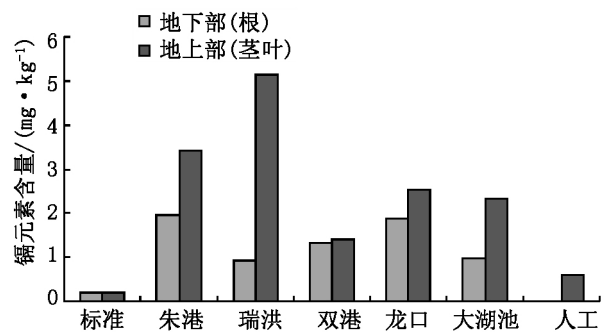


图 2 样品镉元素含量与茎叶类蔬菜标准比较

3 结论

- 1) 鄱阳湖湿地土壤已受重金属 Cd 的污染。
- 2) 藜蒿对于重金属元素 Cd 具有较强的富集作用和迁移转运能力。
- 3) 在我国目前无公害食品(茎叶类蔬菜)中重金属浓度的限量标准下,鄱阳湖湿地藜蒿的 Cd 含量均超过国家限定值,平均高于标准值 13 倍左右,对广大消费者的生命安全构成较大程度危害。
- 4) 人工栽培藜蒿 Cd 含量低于野生藜蒿。消费者在消费过程中,选择人工栽培的藜蒿受到 Cd 危害会相对较小,但应考虑有机污染物如激素的影响。

4 参考文献

- [1] 王夔. 生命科学中的微量元素 [M]. 北京: 中国计量科学出版社, 1996: 850-885.
- [2] 胡春华, 周鹏, 黄萍, 等. 鄱阳湖流域溶解态重金属行为特征及健康风险评价 [J]. 农业环境科学学报, 2012, 31(5): 1009-1014.
- [3] 祝云龙, 孙小舟, 胡亚辉. 大通湖及东洞庭湖藜蒿和莲藕中重金属元素的含量特征 [J]. 江苏农业科学, 2014, 42(2): 248-250.
- [4] 潘静娴, 戴锡玲, 陆勤俊. 藜蒿重金属富集特征与食用安全性研究 [J]. 中国蔬菜, 2006(1): 6-8.
- [5] 王北洪, 马智宏, 付伟利. 密封高压消解罐消解-原子吸收光谱法测定土壤重金属 [J]. 农业工程学报, 2008, 24(增刊2): 255-259.
- [6] 贾建丽, 于妍, 王晨. 环境土壤学 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2012.
- [7] 简敏菲, 游海, 弓晓峰, 等. 鄱阳湖典型区域重金属污染的水生植物监测与评价 [J]. 土壤通报, 2007, 38(2): 229-333.
- [8] 刘尧兰, 陈焕晟, 蒋建华, 等. 环鄱阳湖区部分叶菜类蔬菜重金属污染评价与来源分析 [J]. 安徽农业科学, 2011, 39(20): 12310-12312, 12314.
- [9] 汪书红, 李林. 食品中镉研究进展 [J]. 粮食与油脂, 2007(9): 45-48.
- [10] 马振祥, 姜声扬, 张卫兵. 实验性镉中毒致小鼠血液学指标改变及硫酸锌的保护作用 [J]. 中国职业医学, 2004, 31(5): 36-38.
- [11] 魏红兵, 李权斌, 王向东. 磷肥中镉的危害及其控制现状 [J]. 口岸卫生控制, 2005, 9(6): 23-25.
- [12] Mann R M, Sánchez-Hernández J C, Serra E A, et al. Bio-accumulation of Cd by a European lacertid lizard after chronic exposure to Cd-contaminated food [J]. Environ Toxicol Chem, 2007, 24(5): 3180-3183.
- [13] 余涛, 杨忠芳. 重金属元素摄入总量与健康风险评估 [J]. 矿物岩石地球化学通报, 2007, 26(增刊): 486-487.

The Edible Safety Analysis for *Artemisia Selengensis* of Poyang Lake Estuary Area

ZENG Xue-zhen¹, NI Cai-ying^{1,2}, SONG Peng-fei¹

(1. School of Geography and Environment, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi 330022, China; 2. Key Laboratory of Poyang Lake Wetland and Watershed Research, Ministry of Education, Jiangxi Normal University, Nanchang Jiangxi 330022, China)

Abstract: To study the edible safety of *Artemisia selengensis*, the contents of Cd in *Artemisia selengensis* and corresponding soil samples collected from Poyang Lake's estuaries were surveyed. The results indicated that soil samples of four estuaries in Poyang Lake have been polluted by Cd. And *Artemisia selengensis* had a strong enrichment ability when the contents of Cd in *Artemisia selengensis* was compared with that in the soil samples, the enrichment indices were among 0.95 and 2.54, the transfer coefficients changed between 1.34 and 5.47, which showed that Cd up-taken by *Artemisia selengensis* can easily be transferred from roots to aboveground part which people take it as vegetable. According to The National Food Safety Standards, the contents of Cd in aboveground part of *Artemisia selengensis* was 13 times higher than the standard's value, which means a huge food safety threat to people who prefer it as vegetable.

Key words: Poyang Lake; heavy metal; food safety; *Artemisia selengensis*

(责任编辑: 曾剑锋)