

西安市蔬菜中重金属污染状况分析^{*}

马往校, 周 乐, 段 敏, 孙新涛

(西北农林科技大学 测试中心, 陕西 杨陵 712100)

[摘 要] 用原子荧光光度法和原子吸收分光光度法, 测定了西安市郊区蔬菜批发市场及蔬菜生产基地中 10 种蔬菜 80 个样品中的汞、砷、铅、铬、镉的含量, 并与 1996~1997 年度的调查结果进行了比较。结果表明, 汞、砷、铬、镉的含量较 1996~1997 年有明显降低, 而铅仍是主要的污染元素, 有 85.0% 蔬菜中的铅含量超出国家卫生标准, 最高超标 8.03 倍。

[关键词] 蔬菜; 重金属污染; 西安市

[中图分类号] [S19]

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-9387(2003)06-0178-03

随着我国工业化的飞速发展, 环境污染问题已成为制约经济发展和影响人类健康与生存的头等大事。有毒重金属是重要的污染物之一^[1], 这些重金属很容易通过蔬菜的富集而进入人们的食物链, 进而危害人们的健康。因此, 及时了解蔬菜中的有害重金属污染状况, 加强污染源的治理, 保证人们的食品安全, 增强我国出口蔬菜的竞争力, 已成为政府部门的重要任务之一。

1 仪器与试剂

1.1 仪 器

AFS-1201 双道原子荧光光度计(北京海光公司); 汞、砷、铅、镉高强度空心阴极灯; PE-5000 型原子吸收分光光度计(美国 PE 公司)。

1.2 试 剂

硝酸(优级纯), 高氯酸(分析纯), 过氧化氢(分析纯)和去离子水。

2 样品采集与测定方法

2.1 样品采集

2001-08, 分别在西安西郊新西北批发市场及三桥南双凤村、北郊朱宏路批发市场及草滩农场、东郊胡家庙批发市场及灞桥新筑、南郊朱雀路批发市场及长安县新村 8 个采样点, 随机抽取夏季蔬菜黄瓜、豇豆、芹菜、茼蒿、青椒、西红柿、茄子、韭菜、生菜、油菜菜共 10 个品种 80 个样品, 每个样品采集 2~4 kg。

2.2 测定方法

汞和砷的含量分别按 GB/T 5009.17-1996 和 GB/T 5009.11-1996 进行测定, 铅、铬、镉分别按 GB/T 5009.12-1996 和 GB/T 5009.15-1996 进行测定。食品中汞、砷、铅、铬、镉的限量标准参见文献[2~6]。

3 结果与讨论

3.1 生产基地蔬菜中 5 种重金属元素的含量

对从四郊区菜农蔬菜地中采集的 10 个品种 40 个样品中的 5 种重金属元素含量进行了测定, 结果列于表 1。由表 1 可知, 砷和镉总体合格率为 100.0%, 其中东、南郊较西、北郊污染程度轻, 说明西安市土壤和环境背景中 2 种重金属元素的含量水平平均较低, 并没有对蔬菜构成污染, 这与 1996~1997 年的调查结果一致^[1]。在西郊三桥南双凤村有 2 个采样点的汞超标, 最高含量为 0.013 3 mg/kg, 超出国家允许限量的 1.33 倍, 超标率为 20.0%。铬污染仅表现在西郊南双凤村 1 个采样点, 其含量为 0.705 mg/kg, 超标率为 10.0%, 超出国家允许限量的 1.41 倍, 这与 1996~1997 年报道的西郊 2 个采样点有铬超标现象(超标率为 16.7%)类似^[7]。铅是蔬菜基地中的主要污染元素, 西、北、东、南郊的铅超标率分别为 100.0%, 90.0%, 90.0% 和 60.0%, 最高分别超出国家允许限量的 4.22, 2.86, 3.96 和 3.04 倍。就其含量水平来看, 西郊>北郊>东郊>南郊, 这与四郊区蔬菜中铅的超标率一致。

* [收稿日期] 2002-12-17

[作者简介] 马往校(1965-), 女, 陕西武功人, 实验师, 主要从事化学分析测试工作。

表 1 西安市基地蔬菜中汞、砷、铅、铬、镉含量状况

Table 1 Contents of mercury, arsenic, lead, chromium, cadmium in vegetables from different bases around Xi'an

采样地点 Site of sampling	样本数 Sample counting	项目 Item	含量/ (mg · kg ⁻¹) Content range	检出率/% Examine the appearing rate	超标率/% Exceeding standard rate	平均含量/ (mg · kg ⁻¹) Average content
三桥南双凤村 Shuang Feng village	10	Hg	0.0003~0.013	100.0	20.0	0.004
		As	0.0~0.244	90.0	0.0	0.061
		Pb	0.190~0.843	100.0	100.0	0.495
		Cr	0.002~0.705	100.0	10.0	0.144
		Cd	0.0~0.0005	70.0	0.0	0.000
草滩农场 Caotan Farm	10	Hg	0.0003~0.009	100.0	0.0	0.001
		As	0.010~0.268	100.0	0.0	0.067
		Pb	0.147~0.571	100.0	90.0	0.408
		Cr	0.0~0.098	70.0	0.0	0.035
		Cd	0.0~0.0002	50.0	0.0	0.000
灞桥新筑 Xinzhou	10	Hg	0.0008~0.006	100.0	0.0	0.002
		As	0.005~0.155	100.0	0.0	0.055
		Pb	0.047~0.792	100.0	90.0	0.334
		Cr	0.016~0.169	100.0	0.0	0.058
		Cd	0.0	0.0	0.0	0.000
长安县新村 Xin village	10	Hg	0.0002~0.004	100.0	0.0	0.001
		As	0.0008~0.070	100.0	0.0	0.024
		Pb	0.068~0.607	100.0	60.0	0.247
		Cr	0.006~0.162	100.0	0.0	0.045
		Cd	0.0	0.0	0.0	0.000

3.2 批发市场蔬菜中 5 种重金属元素的含量

品种来自边远地区。对不同郊区蔬菜批发市场中采

在采样过程中了解到, 4 郊区各批发市场中的

集的 10 个品种 40 个样品中汞、砷、铅、铬、镉的含量

蔬菜主要来自附近郊区蔬菜基地及周边县市, 个别

检测结果见表 2。

表 2 西安市批发市场蔬菜中汞、砷、铅、铬、镉的含量状况

Table 2 The contents of the mercury, arsenic, lead, chromium, cadmium in vegetables from different wholesale markets in Xi'an

采样地点 Site of sampling	样本数 Sample counting	项目 Item	含量/ (mg · kg ⁻¹) Content range	检出率/% Examine the appearing rate	超标率/% Exceeding standard rate	平均含量/ (mg · kg ⁻¹) Average content
新西北批发市场 Xinxibei Wholesale market	10	Hg	0.0005~0.00044	100.0	0.0	0.001
		As	0.013~0.357	100.0	0.0	0.076
		Pb	0.118~0.930	100.0	90.0	0.423
		Cr	0.0~0.551	80.0	10.0	0.189
		Cd	0.0~0.0042	20.0	0.0	0.003
朱宏路批发市场 Zhuhong Wholesale market	10	Hg	0.0002~0.0032	100.0	0.0	0.001
		As	0.004~0.097	100.0	0.0	0.044
		Pb	0.061~1.364	100.0	80.0	0.455
		Cr	0~0.322	80.0	0.0	0.158
		Cd	0.0	0.0	0.0	0.000
胡家庙批发市场 Hujiamiao Wholesale market	10	Hg	0.0003~0.0036	100.0	0.0	0.001
		As	0.004~0.044	100.0	0.0	0.019
		Pb	0.084~1.606	100.0	80.0	0.527
		Cr	0.009~0.158	100.0	0.0	0.056
		Cd	0.0002~0.0009	100.0	0.0	0.000
朱雀路批发市场 Zhuque Wholesale market	10	Hg	0.0001~0.0033	100.0	0.0	0.001
		As	0.004~0.066	100.0	0.0	0.018
		Pb	0.115~0.674	100.0	70.0	0.385
		Cr	0.0~0.101	90.0	0.0	0.053
		Cd	0.0~0.0006	70.0	0.0	0.000

表2显示,4个批发市场的蔬菜中汞、砷、镉的总体合格率为100.0%,且汞含量变化幅度不大,分布较均匀。西、北郊批发市场中铬的含量接近,东、南批发市场中铬的含量较接近。从砷、铬、镉3种元素在郊区的分布状况来看,西郊>北郊>东郊>南郊,尤以铬较为突出。西郊1个采样点的铬含量为0.551 mg/kg,超出国家允许限量的1.10倍,超标率为10.0%,这与1996~1997年调查的结果一致^[7]。铅仍然是这4个郊区批发市场蔬菜中的主要污染元素,就含量水平来看,其受污染的程度为东郊>北郊>西郊>南郊,这与1996~1997年调查结果一致^[7]。西、北、东、南郊区批发市场中铅的超标率分别为90.0%,80.0%,80.0%和70.0%,最高分别超出国家允许限量的4.65,6.82,8.03和3.37倍。

4 结 语

从本次测定的结果看,西安市西郊和北郊蔬菜的污染程度较重,这与1996~1997年的调查结果一致^[7]。看来,这2个郊区的菜农仍然没有改变污水灌

溉的习惯,尤其是西郊云集了许多大中型化工厂、电镀厂等,这些工厂的排污直接影响到该区蔬菜的质量。铅是4个郊区的主要污染元素,平均超标率为85.0%。从含量水平和超标率来看,铅污染较1996~1997年有大幅度上升的趋势^[7],这也是近年来困扰西安市民的一个主要问题。环境污染是造成铅污染的一个重要因素,空气中80%的铅由汽油燃烧所产生,尽管政府采取了种种强有力措施,如规范交通运输行业,降低汽车排铅污染,禁止使用不合格的农药、化肥等,但收效甚微。因此,应加强监管工业“三废”处理,严格执行国家排放标准;定期向菜农宣传科学种菜、合理用药、施肥;禁止使用重金属含量超标的农药和化肥,提倡使用生物菌肥,还可通过施用石灰来减少蔬菜对重金属的吸收^[8]。另外,针对目前西安市4个郊区重金属的污染状况,可对蔬菜生产基地进行合理布局,对污染较严重的地区可适当考虑种植籽实类蔬菜,而对污染相对较轻的地区可种植叶菜类,逐步实现蔬菜的无害化。

[参考文献]

- [1] 马 芸,孟昭福,高坤瑞,等.西安市污水处理厂污泥施用于土壤中的探讨[J].农业环境保护,2000,19(2):76-78
- [2] GB2762-1994 食品中汞限量卫生标准[S]
- [3] GB4810-1994 食品中砷限量卫生标准[S]
- [4] GB14935-1994 食品中铅限量卫生标准[S]
- [5] GB14961-1994 食品中铬限量卫生标准[S]
- [6] GB15201-1994 食品中镉限量卫生标准[S]
- [7] 马往校,段 敏,李 岚.西安市郊区蔬菜中重金属元素污染分析与评价[J].农业环境保护,2000,19(2):96-98
- [8] 鲁如坤,熊礼明,时政元.关于土壤-作物生态系统中镉的研究[J].土壤,1992,24(3):129-132

A nalysis of heavy metal pollution in vegetables in Xi'an City

MA Wang-xiao, ZHOU Le, DUAN Min, SUN Xin-tao

(Testing Center of Northwest Sci-Tech University of Agriculture and Forestry, Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: The Hg, As, Pb, Cr and Cd contents were determined by atomic absorption and fluorescence photometer of atom in 80 samples of 10 kinds of vegetables in Xi'an City. The results show that Hg, As, Cr and Cd contents in vegetables are lower than that in 1996-1997, and Pb contents are higher than the permitted level of Standard of P. R. C. GB14935-1994 in 85 percent of vegetables as the main pollution element. The highest content of which is 8.05 times of the permitted level of Standard of P. R. C. GB14935-1994.

Key words: vegetable; heavy metal pollution; Xi'an City