

湖州市区菜地土壤重金属含量调查与评价

王淑英¹, 朱建芳², 裘建平³, 邱利江⁴ (1. 湖州师范学院, 浙江湖州313000; 2. 浙江省湖州市农作物技术推广站, 浙江湖州313000; 3. 浙江省湖州市南浔区农业技术推广中心, 浙江湖州313009; 4. 浙江省湖州市吴兴区农业技术推广中心, 浙江湖州313000)

摘要 对湖州市区菜地土样分析结果表明, 菜地土壤环境质量总体良好, 平均综合污染指数为0.67, 有64.7%的土壤属于清洁地范围, 23.5%为尚清洁范围, 11.8%属轻度污染。菜地主要重金属污染物为Hg, 平均单项污染指数为0.74。除As外, 耕层土壤中Cd、Cr、Cu、Hg、Pb含量高于亚耕层含量。

关键词 菜地; 重金属; 调查; 评价

中图分类号 S153 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)11-2464-02

Investigation and Evaluation of the Content of Heavy Metal in Soil for Vegetable Growth

WANG Shu-ying et al (Huzhou Normal College, Huzhou, Zhejiang 313000)

Abstract The analysis result showed that the soil samples from vegetable growth in Huzhou suburb was generally safe, the average integration pollution index was 0.67, there were 64.7% of the soil samples without pollution, 23.5% samples were almost non-pollution and 11.8% samples were light pollution. The main heavy metal pollutant was Hg, with a mean single pollution index of 0.74. The content of Cd, Cr, Cu, Hg and Pb in the topsoil was higher than in the subsoil.

Key words Vegetable soil; Heavy metal; Investigation; Evaluation

近年来, 蔬菜生产已成为湖州市区农业的主导产业之一, 对调整种植结构、发展效益农业、实现农业增效和农民增收的作用十分明显。为此, 2004年9月~2005年5月, 对湖州市区的蔬菜地环境质量进行了全面的调查与评价, 摸清了菜地土壤的环境安全状况。这对合理规划蔬菜产业和无公害蔬菜基地建设, 实现蔬菜生产的可持续发展, 具有特别重要的指导意义。笔者就湖州市区菜地土壤重金属的含量状况进行分析与评价。

1 材料与方 法

1.1 布点 选择市区15个主要蔬菜产区和面积较大具有代表性的蔬菜基地设点。共取土壤样点17个, 土壤样品30个(其中13个点分别取耕层与亚耕层土样)。

1.2 取样 以一个大棚或一块田为取样单元。耕层取样深度为0~25 cm, 亚耕层取样深度为25~50 cm, 用“X”或“S”法取8~10个点混合成1个土样, 四分法至1 kg, 风干后压碎研磨过100目筛待测。

1.3 检测 检测土样中重金属As、Cd、Cr、Cu、Hg、Pb含量。检测方法依据《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)进行。

1.4 评价 对检测结果依据国家《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)、农业部《绿色食品产地环境技术条件》(NY/T391-2000)和《无公害食品蔬菜产地环境条件》(NY5010-2001)等国家和行业标准, 将菜地土壤环境质量分为3级。其中1级符合《绿色食品产地环境技术条件》所列重金属含量技术指标; 2级符合《无公害食品蔬菜产地环境条件》所列重金属含量技术指标; 超过2级指标的为3级, 土壤环境不适宜种植安全农产品(其中As、Cd、Cr、Hg为严控指标, 如有1项超标即降级; Cu、Pb为一般控制指标, 如有1项或2项超标, 综合污染指数小于1时不降级, 大于1时则降级)。

采用单项污染指数法和综合污染指数法, 对土壤重金属污染状况进行评价。其计算公式:

$$P_i = C_i / S_i$$

式中, P_i 为单项污染指数; C_i 为污染物实测值; S_i 为污染物的评价标准。

$$P_{\text{综}} = [(P_{\text{max}}^2 + P_{\text{ave}}^2) / 2]^{1/2}$$

式中, $P_{\text{综}}$ 为综合污染指数; P_{max} 为单项污染指数中最大值; P_{ave} 为单项污染指数的平均值。

2 结果与分析

2.1 耕层土壤重金属含量 17个菜地耕层土壤样品中重金属元素平均含量为: As 7.12 ng/kg, Cd 0.155 ng/kg, Cr 64.15 ng/kg, Cu 24.75 ng/kg, Hg 0.238 ng/kg, Pb 29.74 ng/kg。其中以Hg的含量变幅最大, 变异系数为69.08%; 其次是Cd, 变异系数为31.44%; Cr、Pb、Cu、As的变幅较小, 变异系数为18.14%~22.89%(表1)。

重金属	平均值	最大值	最小值	标准差	变异系数 %
As	7.12	10.50	5.25	1.63	22.89
Cd	0.155	0.274	0.088	0.050	31.44
Cr	64.15	81.90	46.90	11.64	18.14
Cu	24.75	40.90	17.40	5.65	22.81
Hg	0.238	0.655	0.048	0.160	69.08
Pb	29.74	42.00	22.00	6.48	21.78

2.2 耕层与亚耕层土壤重金属含量比较 13个菜地亚耕层土壤样品中, As平均含量为7.31 ng/kg, 比耕层增加2.7%; Cr、Hg平均含量分别为63.52和0.233 ng/kg, 略低于耕层含量, 分别减少1.0%和2.1%; Cd、Cu、Pb平均含量分别为0.133、21.49和26.59 ng/kg, 明显低于耕层含量, 减幅为14.2%、13.2%和10.6%(表2)。

重金属	耕层	亚耕层	差值
As	7.12	7.31	-0.19
Cd	0.155	0.133	0.022
Cr	64.15	63.52	0.63
Cu	24.75	21.49	3.26
Hg	0.238	0.233	0.005
Pb	29.74	26.59	3.15

作者简介 王淑英(1965-), 女, 浙江湖州人, 高级讲师, 从事化学教学与研究工作。

收稿日期 2006-03-20

2.3 土壤环境质量评价 根据检测结果,湖州市区蔬菜地土壤重金属污染程度顺序是 $Hg > Cd > Cu > Cr > As > Pb$, 单项污染指数分别为 0.74、0.50、0.44、0.40、0.19 和 0.11(表3)。其中 As、Cu、Cd、Cr、Pb 含量较低,全部达到1级标准。但 Hg 含量较高,其中达到1级标准的样点为11个,2级标准样点2个,3级标准样点4个。因 Hg 为严控指标,故达到1、2和3级环境质量指标的土样也分别为11、2和4个,说明有64.7%的菜地达到绿色食品产地环境条件,有76.5%的蔬菜地符合无公害蔬菜产地环境要求,占23.5%的菜地因重金属含量超标不适宜种植安全农产品。

表3 菜地土壤重金属单项和综合污染指数

	单项污染指数 (P_i)						综合污染 指数 ($P_{综}$)	污染 程度
	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Pb		
吴兴区	0.21	0.49	0.35	0.40	0.55	0.11	0.54	清洁
南浔区	0.18	0.51	0.44	0.48	0.91	0.12	0.78	尚清洁
市区平均	0.19	0.50	0.40	0.44	0.74	0.11	0.67	清洁

根据综合污染指数计算结果,湖州市区菜地土壤重金属综合污染指数平均值为0.67,总体污染水平评定为清洁。其中污染程度为清洁($P_{综} < 0.7$)的样点有11个,占64.7%;尚

清洁水平($0.7 < P_{综} < 1.0$)的样点有4个,占23.5%;轻度污染($1.0 < P_{综} < 2.0$)的样点有2个,占11.8%;明显污染或严重污染($P_{综} > 2.0$)的样点数为0。从地区看,南浔区重金属污染水平比吴兴区偏高,总体为尚清洁($P_{综} = 0.78$);吴兴区的重金属污染程度总体为清洁($P_{综} = 0.54$)。

3 小结与讨论

(1) 湖州市区蔬菜地土壤环境质量总体良好。有76.5%的蔬菜地符合无公害蔬菜产地环境要求;有88.2%的菜地土壤重金属污染水平为清洁或尚清洁;有11.8%的菜地超过起始污染值;尚无明显污染和严重污染的菜地。

(2) 蔬菜地主要重金属污染物为 Hg, Hg 含量超过2级指标比例为23.5%。因此,控制治理菜地土壤中的 Hg 污染是发展当地无公害蔬菜生产的重要工作之一。

(3) 耕层与亚耕层土壤重金属含量有一定差异。除 As 外,耕层土壤中 Cd、Cr、Cu、Hg、Pb 含量高于亚耕层含量,其中以 Cd、Cu、Pb 尤为明显。

参考文献

- [1] GB15618-1995 《土壤环境质量标准》[S].
- [2] NY/T391-2000 《绿色食品产地环境技术条件》[S].
- [3] NY5010-2001 《无公害食品蔬菜产地环境条件》[S].