

广西无公害农产品基地土壤重金属污染评价

谢涛, 罗艳*, 龙智翔, 黄殿贵, 班雁华 (广西壮族自治区分析测试研究中心, 广西南宁 530022)

摘要 [目的]测定广西主要农产品基地土壤重金属 Pb、Cd、Cr、Hg、As 的含量,并结合土壤重金属评价标准和土壤污染分级标准,采用单因子污染指数法和 M. L. 内梅罗综合污染指数法进行污染评价。[方法]选取广西 6 个无公害农产品基地,采样分析土壤中重金属 As、Hg、Pb、Cd、Cr 含量。[结果]各基地土壤重金属 As、Hg、Pb、Cd、Cr 含量不一,但均符合有关标准,未出现超标现象。[结论]无公害产地的土壤环境质量良好,未受污染,完全符合评价标准要求,适宜发展无公害农产品。

关键词 无公害;农产品基地;土壤;重金属

中图分类号 S152 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)27-11003-02

Assessment of Heavy Metal Contamination of Soils in Pollution-free Agricultural Products Bases in Guangxi

XIE Tao et al (Guangxi Research Center of Testing and Analysis, Nanning, Guangxi 530022)

Abstract [Objective] To study the accumulation of Pb, Cd, Cr, Hg, As. Combined with heavy metal soil contamination evaluation criteria and grading standards, pollution was evaluated with single factor pollution index and M. L. Nemerow pollution index. [Method] The development condition of Guangxi pollution-free agricultural products bases was investigated and six representatives of them were selected to make laboratory analysis of soil heavy metals As, Hg, Pb, Cd, Cr in soil by sampling. [Result] The proportions of heavy metals As, Hg, Pb, Cd, Cr in the soil of six bases are not the same, but it conforms to the standard, and does not exceed the standard. [Conclusion] Soils in pollution-free bases are suitable for the development of pollution-free agricultural products.

Key words Pollution-free; Agricultural products bases; Soil; Heavy metals

随着社会经济的快速发展,我国城镇化进程不断加快,城市化水平迅速提升,但同时带来严重的环境污染问题,对农业生态环境质量造成严重的影响^[1-5]。环境质量是影响农产品质量的基础因素之一,因此对主要农产品及产地环境(土壤与水源)进行重金属污染状况分析评价,确定其污染水平,对保障人体健康具有十分重要的意义,为进一步开展农产品和绿色农产品生产提供科学依据。无公害是对安全农产品的最低要求。所谓无公害农产品是指产地环境、生产过程、目标产品质量等符合国家或行业无公害农产品标准和生产技术规程,并且经过产地和市场质量监管部门检验合格,使用无公害农产品标识销售的产品。随着对农产品安全性问题的日益关注,大力发展无公害农产品生产,提升农产品产业层次和产品质量档次,显得尤为重要^[6-10]。

土壤中重金属污染和防治历来是污染生态学研究的重点和难点。笔者对广西区内几个无公害农产品基地土壤进行调查,分析重金属污染土壤状况,为了解当地生态环境质量状况及开展环境污染治理提供理论和试验依据。

1 材料与与方法

1.1 土壤重金属分析方法 该研究监测与评价的是无公害农产品产地土壤中的 Pb、Cd、Cr、Hg、As 元素。Pb、Cd 分析参照执行 GB/T17141-1997 标准;Cr 分析参照执行 GB/T17137-1997 标准;As 分析参照执行 GB/T17134-1997 标准;Hg 分析参照执行 GB/T17136-1997 标准。

1.2 土壤重金属污染评价方法 采用单项污染指数法和

M. L. 内梅罗综合污染指数法进行,通过计算直观体现土壤的污染现状^[11-15]。

污染指数的计算公式为: $I_i = C_i/S_i$

式中, I_i 为环境中第 i 种污染物的污染分指数; C_i 为第 i 种污染物实测含量; S_i 为第 i 种污染物评价标准值。

内梅罗综合污染指数的计算公式为:

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

式中, $P_{j\max}$ 为监测点所有污染物单项污染指数中的最大值; $P_{j\text{ave}}$ 为监测点所有污染物单项污染指数的平均值。

表 1 土壤或植物中重金属综合污染指数分级

污染指数	分级	污染等级	污染水平
$I \leq 0.7$	1	安全	清洁
$0.7 < I \leq 1$	2	警戒线	尚清洁
$1 < I \leq 2$	3	轻污染	土壤作物已受污染
$2 < I \leq 3$	4	中污染	土壤作物已受中度污染
$I > 3$	5	重污染	土壤作物已受重度污染

1.3 土壤重金属污染评价标准 依据农业部颁布的《NY/T395-2000 农田土壤环境质量监测技术规范》^[11]、《NY 5294-2004 无公害食品 设施蔬菜产地环境条件》^[16] 中土壤有害元素最大限量值(表 2)进行评价。

表 2 无公害蔬菜基地土壤各项环境因子的含量限值 mg/kg

pH	Pb	Cr	Cd	Hg
pH < 6.5	250	150	0.30	0.30
$6.5 \leq \text{pH} \leq 7.5$	300	200	0.30	0.50
pH > 7.5	350	250	0.60	1.0

2 结果与分析

2.1 无公害基地土壤中重金属含量 由表 3 可知,6 个无公害农产品基地土壤 Cr 的含量为 24.3 ~ 78.6 mg/kg, Pb 的含量为 22.3 ~ 51.2 mg/kg, Cd 的含量为 0.002 2 ~ 0.280 0

基金项目 《广西主要农产品与产地环境重金属污染调查与评价》(2012GXNSFAA053037)。

作者简介 谢涛(1966-),男,广西柳州人,工程师,从事光谱分析及其他仪器分析方法和研究的应用。*通讯作者,工程师,硕士,从事应用化学和仪器分析方面的研究,E-mail:luoyan915@126.com。

收稿日期 2013-08-18

mg/kg, Hg 的含量为 0.061 ~ 0.269 mg/kg, As 的含量为 5.7 ~ 30.2 mg/kg, 均小于无公害土壤环境质量的标准值。

表 3 不同地区土壤中重金属含量

采样点	pH	Pb			Cr			Cd			Hg			As		
		最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均
A	7.26	41.3	51.2	45.5	38.2	46.8	40.5	0.210	0.280	0.24	0.081	0.166	0.118	19.8	26.1	22.5
B	6.64	33.5	46.7	39.7	56.6	78.6	69.4	0.006	0.011	0.007	0.123	0.259	0.216	20.8	30.2	25.1
C	6.85	22.3	31.5	29.9	24.3	41.6	34.8	0.046	0.088	0.063	0.085	0.170	0.140	5.7	7.3	6.9
D	7.39	29.6	43.9	35.5	35.8	39.7	38.1	0.086	0.230	0.15	0.061	0.095	0.075	13.2	18.1	14.2
E	7.09	38.1	50.6	42.2	55.9	70.1	61.7	0.002	0.008	0.005	0.168	0.269	0.233	20.2	30.1	25.4
F	7.38	41.5	46.5	42.3	41.6	44.7	42.4	0.077	0.090	0.09	0.111	0.137	0.123	8.2	17.4	13.5

2.2 土壤重金属污染评价 由表 4 可知,从综合污染指数看,以无公害土壤环境质量要求限值为标准, Hg、Pb、Cr 元素在各地区均安全清洁, As、Cd 在部分地区达到警戒级别, 土壤尚清洁。因此,产地土壤环境质量适于生产无公害农产品。

表 4 不同地区土壤重金属污染评价

采样地点	重金属种类	P_{jave}	P_{jmax}	P_j	评价结果
A	Pb	0.15	0.17	0.16	安全
	Cr	0.20	0.23	0.22	安全
	Cd	0.80	0.93	0.87	警戒线
	Hg	0.24	0.33	0.29	安全
	As	0.75	0.87	0.81	警戒线
B	Pb	0.13	0.16	0.14	安全
	Cr	0.35	0.39	0.37	安全
	Cd	0.02	0.04	0.03	安全
	Hg	0.43	0.52	0.48	安全
	As	0.84	1.01	0.93	警戒线
C	Pb	0.10	0.11	0.10	安全
	Cr	0.17	0.21	0.19	安全
	Cd	0.21	0.29	0.26	安全
	Hg	0.28	0.34	0.31	安全
	As	0.23	0.24	0.24	安全
D	Pb	0.12	0.15	0.13	安全
	Cr	0.19	0.20	0.19	安全
	Cd	0.50	0.77	0.65	安全
	Hg	0.15	0.19	0.17	安全
	As	0.47	0.60	0.54	安全
E	Pb	0.14	0.17	0.16	安全
	Cr	0.31	0.35	0.33	安全
	Cd	0.02	0.03	0.02	安全
	Hg	0.47	0.54	0.50	安全
	As	0.85	1.00	0.93	警戒线
F	Pb	0.14	0.16	0.15	安全
	Cr	0.21	0.22	0.22	安全
	Cd	0.30	0.30	0.30	安全
	Hg	0.25	0.27	0.26	安全
	As	0.45	0.58	0.52	安全

3 结论

通过测定广西主要农产品基地土壤重金属 Pb、Cd、Cr、Hg、As 的含量,并且结合土壤重金属评价标准和土壤污染分级标准,采用单因子污染指数法和 M. L. 内梅罗综合污染指数法进行污染评价。结果表明,广西主要农产品基地土壤环境质量良好,适于生产无公害农产品。

参考文献

- [1] 陈怀满,郑春荣. 中国土壤重金属污染现状与防治对策[J]. AMBIO: 人类环境杂志, 1999, 8(2): 130-134.
- [2] 温飞,陶华扬,李丽群. 重金属污染的研究进展[J]. 甘肃科技, 2008, 24(24): 118-121.
- [3] 卢声. 土壤因素对农作物中重金属含量的影响分析[J]. 丹东纺专学报, 2004, 9(3): 34-35.
- [4] 李庆江,黄玉萍,郭征. 互议科学的农产品质量安全观[J]. 中国食物与营养, 2008(8): 11-13.
- [5] 张书贵. 土壤重金属污染评价与研究[J]. 安徽技术师范学院报, 2001, 15(4): 23-24.
- [6] 张炳文,郝征红. 我国农产品的安全性问题[J]. 中国食品与营养, 2000(6): 5-7.
- [7] 张素瑛,赵兴杰,乔卫东,等. 无公害蔬菜与普通蔬菜品质分析[J]. 当代蔬菜, 2006(9): 37-38.
- [8] 陈月英. 我国居民蔬菜消费需求现状及前景[J]. 中国食物与营养, 2005(7): 38-39.
- [9] 张建新. 无公害农产品标准化生产技术概论[M]. 杨凌: 西北农林科技大学出版社, 2002: 74-242.
- [10] 农业部“十五”重点推广 50 项技术. 无公害蔬菜生产技术[J]. 世界农业, 2001, 267(7): 41.
- [11] 中华人民共和国农业部. 农田土壤环境质量监测技术规范(NY/T395-2000)[M]. 北京: 中国标准出版社, 2001.
- [12] 罗晓梅,张义蓉,杨定清. 成都地区蔬菜重金属污染分析与评价[J]. 四川环境, 2003, 22(2): 49-51.
- [13] 邓秋静,宋春然,何锦林. 贵阳市耕地土壤重金属分布特征及评价[J]. 土壤, 2006, 38(1): 53-60.
- [14] 李其林,黄昀. 重庆市近郊区蔬菜地土壤重金属含量变化及污染情况[J]. 土壤通报, 2002, 33(2): 158-160.
- [15] 杨永岗,胡霭堂. 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, 1999, 15(5): 213-214.
- [16] 中华人民共和国农业部. 无公害食品: 设施蔬菜产地环境条件(NY 5294-2004)[M]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
- [17] 王凌,张国印,张小龙,等. 蔬菜土壤重金属生物有效性及有效态与全量相关性研究[J]. 华北农学报, 2011(S1): 85-88.