

丹东市主要蔬菜种植基地土壤环境质量污染现状及防治措施

吕晓佼 (丹东市环境监测中心站, 辽宁丹东 118002)

摘要 [目的]为掌握丹东市蔬菜基地土壤污染状况。[方法]采用土壤单项污染指数和土壤内梅罗污染指数评价方法,对丹东市周边地区蔬菜基地土壤进行污染现状调查和样品采集分析测定,评价丹东市蔬菜基地土壤的环境质量状况。[结果]有47%的土壤受到了轻度污染,主要污染因子为镉和六六六。[结论]该研究可为环境管理提供科学依据。

关键词 土壤;污染;评价;措施

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2014)06-01629-02

Soil Environment Pollution Situation and Control Measure in Main Vegetable Cultivation Base, Dandong City

LV Xiao-jiao (Dandong City Environmental Monitoring Centre, Dandong, Liaoning 118002)

Abstract [Objective]The research aimed to master the pollution status in vegetable cultivation base, Dandong City. [Method] The single pollution index of soil and Nemerow index of pollution were adopted to analyze the investigation on the present situation of vegetable base soil pollution in the surrounding areas of Dandong City. And the environment quality of soil in vegetable base of Dandong City was evaluated. [Result] 47% of soil was polluted mildly. The main pollution factors were cadmium and benzene. [Conclusion] The research could provide scientific basis for environmental management.

Key words Soil; Pollution; Evaluation; Measure

随着人类社会生产和生活进程的加大,越来越多的外源污染物进入土壤,受到污染的土壤会使污染物在作物体中积累,并通过食物链富集到人体和动物体中,危害人畜健康^[1]。笔者通过对丹东市周边地区蔬菜种植基地土壤进行调查、样品采集及分析,掌握蔬菜基地土壤污染状况^[2],对超标土壤予以警告和及早关注,为管理部门环境管理提供依据。

1 材料与方

1.1 样品的采集和分析测定 分别对丹东市周边3个不同种类蔬菜种植基地进行了实地调查。根据各基地自然条件、蔬菜生长情况,采用网格布点,随机抽取5个地块,在每个地块的中心布设1个采样点。监测项目为镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍、锰、钴、钒、银、铊、铋、六六六、滴滴涕、苯并(a)芘、氯丹、七氯和代森锌。分析方法采用国家标准方法或环保部颁布的行业标准方法。

1.2 评价方法 该次调查研究评价标准采用《土壤环境质量标准》(15618-1995)中二级标准(主要适用于一般农田及菜地土壤)进行评价。评价方法采用土壤单项污染指数和土壤内梅罗污染指数2种方法。

土壤单项污染指数: $P_i = C_i/S_i$

式中, P_i 为单项污染指数; C_i 为土壤中污染物实测浓度; S_i 为污染物的评价标准值。

$$\text{土壤内梅罗污染指数: } P_{\text{综}} = \sqrt{\frac{(P_{\text{max}})^2 + (P_{\text{ave}})^2}{2}}$$

式中, P_{max} 表示单项污染指数最大值; P_{ave} 表示单项污染指数平均值; $P_{\text{综}}$ 表示综合污染指数。

单项污染指数分级标准为: $P_i \leq 1$ 属无污染; $1 < P_i \leq 2$ 属轻微污染; $2 < P_i \leq 3$ 属轻度污染; $3 < P_i \leq 5$ 属中度污染; $P_i > 5$ 属重度污染。土壤内梅罗污染指数分级标准为: $P_{\text{综}} \leq 0.7$, 污染等级为I级,为清洁(安全); $0.7 < P_{\text{综}} \leq 1.0$, 污染等级为II级,为尚清洁(警戒限); $1.0 < P_{\text{综}} \leq 2.0$, 污染等级为III级,为轻度污染; $2.0 < P_{\text{综}} \leq 3.0$, 污染等级为IV级,为中度污染; $P_{\text{综}} > 3.0$, 污染等级为V级,为重污染。

2 结果与分析

2.1 监测结果评价 由表1可知,蔬菜种植区土壤有4个点位各项污染物监测值全部达标,属于无污染,其余11个点位有不同程度的污染,其中5个点位为轻微污染,6个点位为轻度污染。主要超标污染物为镉和六六六。由于频繁使用化肥及农药,残留污染是导致土壤镉10个点位污染的主要

表1 蔬菜种植基地土壤各点位污染物单项污染指数

采样区	监测点位	Cd	Hg	As	Pb	Cr	Cu	Zn	Ni	Mn	钴	钒	银	铊	铋	六六六	滴滴涕	苯并(a)芘	氯丹	七氯	代森锌
1	1号点	0.55	0.22	0.16	0.20	0.55	0.55	0.49	0.83	0.52	0.47	0.76	0.01	0.62	0.03	0.32	0.67	0.01	0.11	0.14	0.56
	2号点	2.34	0.23	0.19	0.22	0.63	0.69	0.57	0.83	0.61	0.48	0.78	0.01	0.55	0.03	0.06	0.01	0.01	0.05	0.05	0.56
	3号点	0.64	0.27	0.16	0.12	0.62	0.74	0.59	0.82	0.57	0.48	0.77	0.01	0.68	0.04	0.13	0.01	0.01	0.01	0.07	0.56
	4号点	0.70	0.47	0.13	0.19	0.65	0.73	0.54	0.86	0.61	0.48	0.79	0.01	0.63	0.04	0.08	0.09	0.01	0.12	0.03	0.56
	5号点	1.24	0.22	0.02	0.20	0.60	0.60	0.54	0.85	0.60	0.46	0.76	0.02	0.44	0.03	0.06	0.05	0.01	0.04	0.03	0.56
2	1号点	2.53	0.39	0.23	0.13	0.53	0.57	0.58	0.87	0.53	0.37	0.73	0.01	0.73	0.03	0.35	0.50	0.01	0.23	0.11	0.56
	2号点	1.39	0.24	0.16	0.10	0.48	0.42	0.53	0.71	0.49	0.36	0.71	0.01	0.65	0.03	0.24	0.02	0.01	0.05	0.07	0.56

接下表

作者简介 吕晓佼(1982-),女,辽宁丹东人,工程师,从事环境监测方面的研究。

收稿日期 2014-02-03

续表 1

采样区	监测点	Cd	Hg	As	Pb	Cr	Cu	Zn	Ni	Mn	钴	钒	银	铊	锑	六六六	滴滴涕	苯并(a)芘	氯丹	七氯	代森锌
3	3号点	1.28	0.25	0.10	0.13	0.50	0.71	0.63	0.80	0.54	0.38	0.76	0.01	0.54	0.03	0.14	0.33	0.01	0.19	0.03	0.56
	4号点	0.84	0.26	0.02	0.20	0.63	0.57	0.55	1.00	0.65	0.53	0.77	0.01	0.66	0.03	0.01	0.01	0.01	0.07	0.19	0.56
	5号点	1.76	0.43	0.12	0.12	0.52	0.50	0.56	0.89	0.60	0.49	0.80	0.01	0.46	0.03	0.93	0.04	0.01	0.14	0.38	0.56
	1号点	2.16	0.84	0.29	0.14	0.30	0.49	0.70	0.53	0.54	0.39	0.61	0.01	0.57	0.05	0.00	0.01	0.01	0.05	0.03	0.56
	2号点	1.16	0.49	0.24	0.13	0.23	0.36	0.67	0.42	0.52	0.32	0.53	0.04	0.54	0.05	0.00	0.50	0.01	0.07	0.07	0.56
	3号点	2.27	0.58	0.20	0.14	0.39	0.67	0.75	0.70	0.62	0.32	0.71	0.01	0.48	0.05	0.93	0.37	0.01	0.64	0.41	0.56
	4号点	2.41	0.35	0.28	0.16	0.28	0.45	0.66	0.54	0.54	0.41	0.67	0.01	0.48	0.05	0.07	0.03	0.01	0.12	0.13	0.56
	5号点	0.84	0.64	0.21	0.16	0.34	0.59	0.56	0.60	0.55	0.40	0.65	0.01	0.66	0.05	2.64	0.46	0.20	0.06	0.08	0.56
	平均值	1.47	0.39	0.17	0.16	0.48	0.58	0.59	0.75	0.57	0.42	0.72	0.01	0.58	0.04	0.40	0.21	0.02	0.13	0.12	0.56

原因;早期施用的农药残留及施用农家肥是导致 1 个点位六六六污染的主要原因。

由表2可知,蔬菜种植区土壤综合污染指数平均值为

表 2 蔬菜种植基地土壤各点位污染物综合污染指数统计

采样区	监测点位	P_{max}	P_{ave}	$P_{综}$	污染等级
1	1号点	0.83	0.39	0.65	I
	2号点	2.34	0.45	1.68	III
	3号点	0.82	0.37	0.63	I
	4号点	0.86	0.39	0.67	I
	5号点	1.24	0.37	0.91	II
2	1号点	2.53	0.50	1.82	III
	2号点	1.39	0.36	1.02	III
	3号点	1.28	0.40	0.95	II
	4号点	1.00	0.38	0.76	II
	5号点	1.76	0.47	1.29	III
3	1号点	2.16	0.41	1.56	III
	2号点	1.16	0.35	0.86	II
	3号点	2.27	0.54	1.65	III
	4号点	2.41	0.41	1.73	III
	5号点	0.84	0.51	0.70	I
平均值			1.08	III	

1.08,综合评价等级为Ⅲ级,属于轻度污染。其中,4个点位综合评价等级为I级,属于清洁(安全);4个点位综合评价等级为II级,属于尚清洁(警戒线);7个点位综合评价等级为Ⅲ级,属于轻度污染。

2.2 土壤环境质量评价 通过对丹东市周边 3 个蔬菜种植基地土壤环境状况的调查、监测及评价分析,发现有 47% 的土壤受到轻度污染,主要污染因子为镉和六六六。

3 结论

(1)合理使用农药和化肥,重点推广多元复合肥的应用,以测土配方施肥为主,因地制宜,科学施肥,搭配合理,以免造成化肥的浪费,污染环境;普及农药使用常识,选用对口农药,适时使用农药,积极发展高效、低毒、低残留的农药。

(2)将粪便、垃圾和生活污水进行无害化处理,解决其污染环境、土壤和水资源的问题。

参考文献

- [1] 金肇熙,周向阳,钟娇娥,等. 深圳市主要蔬菜基地土壤环境质量现状与评价[J]. 广东农业科技,2000(3):32-33.
- [2] 丹东市环保局. 丹东市环境质量报告书(2013年)[R]. 2013.
- [3] 罗琳,吴秀峰,薛敏,等. 中性植酸酶在豆粕型饲料中替代磷酸二氢钙对花鲈生长及磷代谢的影响[J]. 动物营养学报,2007,19(1):33-39.
- [4] SUMENGEN M, DINCER S, KAYA A. Production and characterization of phytase [J]. Food Biotechnology, 2013, 27: 105-118.
- [5] KIM M S, WEAVER J D, LEI X G. Assembly of mutations for improving thermostability of *Escherichia coli* AppA2 phytase[J]. Appl Microbiol Biotechnol, 2008, 79(5): 751-758.
- [6] BOURNEOW C, BENJAKUL S, HKITTIKUN A. Impact of some additives on the stability of microbial transglutaminase from *Providencia* sp. C1112 [J]. As J Food Ag-Ind, 2012, 5(3): 226-233.
- [7] 杨革,陈洪章,刘艳. 添加剂对绿色木霉 JQF-04 纤维素酶热稳定性的影响[J]. 应用与环境生物学报, 2009, 15(1): 134-138.
- [8] 郑贤良,吴丹,李兆丰,等. 化学添加剂提高重组 α -环糊精葡萄糖转移酶抑制剂稳定性[J]. 生物工程学报, 2011, 27(2): 185-195.
- [9] 毛新焕,李响,王姗姗,等. 辣根过氧化物酶的热稳定剂[J]. 生物工程学报, 2009, 25(3): 388-391.
- [10] 许伟,仇明,余晓红,等. 芽孢杆菌植酸酶基因的克隆及生物信息学分析[J]. 食品科学, 2011, 32(7): 202-206.
- [11] 路国伟,许伟,邵荣,等. 新型中性植酸酶在大肠杆菌中的高效表达、纯化及酶学性质[J]. 食品科学, 2012, 33(21): 153-156.
- [12] 许伟,邵荣,路国伟,等. 一种突变的中性植酸酶及其基因和用途: 中国, ZL 201210108972. 3[P]. 2012-08-29.
- [13] KIM Y O, LEE J K, KIM H K, et al. Cloning of the thermostable phytase gene (phy) from *Bacillus* sp. DS11 and its over expression in *Escherichia coli* [J]. FEMS Microbiol Lett, 1998, 162(1): 185-191.
- [14] 王亚茹,姚斌,曾虹,等. 枯草芽孢杆菌中性植酸酶的纯化和酶学性质[J]. 微生物学报, 2001, 41(2): 198-203.
- [15] 姚斌,袁铁铮,王元火,等. 来源于 *Bacillus subtilis* 的中性植酸酶基因的克隆及在大肠杆菌中的表达[J]. 生物工程学报, 2001, 17(1): 11-15.
- [16] TRAN T T, MAMO G, MATTIASSON B A. Thermostable phytase from *Bacillus* sp. MD2: cloning, expression and high-level production in *Escherichia coli* [J]. Ind Microbiol Biotechnol, 2010, 143(5): 231-235.
- [17] FARHAT A, CHOUAYEKH H, BEN F M, et al. Gene cloning and characterization of a thermostable phytase from *Bacillus subtilis* US417 and assessment of its potential as a feed additive in comparison with a commercial enzyme[J]. Mol Biotechnol, 2008, 40(2): 127-135.

(上接第 1609 页)