

## 韩城南部花椒主产区土壤环境质量评价

樊鸿章<sup>1</sup>, 雷淑彦<sup>2</sup>

(1. 杨凌职业技术学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 陕西省林业勘察设计院, 陕西 西安 710082)

**摘要:**通过对韩城南部乔子玄、卫东、龙亭花椒产区土壤取样分析,对照我国农业行业标准(NY 5020-2001)规定的污染物控制指标及控制值,按照国家农业行业标准《农田土壤环境质量监测技术规范》推荐的单项污染指数和综合污染指数法,对韩城南部乔子玄、卫东、龙亭花椒产区土壤的6项污染指标进行了环境质量评价。结果表明:韩城南部花椒主产区土壤环境质量总体状况良好,处于“清洁”水平,达到“安全”等级,符合无公害农产品基地土壤环境质量的要求。

**关键词:**花椒;土壤环境质量;评价

**中图分类号:**S714.5

**文献标识码:**A

**文章编号:**1001-7461(2007)06-0040-04

### Assessment of Soil Environment Quality of *Zanthoxylum bungeanum* in the South of Hancheng

FAN Hong-zhang<sup>1</sup>, LEI Shu-yan<sup>2</sup>

(1. Yangling Vocational and Technique College, Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. Shaanxi Forestry Inventory and Design Institute, Xi'an, Shaanxi 710082, China)

万方数据

**Abstract:** In terms of the agricultural sector standard of China, 6 pollutants of soil were assessed and graded in the *Zanthoxylum bungeanum* distribution regions in 3 townships of southern Hancheng County with single pollution index method and comprehensive pollution index method. The results showed that the soil environment quality of Qiaozixuan, Weidong, and Longting was good, reaching the “clean” and “safe” levels. It totally meets the requirements of bio-rational production base stipulated by the central government.

**Key words:** *Zanthoxylum bungeanum*; soil environment quality; assessment

花椒(*Zanthoxylum bungeanum*)是我国重要的香料植物。花椒生产的安全直接影响着人们的生活健康与质量,韩城作为陕西、乃至全国最重要的花椒生产基地,其产区环境质量评价尤显重要,特别是与花椒生产关系最为密切的土壤环境更是不容忽视。为了保证农产品的质量,国家及有关部委先后颁布和实施了无公害、绿色、有机食品等相关标准,包括产地土壤环境的质量标准。韩城市多年来花椒面积与产量一直位于陕西省的龙头地位,并随着农业产业结构调整与退耕还林工程的深入实施,花椒的面积与产量还在逐年增加,但由于近年来工业、农业、矿业的快速发展,农药的大量使用,粉尘污染等外在条件的改变,土壤环境质量下降,污染问题日显

突出<sup>[1,2]</sup>。为此,调查了韩城南部花椒主产区的土壤环境质量现状,对花椒土壤环境质量进行评价,为韩城花椒的无公害生产提供依据。

### 1 研究区自然概况

韩城位于陕西关中东北部,总面积 1 630.48 km<sup>2</sup>,属于黄龙山东麓黄土高原与关中盆地的过渡地带,主要有山、川、原三种地貌类型<sup>[3]</sup>。最高海拔 1 783 m,最低海拔 357.2 m。土壤有塬土、褐土、潮土、淤土等,属暖温带半干旱大陆性季风气候,年日照时数 2 436 h,年总辐射量 88.78×10<sup>7</sup> J·m<sup>-2</sup>,年平均气温 13.5℃,≥10℃积温 4 626℃,极端最高气温 42.6℃,极端最低气温-14.0℃。无霜期 209 d,

收稿日期:2007-08-30 修回日期:2007-09-15

基金项目:杨凌示范区项目(2003JA19-02KJ-10-2);国家林业局重点科研项目(2007-02)

作者简介:樊鸿章(1962-),男,陕西韩城人,副教授,主要从事森林经营学的教学与研究工作。

年降水量 590 mm。现韩城市花椒种植面积已达 2 万 hm<sup>2</sup>,年产约 1 万 t 花椒,是韩城市种植业的支柱产业。

2 材料与方法

2.1 采样原则及方法

根据韩城南部花椒产地土壤利用状况,按照普遍性、代表性、准确性、合理性、科学性相结合的原则,在有可能造成污染区域设点,并采集土壤样品。每个乡、镇设置 5 个监测点,每个监测点沿山坡采用星形采样,设样点 5 个,分别在龙亭、乔子玄和巍东 3 个乡、镇采集土壤样品 15 个<sup>[4]</sup>。采样深度为 0~30 cm,将 5 个样点的土样混合均匀。采集后的样品在实验室风干,剔除杂质,过筛,用四分法取舍后装瓶待测。

2.2 测定方法及评价标准

2.2.1 测定项目及分析方法 根据无公害产品对土壤环境质量的要求,测定镉、汞、砷、铬、铅、铜含量。土样分析按国家标准方法检测。汞采用冷原子吸收分光光度法;砷用硼氢化钾—硝酸银分光光度法;铅和镉用石墨炉原子吸收分光光度法;铜和铬用火焰原子吸收分光光度法<sup>[5]</sup>。

2.2.2 评价标准及评价方法 目前国家还没有制定花椒土壤环境质量的评价标准,因此,参照《无公害食品 茶叶产地环境条件》(NY5020—2001)标准中有关土壤环境质量标准<sup>[6]</sup>所规定的污染物控制指

标及控制值。评价方法及分级标准参照国家农业行业标准《农田土壤环境质量监测技术规范》(NY/T 395—2000)<sup>[7~9]</sup>推荐的单项污染指数(表 1)和综合污染指数法进行评价(表 2)。单项污染指数:

$$P_i=C_i/W_i \tag{1}$$

式中: $P_i$  为土壤污染物  $i$  的污染指数; $C_i$  为土壤污染物  $i$  的实测浓度; $W_i$  为污染物  $i$  的评价标准浓度。

综合污染指数:

$$P_{\text{综合}}=\sqrt{[(\frac{1}{N}\sum P_i)^2+P_{\text{max}}^2]}/2 \tag{2}$$

式中: $P_{\text{综合}}$  为产区的综合污染指数; $\frac{1}{N}\sum P_i$  为所有污染物的平均污染指数; $P_{\text{max}}$  为所有污染物中污染最大的污染指数。

表 1 无公害果园土壤环境质量标准

Table 1 The soil environment quality standard of bio-rational orchard

项目	mg · kg <sup>-1</sup>			
	浓度限值			
	茶	苹果 pH<6.5	苹果 pH6.5~7.5	苹果 pH>7.5
镉	≤0.3	≤0.3	≤0.3	≤0.6
汞	≤0.3	≤0.3	≤0.5	≤1.0
砷	≤40	≤40	≤30	≤25
铬	≤150	≤150	≤200	≤350
铅	≤250	≤250	≤300	≤250
铜	≤150	≤150	≤200	≤200

表 2 土壤污染分级标准  
Table 2 Standard for grading of polluted soils

等级划分	综合污染指数	污染等级	污染水平
1	$P \leq 0.7$	安全	清洁
2	$0.7 < P \leq 1.0$	警戒线	尚清洁
3	$1.0 < P \leq 2.0$	轻污染	土壤污染物超过背景值,轻污染,作物开始污染
4	$2.0 < P \leq 3.0$	中污染	土壤、作物均受到中度污染
5	$P > 3.0$	重污染	土壤、作物受污染已相当严重

3 结果与分析

3.1 不同区域花椒土壤环境质量

研究表明(表 3),韩城南部的龙亭、巍东及乔子玄等 3 个乡、镇各项指标全部达到中华人民共和国农业行业标准《无公害食品 茶叶产地环境条件》

(NY 5020—2001)中有关土壤环境质量标准的要求,远低于有关相应果园和相应酸碱度土壤环境质量标准的要求,其综合污染指数分别为 0.659、0.496 和 0.402,其值均小于 0.7,污染水平为“清洁”,污染等级为“安全”。

表 3 韩城南部花椒栽植区土壤环境质量

Table 3 The soil environment quality of *Z. bungeanum* of the major planting area in Hancheng

采样地点	点号	镉	汞	砷	铬	铅	铜
龙亭	1	0.009	0.073	15.32	55.75	34.51	124.42
	2	0.012	0.085	14.36	39.24	27.36	113.32
	3	0.007	0.062	18.17	54.34	14.35	137.13
	4	0.013	0.095	12.35	43.76	22.51	144.29
	5	0.012	0.082	14.89	38.92	22.29	124.85
	平均值	0.010	0.080	15.08	46.40	24.20	128.80
	单项污染指数	0.03	0.27	0.37	0.31	0.10	0.86
	污染分担率/%	1.55	13.94	19.10	16.00	5.01	44.40
综合污染指数		0.659					
魏东	1	0.008	0.073	17.31	63.42	51.90	135.34
	2	0.006	0.047	12.03	32.51	44.38	101.55
	3	0.012	0.041	7.14	43.38	72.43	87.32
	4	0.013	0.078	22.31	52.94	36.42	72.56
	5	0.012	0.062	11.51	36.75	47.33	85.38
	平均值	0.010	0.060	14.06	45.80	50.49	96.43
	单项污染指数	0.03	0.20	0.35	0.31	0.20	0.64
	污染分担率/%	1.73	11.56	20.23	17.92	11.56	36.99
综合污染指数		0.496					
万方数据	1	0.008	0.036	26.34	57.47	22.18	86.67
	2	0.006	0.064	27.47	44.28	16.52	77.52
	3	0.007	0.047	13.63	42.71	26.65	60.40
	4	未检出	0.038	20.13	50.22	28.67	46.26
	5	0.006	0.041	14.79	38.25	23.06	42.23
乔子玄	平均值	0.015	0.045	20.47	46.59	23.42	62.62
	单项污染指数	0.02	0.15	0.51	0.31	0.09	0.42
	污染分担率/%	1.07	10.01	34.02	20.68	6.20	28.02
	综合污染指数	0.402					

3.2 花椒土壤环境质量总体评价

从表 4 可以看出,在韩城南部主要花椒产区土壤中污染物监测因子含量的平均值为,镉 0.012 mg · kg<sup>-1</sup>,汞 0.062 mg · kg<sup>-1</sup>,砷 16.54 mg · kg<sup>-1</sup>,铬 46.26 mg · kg<sup>-1</sup>,铅 32.70 mg · kg<sup>-1</sup>,铜 95.95 mg · kg<sup>-1</sup>,各项指标均符合无公害食品最高标准《无公害食品 茶叶产地环境条件》(NY5020—2001)中有关土壤环境质量标准的要求,其单项污染指数分别

为 0.04、0.21、0.41、0.31、0.13 和 0.64,综合污染指数为 0.497,远小于 0.7,土壤受污染程度较轻,安全清洁,其土壤条件适合发展无公害花椒生产。可以看出,在韩城南部主要花椒产区铜和砷的污染稍显严重,污染分担率较高,分别为 36.78%和 23.56%,是影响土壤环境质量的主要污染物。因此,在花椒生产中应予以重视,特别是注意农药、化肥的使用。

表 4 韩城南部总体花椒土壤环境质量

Table 4 The overall soil environment quality of *Z. bungeanum* of Hancheng

指标	镉	汞	砷	铬	铅	铜
样品数	15	15	15	15	15	15
平均值/(mg · kg <sup>-1</sup> )	0.012	0.062	16.54	46.26	32.70	95.95
单项污染指数	0.04	0.21	0.41	0.31	0.13	0.64
污染分担率/%	2.30	12.07	23.56	17.82	7.47	36.78
综合污染指数	0.497					

## 4 结论

通过对韩城南部3个主要花椒种植区土壤样本的检验分析,依据我国农业行业标准《无公害食品茶叶产地环境条件》(NY5020-2001)中有关土壤环境质量标准所规定的污染物控制指标及控制值,按照国家农业行业标准《农田土壤环境质量监测技术规范》(NY/T 395-2000)推荐的单项污染指数和综合污染指数法进行评价,3个乡镇的土壤环境质量总体状况良好,处于“清洁”水平,达到“安全”等级,符合目前国家所规定的无公害农产品基地土壤环境质量的要求,具备生产无公害农产品的土壤条件。

### 参考文献:

- [1] 王辉,董元华,安琼,等.南京市郊区蔬菜地土壤环境质量评价[J].土壤,2005,37(3):295-298.
- [2] 梁俊,赵正阳,王雷存,等.陕西白水无公害苹果园环境质量评价[J].西北农林科技大学学报(自然科学版),2004,32,(8):13-16.
- [3] 陕西省农业区划委员会办公室,陕西省测绘局.陕西省农业地图册[M].西安:西安地图出版社,1988.
- [4] 梁俊,赵正阳.无公害苹果生产基地环境质量评价方法[J].西北农业学报,2003,12(4):128-131.
- [5] 程红艳,谢英荷,冯西蕊,等.晋中市主要果品生产基地土壤环境质量评价分析[J].山西农业大学学报,2004,24(2):139-142.
- [6] 中华人民共和国农业行业标准:无公害食品[M].北京:中国标准出版社,2001.
- [7] 刘凤枝.农业环境监测实用手册[M].北京:中国标准出版社,2001.
- [8] 黄国锋,吴启堂,容天雨,等.无公害蔬菜生产基地环境质量评价[J].环境科学研究,1999,12(4):53-56.
- [9] 熊建新,钱翌,石晓翠,等.乌鲁木齐市无公害蔬菜生产基地环境质量评价[J].新建农业大学学报,2004,27(4):56-59.

## 欢迎订阅 2008 年《福建林学院学报》

### 万方数据

《福建林学院学报》是福建农林大学主办的林业类学术期刊,刊载与林有关的学术论文,1960年创刊,国内外公开发行,面向全国组稿。

《福建林学院学报》鼓励学术创新,推动科技成果的转化,促进学术交流,长期以来被确定为国家科技部中国科技论文统计源期刊、中国科学引文数据库源期刊、中国学术期刊综合评价数据库源期刊、中国自然科学核心期刊、万方数据(China Info)系统科技期刊群、《中国学术期刊(光盘版)》、福建省科技厅海峡信息《福建出版物之窗》首批入编期刊。

本刊曾获得福建省高校优秀学报一等奖,福建省优秀科技期刊一等奖,华东地区最佳期刊,全国高校优秀学报一等奖,全国优秀科技期刊二等奖,全国首届《CAJ-CD》执行优秀奖等荣誉。

本刊为季刊(ISSN 1001-389X CN35-1095/S),大16开本,96码,进口铜版纸印刷,每期订费10.00元(含邮资),全年订费40.00元(含邮资)。读者可从邮局订阅,邮发代号34-90,也可通过全国邮发中心联合征订服务部订阅(天津市大寺泉集北里别墅17号,邮编:300385)

本刊联系地址:350002 福建福州 福建农林大学《福建林学院学报》编辑部。

电话:0591-83771857;E-mail:fjlbb@chinajournal.net.cn