

凤县花椒产区土壤环境质量评价

邓振义¹, 郝乾坤², 康克功²

(1. 杨凌职业技术学院 林学系, 陕西 杨陵 712100; 2. 杨凌职业技术学院 农学系, 陕西 杨陵 712100)

摘要:依据我国农业行业标准(NY 5020—2001)规定的污染物控制指标及控制值,采用国家农业行业标准《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,对陕西省凤县主要花椒产区土壤的6项污染指标进行了环境质量评价。结果表明,该县平木镇、唐藏镇和双石铺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,符合国家规定的无公害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(2006)03-0045-03

Assessment of Soil Environment Quality of the *Zanthoxylum bungeanum* Production Regions in Fengxian

DENG Zhen-yi¹, HAO Qian-kun², KANG Ke-gong²

(1. Department of Forest, Yangling Vocational and Technique College, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. Department of Agriculture, Yangling Vocational and Technique College, Shaanxi 712100, China)

万方数据

Abstract: According to the agricultural sector standard(NY 5020—2001) of the People's Republic of China, 6 pollutants of soil were evaluated and graded in the major *Zanthoxylum bungeanum* distribution regions in Fengxian County, Shaanxi Province with single pollution index method and comprehensive pollution index method. The results showed that the soil environment quality of Pingmu, Tangzang and Shuangshipu in Fengxian is good, reaching the “clean” and “safe” levels. It totally meets the requirements for the production of biorational products.

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

随着农业产业结构的调整和退耕还林工程的实施,近年来陕西省凤县种植业结构发生了较大变化,花椒种植面积迅速增加,已成为陕西省花椒主产区之一。全面了解花椒地土壤环境质量的现状,不仅对花椒安全生产、保护人们身体健康具有重要意义,而且也是增强花椒产品在国内外市场的竞争力,增加农民收入的重要措施。然而,近年来,随着工业和农业的快速发展,土壤环境质量下降及土壤遭受污染的问题日益突出^[1~3]。为保证农产品质量安全,国家和有关部委先后颁布实施了无公害食品、绿色食品、有机食品等相关标准,其中包括产地土壤环境质量标准。本文旨在通过调查分析凤县土壤环境质量现

状,对凤县花椒土壤环境质量作以评价,为该地花椒的无公害生产提供科学的依据。

1 调查区自然概况

凤县地处秦岭腹地,嘉陵江源头,位于陕西省宝鸡市西南端。全县总面积3 187 km²,境内山峦重迭,河谷纵横,土薄石多,多为基岩构成的山地。海拔905~2 738 m,属于暖温带半湿润山地气候。年平均气温11.4℃,极端最高气温37.3℃,极端最低温度-16.5℃,年≥10℃积温为3 556.6℃,年平均降水量613.2 mm,年平均日照时数为1 840.5 h,无霜期188 d。气候垂直变化明显,降水集中。冬季相对不

收稿日期:2005-11-17 修回日期:2005-12-22

基金项目:杨凌示范区科研基金项目(02KJ-10-1;02KJ-10-2)。

作者简介:邓振义(1955-),男,陕西扶风人,副教授,主要从事森林经营学和经济林学的教学与研究工作。

冷,夏季相对不热,这种气候特点很适宜花椒的生长,目前,全县已栽植花椒 2 万余 hm²。

2 材料与方法

2.1 采样布点原则及采样方法

根据凤县花椒产地地形地貌、气候特点、生产情况和土壤利用状况,以控制整个花椒产区为目标,以具有代表性、准确性、合理性和科学性为原则,在有可能造成污染的最不利的方位和地块设点,进行土壤样品的采集。每个乡镇设置 5 个监测点,分别在平木、唐藏和双石铺 3 个重点花椒乡镇采集土壤样品 15 个。每个监测点沿着山坡采用“S”形进行采样,设样点 5 个,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,测定项目为镉、汞、砷、铬、铅、铜等 6 项指标。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。

2.2.2 评价标准及评价方法 目前,国家还没有制定出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^[4]所规定的污染物控制指标及控制值(表 1),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)^[5]推荐的单项污染指数和综合污染指数法进行评价(表 2)。

表 1 无公害茶园土壤环境质量标准

Table 1 The soil environment quality standard of

biorational tea garden						mg/kg
项目	镉	汞	砷	铬	铅	铜
浓度	≤0.3	≤0.3	≤40	≤150	≤250	≤150
限值	≤0.3	≤0.3	≤40	≤150	≤250	≤150

单项污染指数: $P_i=C_i/W_i$ (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:

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

式中, $P_{\text{综合}}$ 为某产区的综合污染指数; $\frac{1}{2}\sum P_i$ 为所有污染物的平均污染指数; P_{max} 为所有污染物中污染最大的污染指数。

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 不同样点花椒土壤环境质量

由表 3 可看出,凤县平木、唐藏及双石铺镇各项指标全部达到我国农业行业标准《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,其综合污染指数分别为 0.402、0.303、0.559,均小于 0.7,污染水平为“清洁”,污染等级为“安全”,可以作为生产无公害花椒的生产基地。研究表明,3 个乡镇土壤中主要污染物不尽相同,含量也不一样。平木和唐藏土壤中主要的污染物为砷和铬,平木的砷和铬含量分别为 20.44 mg · kg⁻¹ 和 61.15 mg · kg⁻¹,其单项污染指数分别为 0.51 和 0.41,其污染分担率分别为 34.0%和 27.4%;唐藏的砷和铬含量分别为 15.79 mg · kg⁻¹ 和 44.55 mg · kg⁻¹,单项污染指数分别为 0.39 和 0.30,其污染分担率分别为 36.9%和 28.4%,2 个乡镇的主要污染物单项污染指标均在“安全”范围内。双石铺镇土壤中主要的污染物为镉和汞,其含量分别为 0.211 mg · kg⁻¹ 和 0.137 mg · kg⁻¹,单项污染指数分别为 0.705 和 0.460,污染分担率分别为 32.7%和 21.3%,汞的含量虽在“安全”区,但镉的含量已处于“警戒线”区,应引起注意。

平木和唐藏地处边远山区,周边无任何工矿企业,并处在各自支流的上游,无工业“三废”的污染,其主要污染物是受土壤母质和长期施用含污染物的磷肥或复合肥^[6]的影响。而双石铺镇是县城所在地,周围有许多工矿企业,土壤中的污染物除受土壤母质和长期施用含污染物的磷肥和复合肥影响外,主要受工业“三废”的影响较大。

表 3 凤县主要花椒栽植区土壤环境质量
Table 3 The soil environment quality of *Z. bungeanum* cultivation regions in Fengxian

采样地点	样点	镉	汞	砷	铬	铅	铜
平木镇	1(mg·kg ⁻¹)	0.006	0.065	22.15	76.13	13.76	36.23
	2(mg·kg ⁻¹)	0.003	0.097	14.36	45.64	32.99	23.62
	3(mg·kg ⁻¹)	未检出	0.088	18.17	59.53	20.50	27.33
	4(mg·kg ⁻¹)	0.012	0.112	34.66	36.78	28.17	21.46
	5(mg·kg ⁻¹)	0.004	0.078	12.84	87.67	14.32	25.75
	平均值/mg·kg ⁻¹	0.006	0.088	20.44	61.15	21.95	26.88
	单项污染指数	0.020	0.290	0.510	0.410	0.088	0.180
	污染分担率/%	1.3	19.4	34.0	27.4	5.9	12.0
	综合污染指数	0.402					
	1(mg·kg ⁻¹)	未检出	0.026	26.34	57.43	12.98	26.57
唐藏镇	2(mg·kg ⁻¹)	0.003	0.074	7.67	34.26	14.53	17.32
	3(mg·kg ⁻¹)	0.007	0.047	13.83	42.71	16.65	20.40
	4(mg·kg ⁻¹)	0.013	0.038	19.33	60.12	18.67	16.26
	5(mg·kg ⁻¹)	0.006	0.021	11.79	28.25	23.06	22.13
	平均值/mg·kg ⁻¹	0.006	0.041	15.79	44.55	17.18	20.54
	单项污染指数	0.020	0.137	0.390	0.300	0.069	0.140
	污染分担率/%	1.9	13.0	36.9	28.4	6.5	13.3
万方数据	综合污染指数	0.303					
	1(mg·kg ⁻¹)	0.119	0.078	32.15	38.38	18.54	29.12
	2(mg·kg ⁻¹)	0.131	0.235	12.04	43.23	27.73	23.63
	3(mg·kg ⁻¹)	0.270	0.134	15.76	54.81	25.29	26.27
	4(mg·kg ⁻¹)	0.248	0.176	11.65	43.87	19.89	18.68
	5(mg·kg ⁻¹)	0.289	0.063	7.79	66.67	24.27	30.46
	平均值/mg·kg ⁻¹	0.211	0.137	15.88	49.39	23.14	25.63
	单项污染指数	0.705	0.460	0.400	0.330	0.090	0.170
	污染分担率/%	32.7	21.3	18.6	15.3	4.2	7.9
	综合污染指数	0.559					
双石铺镇	1(mg·kg ⁻¹)	0.006	0.065	22.15	76.13	13.76	36.23
	2(mg·kg ⁻¹)	0.003	0.097	14.36	45.64	32.99	23.62
	3(mg·kg ⁻¹)	未检出	0.088	18.17	59.53	20.50	27.33
	4(mg·kg ⁻¹)	0.012	0.112	34.66	36.78	28.17	21.46
	5(mg·kg ⁻¹)	0.004	0.078	12.84	87.67	14.32	25.75
	平均值/mg·kg ⁻¹	0.006	0.088	20.44	61.15	21.95	26.88
	单项污染指数	0.020	0.290	0.510	0.410	0.088	0.180
唐藏镇	污染分担率/%	1.3	19.4	34.0	27.4	5.9	12.0
	综合污染指数	0.402					
	1(mg·kg ⁻¹)	未检出	0.026	26.34	57.43	12.98	26.57
	2(mg·kg ⁻¹)	0.003	0.074	7.67	34.26	14.53	17.32
	3(mg·kg ⁻¹)	0.007	0.047	13.83	42.71	16.65	20.40
	4(mg·kg ⁻¹)	0.013	0.038	19.33	60.12	18.67	16.26
	5(mg·kg ⁻¹)	0.006	0.021	11.79	28.25	23.06	22.13
万方数据	平均值/mg·kg ⁻¹	0.006	0.041	15.79	44.55	17.18	20.54
	单项污染指数	0.020	0.137	0.390	0.300	0.069	0.140
	污染分担率/%	1.9	13.0	36.9	28.4	6.5	13.3
	综合污染指数	0.303					
	1(mg·kg ⁻¹)	0.119	0.078	32.15	38.38	18.54	29.12
	2(mg·kg ⁻¹)	0.131	0.235	12.04	43.23	27.73	23.63
	3(mg·kg ⁻¹)	0.270	0.134	15.76	54.81	25.29	26.27
双石铺镇	4(mg·kg ⁻¹)	0.248	0.176	11.65	43.87	19.89	18.68
	5(mg·kg ⁻¹)	0.289	0.063	7.79	66.67	24.27	30.46
	平均值/mg·kg ⁻¹	0.211	0.137	15.88	49.39	23.14	25.63
	单项污染指数	0.705	0.460	0.400	0.330	0.090	0.170
	污染分担率/%	32.7	21.3	18.6	15.3	4.2	7.9
	综合污染指数	0.559					

3.2 花椒土壤环境质量总体评价

测定结果表明（表 4），凤县的主要花椒产区土壤环境中，各监测因子含量均符合《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的要求，镉、汞、砷、铬、铅和铜单项污

染指数分别为 0.247、0.297、0.434、0.345、0.083 和 0.162，综合污染指数为 0.358，小于 0.7，属安全清洁级，土壤受污染程度较轻，有利于发展无公害花椒产业。砷和铬的污染分担率较高，分别为 27.7%和 22.0%，是影响土壤环境质量的主要污染物。

表 4 凤县总体花椒土壤环境质量
Table 4 The total soil environment quality of *Z. bungeanum* cultivation regions in Fengxian

指标	镉	汞	砷	铬	铅	铜
样品数	15	15	15	15	15	15
平均值/mg·kg ⁻¹	0.074	0.089	17.37	51.70	20.76	24.35
单项污染指数	0.247	0.297	0.434	0.345	0.083	0.162
污染分担率/%	15.8	18.9	27.7	22.0	5.3	10.3
综合污染指数	0.358					

势的恢复;对修剪后产生的大伤口涂果腐康等药物,防止伤口腐烂,促进剪口快速愈合;埋设土壤通风管,尤其是对于人行道上的“大树”树穴,可起到长期透水透气的作用;应用容器大苗在非季节种植尤为适合,根系损伤少,恢复生长快;利用固定支撑、搭棚遮荫等方法,防止大风季节和夏季高温天气对树木损害。

移植常绿大乔木或较大的落叶乔木,栽植后需进行树体裹干,即用草绳、蒲包、苔藓等材料包裹主干和粗壮的分枝。上述包扎物要有一定的保湿性和保温性。经裹干处理后,一可避免强光直射和干风吹袭,减少树干、树枝的水分蒸发;二能贮存一定量的水分,使枝干保持湿润;三可调节枝干温度,减少夏季高温和冬季低温对枝干的伤害。

植物有向光性、向水性、向肥性、向地性等向性运动,树木因方向不同,光照、温度、湿度等生态条件不尽相同,所以植树要原向定植,才能使植株更好地适应环境条件,提高其成活率。

(上接第47页)

4 万方数据 结论

通过对凤县3个主要花椒乡镇土壤的监测分析,依据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》(NY5020—2001)标准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,凤县花椒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产品基地土壤环境质量的要求,具备生产无公害花椒产品的土

3 小结

实践证明,“大树”移植要严格遵循“适地适树”的原则,了解大树生长的环境和条件,确定合理的移植方式和土球规格,施工应加强对根系保护,减少吊运次数,种植后要有专人养护管理,这样,才能成功的移植大树。

值得重视和思考的问题是,有些地方的大树移植走入误区,盲目地从山上批量引种超大规格的大树,缺乏技术力量,疏于技术管理,从而导致树木成活率不高的现象发生。为此,建议有关部门应加强管理、因地制宜、量力而行,不要随意地引种大树,更不能以牺牲自然资源作为代价。

参考文献:

- [1] 王沙生. 植物生理学[M]. 北京:中国林业出版社,1991.
- [2] 陈有民. 园林树木学[M]. 北京:中国林业出版社,1990.
- [3] 唐来春. 园林工程与施工[M]. 北京:中国建筑工业出版社,1999.

壤条件。

参考文献:

- [1] 董元华,张桃林. 基于农产品质量安全的土壤资源管理与可持续利用[J]. 土壤,2003,35(3):182-18.
- [2] 仲维科. 我国农作物的重金属污染及其防治对策[J]. 农业环境保护,2001,20(4):270-272.
- [3] 王辉,董元华,安琼. 南京市郊区蔬菜地土壤环境质量评价[J]. 土壤,2005,37(3):295-298.
- [4] 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.
- [5] 刘凤枝主编. 农业环境监测实用手册[M]. 北京:中国标准出版社,2001.
- [6] 曹志洪. 施肥与土壤健康质量——论施肥对环境的影响[J]. 土壤,2003,35(6):450-455.