

低累积作物与化学固定联合利用中度重金属污染土壤

Agricultural Production on Heavy Metal Moderately-contaminated Soil Using Low-accumulating Crop with Chemical Fixation Amendment

郭晓方, 黄细花, 卫泽斌, 周建利, 吴启堂

(华南农业大学环境科学与工程系, 广东, 广州 510642)

关键词: 低累积作物; 玉米; 钝化剂; 重金属

中图分类号: X53 文献标识码: A 文章编号: 1672-2043(2008)05-2122-01

本研究以三个玉米品种: 云石 5 号、华农 1 号、乐满田 1 号和三种重金属钝化剂: 石灰、硅藻土、硅制剂为试验材料, 在广东某地铅锌矿废水污染的酸性土壤上进行田间试验。土壤 pH 为 4.2, 重金属 Cd、Zn 含量分别为 0.965 和 246 mg·kg⁻¹, 超过农业用地标准, 属于中度重金属污染土壤。试验中每个玉米品种均施加不同的钝化剂: 石灰、硅藻土和硅制剂, 包括不施钝化剂的对照(CK), 共 12 个处理, 3 次重复, 在田间随机区组排列。目的在于筛选出重金属低累积玉米品种以及最佳钝化剂, 为合理利用中度重金属污染土壤进行农业生产提供科学依据。

结果与分析: 从钝化剂对玉米产量的影响程度来看, 石灰处理玉米子粒产量显著高于对照, 云石 5 号、华农 1 号、乐满田 1 号分别是其对照的 2.30 倍、4.93 倍、2.04 倍(表 1), 施加石灰促进了玉米的生长。玉米的子粒产量不同品种间差异不显著, 石灰处理的云石 5 号、华农 1 号的子粒产量较高。

不同处理的不同品种玉米子粒重金属含量见表 1。玉米不同品种间子粒 Zn 含量存在差异, 同一处理的三个玉米品种相比, 云石 5 号子粒 Zn 和 Cd 含量最低, 证实云石 5 号是重金属低累积品种。从表 1 还可以看出, 施加石灰大幅度降低了 3 个玉米品种子粒的 Zn、Cd 含量, 其中石灰处理的云石 5 号子粒 Zn、Cd 含量最低, Zn 含量接近国家粮食卫生标准 50 mg·kg⁻¹ (GB13106—1991), Cd 含量低于国家粮食卫生标准

表 1 不同处理玉米子粒产量和 Zn、Cd 含量

玉米	处理	产量/ g·plot ⁻¹ DW	Zn/ mg·kg ⁻¹ DW	Cd/ mg·kg ⁻¹ DW
云石 5 号	CK	108.6±30.12	56.70±3.02	0.262 7±0.035 3
	石灰	250.0±90.8	50.23±1.19	0.172 1±0.040 7
	硅制剂	90.20±28.93	59.98±2.57	0.318 0±0.021 7
	硅藻土	52.57±18.82	55.43±3.43	0.349 5±0.100 8
华农 1 号	CK	58.10±33.22	100.07±6.71	0.485 9±0.078 3
	石灰	286.3±52.5	71.69±7.22	0.173 6±0.009 2
	硅制剂	43.59±9.30	100.30±4.56	0.447 2±0.151 2
	硅藻土	69.01±33.20	101.03±2.15	0.537 0±0.081 5
乐满田 1 号	CK	74.85±31.59	73.17±5.31	0.310 6±0.043 5
	石灰	152.9±57.4	63.05±3.12	0.267 5±0.127 4
	硅制剂	89.90±43.85	76.25±3.97	0.406 2±0.131 9
	硅藻土	46.42±2.11	75.90±2.82	0.397 1±0.008 7
统计分析结果(ANOVA significance level)				
差异来源		差异显著性 *		
区组间	0.600 3	0.409 9	0.237 5	
钝化剂	0.000 6	<0.000 1	0.029 6	
玉米品种	0.754 2	0.000 2	0.181 9	
钝化剂×玉米品种	0.502 9	0.144 7	0.714 0	

* <0.05 表示差异显著, >0.05 表示差异不显著。

0.2 mg·kg⁻¹(GB 15201—1994)。表明该玉米产品起码可以用作饲料。

结论: 中度 Zn、Cd 复合污染的酸性土壤上种植三个玉米品种, 证实云石 5 号是重金属低累积品种, 施加石灰能显著提高玉米的产量, 显著降低子粒 Zn、Cd 含量, 收获的子粒用作动物饲料是安全的。低累积作物+钝化剂这一联合技术能有效阻隔重金属进入食物链, 是一种较合理有效的处理利用中度重金属污染土壤的方法。

收稿日期: 2008-07-08

基金项目: 国家 863 项目(2007AA061001-3; 2008AA10Z405); 广东省科技计划项目(2006A20601001; 2007A032303001)

作者简介: 郭晓方(1984—), 男, 硕士研究生, 主要从事污染土地修复研究。

通讯作者: 吴启堂 wuqitang@scau.edu.cn