



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115647026 A

(43) 申请公布日 2023.01.31

(21) 申请号 202211272228.7

(22) 申请日 2022.10.18

(71) 申请人 湖南省蔬菜研究所

地址 410125 湖南省长沙市芙蓉区远大二路892号

(72) 发明人 郑井元 周书栋 李雪峰 朱春晖
杨莎

(74) 专利代理机构 北京维创华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 16094

专利代理师 石佩

(51) Int. Cl.

B09C 1/10 (2006.01)

A01B 79/02 (2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,首先对土地进行处理,即将重金属污染土壤铲除,之后在铲除后土地上铺设可降解防渗膜防止重金属下移,然后回填铲除的土壤并平整土地;然后在土地中施入有机肥并再次翻耕混匀,然后播撒超富集草本植物种子,待植物生长到一定程度后条状铲除作为种植带,在种植带上起垄种植经济作物后常规田间管理,作物收获后铲除所有地上植物部分移出田地,重复套种3-5茬经济作物后完成治理。采用具有重金属富集功能的植物与经济作物套种,避免重金属在经济作物中蓄积,并且通过收割去除土壤重金属,使得种植的农产品重金属残留在国家限量标准值以下,达到治理修复效果,达到治理修复效果,确保了经济效益。

1. 一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将重金属污染土壤铲除,之后在铲除后土地上铺设可降解防渗膜,然后回填铲除的土壤并平整土地;

(2) 在土地中施入有机肥并再次翻耕混匀,然后播撒超富集草本植物种子,浇透水后静置至草本植物长至20-30cm高;

(3) 以合理间距条状铲除超富集草本植物作为种植带,在种植带上起垄种植经济作物后常规田间管理;

(4) 经济作物收获铲除经济作物根茎以及超富集草本植物,移出田地;

(5) 重复步骤(1) - (4) 种植3-5茬经济作物后完成治理。

2. 根据权利要求1所述的一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,步骤(1)中的污染土壤铲除深度50-70cm。

3. 根据权利要求1所述的一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,步骤(1)中所述可降解防渗膜为淀粉、聚乳酸和硬脂酸锌通过混合、塑化、剪切和挤出得到全降解材料母粒经过熔融、挤出和冷却制备得到。

4. 根据权利要求3所述的一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,以质量份数计,所述可降解防渗膜包括淀粉27份、聚乳酸85份、硬脂酸锌7份。

5. 根据权利要求3所述的一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,所述的可降解防渗膜的制备方法如下:

将淀粉、聚乳酸和硬脂酸锌混合均匀加入到双螺杆挤出机中,110-200℃挤出得到母粒,然后将母粒投入单螺杆吹膜机组,经熔融、挤出和冷却即得可降解防渗膜。

6. 根据权利要求1所述的一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,步骤(2)中所述的有机肥为腐熟禽畜粪便。

7. 根据权利要求1所述的一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,所述超富集草本植物为蜈蚣草、东南景天、紫花苜蓿、牛鞭草、矮牵牛、百喜草、狗芽根中的一种或多种任意比例组合。

8. 根据权利要求1所述的一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,所述经济作物为玉米。

9. 根据权利要求1所述的一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,所述种植带间距为40-60cm。

一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及土壤修复技术领域,更具体的说是涉及一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法。

背景技术

[0002] 土壤是人类生存必须的自然资源,但随着经济的发展,土壤环境问题日益凸显,重金属污染是危害土地健康的主要因素。农作物是人类赖以生存的资本,在污染土地上进行农作物种植,重金属会随着植物生长被摄取并聚集在农作物体内,然后随食物链进入人体。铅、镉、汞等重金属具有剧毒,反复摄取时,即使是摄入量不高,但是因为其可在体内蓄积,因此,会对身体造成严重伤害。因此,针对污染土地的修复是重中之重。

[0003] 传统的重金属污染修复采用化学修复或物理修复,其中化学修复采用处理剂喷洒或施用于土地内,但是处理效果有限。物理修复为铲除污染土壤或直接表层覆盖未污染土壤,但是其工程量大,成本高并且无法达到长效治理的目的,并且无论是物理修复还是化学修复,均需要占用大量的土地时间,长时间无法应用土地,降低土地收成,不符合农业发展需求,因此,如何提供一种原位治理并且不影响作物种植的重金属污染土壤修复方法是本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,采用具有重金属富集功能的植物与经济作物套种,避免重金属在经济作物中蓄积,并且通过收割去除土壤重金属,达到治理修复效果。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,包括以下步骤:

[0007] (1) 将重金属污染土壤铲除,之后在铲除后土地上铺设可降解防渗膜,然后回填铲除的土壤并平整土地;

[0008] (2) 在土地中施入有机肥并再次翻耕混匀,然后播撒超富集草本植物种子,浇透水后静置至草本植物长至20-30cm高;

[0009] (3) 以合理间距条状铲除超富集草本植物作为种植带,在种植带上起垄种植经济作物后常规田间管理;

[0010] (4) 经济作物收获铲除经济作物根茎以及超富集草本植物,移出田地;

[0011] (5) 重复步骤(1)-(4)种植3-5茬经济作物后完成治理。

[0012] 优选的,步骤(1)中的污染土壤铲除深度50-70cm。达到深度处理的目的,避免深层重金属得不到有效处理。

[0013] 优选的,步骤(1)中所述可降解防渗膜为淀粉、聚乳酸和硬脂酸锌通过混合、塑化、剪切和挤出得到全降解材料母粒经过熔融、挤出和冷却制备得到。可降解防渗膜可在治理初期避免重金属向更深处移动,治理后避免对环境的污染。

[0014] 进一步的,以质量份数计,所述可降解防渗膜包括淀粉27份、聚乳酸85份、硬脂酸锌7份。

[0015] 更进一步的,所述的可降解防渗膜的制备方法如下:

[0016] 将淀粉、聚乳酸和硬脂酸锌混合均匀加入到双螺杆挤出机中,110-200℃挤出得到母粒,然后将母粒投入单螺杆吹膜机组,经熔融、挤出和冷却即得可降解防渗膜。

[0017] 优选的,步骤(2)中所述的有机肥为腐熟禽畜粪便,腐熟粪便中有机质和微生物含量较多,可有效富集重金属并且通过微生物活动降解。

[0018] 优选的,所述超富集草本植物为蜈蚣草、东南景天、紫花苜蓿、牛鞭草、矮牵牛、百喜草、狗芽根中的一种或多种任意比例组合。

[0019] 优选的,所述经济作物为玉米。玉米对重金属富集作用极低,具有适当经济收成的同时还避免重金属在收获作物中聚集。

[0020] 优选的,所述种植带间距为40-60cm。合理间距确保作物和超富集草本植物的正常生长,并且也确保超富集草本植物的富集效果。

[0021] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本发明公开提供了一种作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,具有如下有益效果:

[0022] 通过土地处理、超富集草本植物种植以及合理选取经济作物的套种模式,使重金属在草本植物中蓄积后通过收获移除,有效去除重金属,同时由于土壤中总的重金属部分得到了去除,从而使得原先种植的重金属超标农产品,再次种植后重金属含量在国家农产品的限量标准之下,确保了农产品质量安全,保障了合理的经济效益。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明的实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 可降解防渗膜包括淀粉27份、聚乳酸85份、硬脂酸锌7份,制备方法如下:

[0025] 将淀粉、聚乳酸和硬脂酸锌混合均匀加入到双螺杆挤出机中,110-200℃挤出得到母粒,然后将母粒投入单螺杆吹膜机组,经熔融、挤出和冷却即得可降解防渗膜。

[0026] 实施例1

[0027] 作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,包括以下步骤:

[0028] (1) 将重金属污染土壤铲除50cm深,之后在铲除后土地上铺设可降解防渗膜,然后回填铲除的土壤并平整土地;

[0029] (2) 在土地中施入腐熟禽畜粪便并再次翻耕混匀,然后播撒蜈蚣草和东南景天种子,浇透水后静置至植物长至20cm高;

[0030] (3) 以60cm的间距条状铲除蜈蚣草和东南景天作为种植带,在种植带上起垄种植玉米后常规田间管理;

[0031] (4) 玉米收获铲除根茎以及蜈蚣草和东南景天,移出田地;

[0032] (5) 重复步骤(1)-(4)种植5茬经济作物后完成治理。

[0033] 实施例2

[0034] 作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,包括以下步骤:

[0035] (1) 将重金属污染土壤铲除60cm深,之后在铲除后土地上铺设可降解防渗膜,然后回填铲除的土壤并平整土地;

[0036] (2) 在土地中施入腐熟禽畜粪便并再次翻耕混匀,然后播撒矮牵牛和东南景天种子,浇透水后静置至植物长至25cm高;

[0037] (3) 以50cm的间距条状铲除矮牵牛和东南景天作为种植带,在种植带上起垄种植玉米后常规田间管理;

[0038] (4) 玉米收获铲除根茎以及矮牵牛和东南景天,移出田地;

[0039] (5) 重复步骤(1) - (4) 种植4茬经济作物后完成治理。

[0040] 实施例3

[0041] 作物套种原位修复重金属污染土壤的方法,包括以下步骤:

[0042] (1) 将重金属污染土壤铲除70cm深,之后在铲除后土地上铺设可降解防渗膜,然后回填铲除的土壤并平整土地;

[0043] (2) 在土地中施入腐熟禽畜粪便并再次翻耕混匀,然后播撒牛鞭草和东南景天种子,浇透水后静置至植物长至30cm高;

[0044] (3) 以40cm的间距条状铲除牛鞭草和东南景天作为种植带,在种植带上起垄种植玉米后常规田间管理;

[0045] (4) 玉米收获铲除根茎以及蜈蚣草和东南景天,移出田地;

[0046] (5) 重复步骤(1) - (4) 种植3-5茬经济作物后完成治理。

[0047] 实施例4

[0048] 与实施例1的不同之处在于,超富集草本植物选择东南景天和紫花苜蓿。

[0049] 实施例5

[0050] 与实施例2的不同之处在于,超富集草本植物选择东南景天、百喜草和狗芽根。

[0051] 实施例6

[0052] 与实施例3的不同之处在于,超富集草本植物选择东南景天、牛鞭草和矮牵牛。

[0053] 对比例

[0054] 与实施例1的不同之处在于,不种植超富集草本植物,直接种植经济作物玉米。

[0055] 对实施例1-6处理方法和对比例的处理方法种植的头茬玉米进行重金属检测,具体结果如下:

检测项目	检测方法标准	组别	检测结果 (mg/kg)	标准要求
[0056] Cd	SN/T0448-2011	实施例 1	0.278	≤0.2
		实施例 2	0.234	
		实施例 3	0.242	

[0057]		实施例 4	0.213		
		实施例 5	0.254		
		实施例 6	0.262		
		对比例	0.382		
	Pb	SN/T0448-2011	实施例 1	0.21	≤ 0.2
			实施例 2	0.35	
			实施例 3	0.41	
			实施例 4	0.22	
			实施例 5	0.15	
			实施例 6	0.31	
			对比例	0.38	
	Cr	DB53/T288-2009	实施例 1	1.567	≤ 1.0
			实施例 2	1.478	
实施例 3			1.532		
实施例 4			1.625		
实施例 5			1.089		
实施例 6			1.103		
对比例			2.97		

[0058] 上述结果表明,采用本发明的套种处理可大幅度降低重金属在作物中的蓄积。

[0059] 经过3茬种植后,取玉米送检,结果如下:

[0060]	检测项目	检测方法标准	组别	检测结果	标准要求
--------	------	--------	----	------	------

		(mg/kg)			
[0061]	Cd	SN/T0448-2011	实施例 1	0.15	≤ 0.2
			实施例 2	0.11	
			实施例 3	0.12	
			实施例 4	0.13	
			实施例 5	0.17	
			实施例 6	0.12	
[0061]	Pb	SN/T0448-2011	实施例 1	0.11	≤ 0.2
			实施例 2	0.14	
			实施例 3	0.11	
			实施例 4	0.12	
			实施例 5	0.13	
			实施例 6	0.09	
[0061]	Cr	DB53/T288-2009	实施例 1	0.967	≤ 1.0
			实施例 2	0.878	
			实施例 3	0.832	
			实施例 4	0.925	
			实施例 5	0.789	
			实施例 6	0.903	

[0062] 上述结果表明,种植3茬后作物中重金属含量已经符合国家对农产品重金属残留的限量标准。

[0063] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0064] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一

致的最宽的范围。