



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110328222 A

(43)申请公布日 2019.10.15

(21)申请号 201810859741.3

(22)申请日 2018.08.01

(71)申请人 中国科学院地球化学研究所
地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区林城西路99号

申请人 贵州欧博高科环保科技有限公司

(72)发明人 张华 柳婷 冯新斌 黄国培

(74)专利代理机构 贵阳中新专利商标事务所
52100

代理人 张行超

(51)Int.Cl.

B09C 1/00(2006.01)

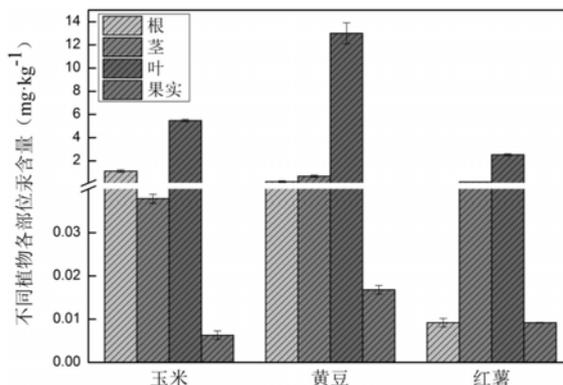
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种同步实现植物修复和安全生产的重金属污染农田修复方法

(57)摘要

本发明公开了一种重金属高地质背景区污染农田同步实现植物修复和安全生产的重金属污染农田修复方法,在污染土壤中种植不同部位具有选择性富集差异特性的农作物,其可食用果实部分低积累,其他部分表现为高富集;当农作物生长至成熟时收割,将农作物的根部和叶片移除并妥善处理,可食用果实部分达到国家相关质量安全标准得以安全利用;待下个生长期再种植第二茬农作物,并重复上述操作;本发明利用重金属在植物中的选择性富集差异特性,选择种植可食部分低富集重金属的农作物,不仅可以降低和避免居民重金属暴露风险,而且能够实现土地正常产出的同时,保障食品的安全,并实现土壤的修复,达到环境效益和经济效益的最大化。



1. 一种同步实现植物修复和安全生产的重金属污染农田修复方法,其特征在于:在重金属污染土壤中种植不同部位具有选择性重金属富集差异特性的农作物,其可食用果实部分低积累,其他部位高富集;当农作物生长至成熟时收割,将农作物的根部和叶片移除并妥善处理,可食用果实部分达到国家相关质量安全标准得以安全利用;待下个生长期再种植第二茬农作物,并重复上述操作。

2. 根据权利要求1所述的一种同步实现植物修复和安全生产的重金属污染农田修复方法,其特征在于:所述植物包括玉米、黄豆或红薯。

3. 根据权利要求1所述的一种同步实现植物修复和安全生产的重金属污染农田修复方法,其特征在于:采用野外大田栽培,将农作物直接播种于重金属污染土壤中,每平米播种4-5株苗,穴间距为30cm,对种植农作物的大田土壤定期浇水,使土壤含水量保持量为20%。

4. 根据权利要求1所述的一种同步实现植物修复和安全生产的重金属污染农田修复方法,其特征在于:对每次收割后农作物的根部和叶片进行专门集中的无害化处理。

一种同步实现植物修复和安全生产的重金属污染农田修复方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种同步实现植物修复和安全生产的重金属污染农田修复方法,属于农业安全种植和污染农田植物修复技术领域。

背景技术

[0002] 土壤是经济社会可持续发展的物质基础,土壤环境的质量和安全生产是人类社会环境可持续发展的重要保障。然而近些年来,随着工业的不断发展,土地的重金属污染也日益严重,由于有毒重金属对土壤的污染过程十分隐蔽,并且这种有毒性是长期的,难以进行降解,会使得土壤的肥力和农作物的产量都大幅度降低,也会随着其他各式各样的渠道对水资源进行污染,最终在食物链的转移下,在人体中进行累积,从而严重威胁人体健康。以重金属汞为例,人们在长期接触一定剂量的汞及其化合物,其神经中枢系将受到破坏而死亡。因此,如何降低或杜绝重金属污染土壤对人体的危害,成为人们关注的焦点。常用的方法是对重金属污染土壤进行修复,其修复方法主要有土壤淋洗、土壤稳定化/固化、热处理、电动修复、纳米技术及生物修复等方法。但由于技术原因,目前修复的成本都非常高,难于商业化推广应用,相关产业主要还是依靠政府扶持。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是:提供一种同步实现植物修复和安全生产的重金属污染农田修复方法,利用重金属在植物不同部位中的选择性富集差异特性,在污染土壤中种植具有不同部位选择性重金属富集差异特性的农作物(可食用果实部分低积累,其他部分表现为高富集),使农作物可食部位的重金属含量满足国家规定的安全标准限值,并且利用其他部位高富集的特征将土壤中的重金属去除,在重金属污染土壤地区同步实现安全生产和植物修复,以克服现有技术的不足。

[0004] 本发明的技术方案是:一种同步实现植物修复和安全生产的污染农田修复方法,在污染土壤中种植具有不同部位选择性富集差异特性的农作物(可食用果实部分低积累,其他部分表现为高富集);当农作物生长至成熟时收割,将农作物的根部和叶片移除并妥善处理,可食用果实部分达到国家相关质量安全标准得以安全利用;待下个生长期再种植第二茬农作物,并重复上述操作。

[0005] 所述农作物包括但不限于玉米、黄豆或红薯。

[0006] 采用野外大田栽培,将农作物直接播种于汞污染土壤中,每平米播种4-5株苗,穴间距为30cm,对种植农作物的大田土壤定期浇水,使土壤含水量保持量为20%。

[0007] 对每次收割后农作物的根部和叶片进行专门集中的无害化处理。

[0008] 本发明的有益效果是:本发明利用重金属在植物不同部位中的选择性富集差异特性,选择种植可食部分低积累、其他部位高富集的农作物,使农作物可食部位的重金属含量满足国家规定的安全标准限值,使其可以作为安全农作物食用或出售,产生经济效益。另一

方面,利用农作物根系和叶片大量富集重金属的特性,可有效提取污染土壤中过量的重金属,降低土壤中重金属含量。通过反复种植该种作物,重复上述过程,就可以连续提取污染土壤中过量的重金属,实现植物修复重金属污染土壤,并且可食部位的重金属含量满足国家规定的安全标准限值,有效降低了居民重金属暴露的风险。

[0009] 本发明方法不仅可以降低和避免居民重金属暴露风险,而且能够实现土地正常产出的同时,保障农作物可食用果实的质量安全,并同步实现土壤的植物提取修复,达到环境效益和经济效益的最大化。与现有技术相比,本发明方法简单,易于实现商业化推广应用,具有明显的优势。

附图说明

[0010] 图1为不同作物成熟时植株根、茎、叶、果实各部位的汞含量。

具体实施方式

[0011] 下面结合实施例对发明进行进一步介绍:

[0012] 试验地点:贵州省万山区敖寨乡苏棚村野外栽培地点,通过王水消解该地区过200目的土壤,采用F732-VJ型测汞仪测量汞污染浓度,该地区土壤中汞浓度为48~80mg/kg。

[0013] 实施例1

[0014] 将土壤翻耕,3天之后在土壤中正常种植玉米,每平米播种4-5株,穴间距30cm。对种植玉米的大田土壤定期浇水,使土壤含水量保持量为20%,待玉米生长至成熟期,采样测试玉米植株不同部位的汞含量,同时玉米的根部和叶片移除并妥善处理;待下个生长期再种植第二茬农作物,并重复上述操作。

[0015] 实施例2

[0016] 与实施例1类似,在正常翻耕的土壤中种植黄豆,每平米播种4-5株,穴间距30cm。对种植黄豆的大田土壤定期浇水,使土壤含水量保持量为20%,待黄豆生长至成熟期,采样测试黄豆植株不同部位的汞含量,同时将黄豆的根部和叶片移除并妥善处理;待下个生长期再种植第二茬农作物,并重复上述操作。

[0017] 实施例3

[0018] 与实施例1类似,在正常翻耕的土壤中种植红薯,每平米播种4-5株,穴间距30cm。对种植红薯农作物的大田土壤定期浇水,使土壤含水量保持量为20%,待红薯生长至成熟期,采样测试红薯植株不同部位的汞含量,同时将红薯的根部和叶片移除并妥善处理;待下个生长期再种植第二茬农作物,并重复上述操作。

[0019] 优选对每次收割后农作物的根部和叶片进行专门集中的无害化处理,以避免汞富集的根部或叶片对环境造成的污染。

[0020] 图1及表1为不同作物成熟时植株根、茎、叶、果实各部位的汞含量。由图及表可知,玉米根和叶汞含量分别达到1.1075mg/kg和5.4775mg/kg,表明根和叶高度富集汞;与之不同,玉米茎和果实的汞含量分别为0.0378mg/kg和0.0063mg/kg,显著低于根和叶的汞含量,表明玉米植株具有选择性汞吸附特性。此外,由表可知,玉米可食部分的果实汞含量低于国家规定的玉米汞含量标准限值20ng/g,满足国家食品安全要求。与此相似,黄豆植株也呈现明显的选择性富集特性,其叶片的汞含量可达13.0019mg/kg,而黄豆果实的汞含量仅为

0.0168mg/kg, 低于国家规定的黄豆汞含量标准限值20ng/g, 满足国家食品安全要求。此外, 红薯植株同样呈现明显的选择性富集特性, 其叶片的汞含量为2.5230mg/kg, 而可食部分的果实汞含量仅为0.0092mg/kg, 低于国家规定的红薯汞含量标准限值20ng/g, 满足国家食品安全要求。

[0021] 表1不同作物成熟时植株各部位的汞含量

作物名称	汞含量			
	根, mg/kg	茎, mg/kg	叶, mg/kg	果实, mg/kg
[0022] 玉米	1.1075	0.0378	5.4775	0.0063
黄豆	0.2093	0.6726	13.0019	0.0168
红薯	0.0092	0.1779	2.5230	0.0092

[0023] 综上所述, 利用农作物不同部位的选择性富集差异特性, 可实现重金属高地质背景区农业的安全生产, 并且利用农作物不可食用部分的高富集特性, 可有效提取污染土壤中过量的重金属, 降低土壤中重金属含量。通过反复种植该作物, 重复上述过程, 就可以连续提取污染土壤中过量的重金属, 实现植物修复重金属污染土壤和保障农民收益不减的双重目的。本发明不影响农作物的正常生产, 在实现高污染土壤正常产出的同时, 还能保障食品安全, 并实现土壤的修复, 达到环境效益和经济效益的最大化。

[0024] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明, 不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说, 在不脱离本发明构思的前提下, 还可以做出若干简单推演或替换, 都应当视为属于本发明的保护范围。

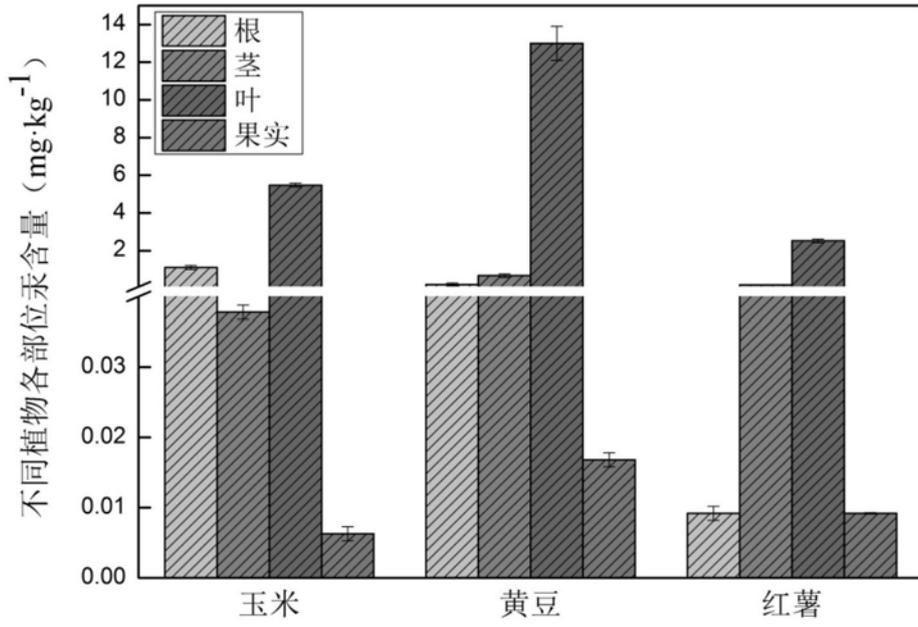


图1