



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110328223 A

(43)申请公布日 2019.10.15

(21)申请号 201810859760.6

(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 徐国敏

(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)

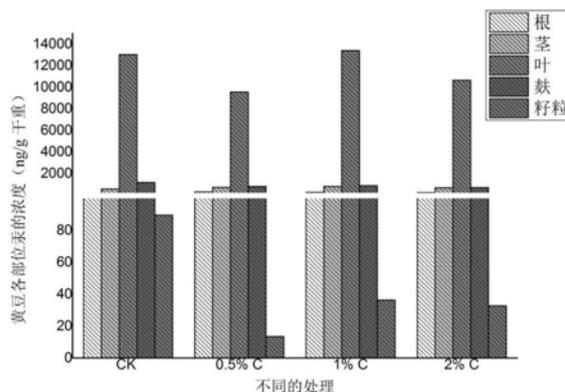
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种利用生物炭实现高汞污染区农业安全生产的污染农田修复方法

(57)摘要

本发明公开了一种利用生物炭实现高汞污染区农业安全生产的污染农田修复方法,包括以下步骤:第一步,在种植农作物5~10天前,向高汞污染区土壤中施加生物炭,然后翻耕使生物炭与土壤充分混合均匀;第二步,在土壤中正常种植农作物,按常规技术进行栽培管理,其中,所述农作物的可食部分具有低富集汞特性;第三步,当农作物生长至成熟时收割,将农作物果实部分采摘,其余部分移除并妥善处理;本发明利用重金属在农作物中的选择性富集特性结合生物炭的钝化作用,可显著降低农作物可食部分重金属汞含量,满足国家规定的安全标准限值,使其可以作为安全蔬菜食用或出售,产生经济效益,实现高汞污染区农业的安全生产。



1. 一种利用生物炭实现高汞污染区农业安全生产的污染农田修复方法,其特征在于,包括以下步骤:

第一步,在种植农作物5~10天前,向高汞污染区土壤中施加生物炭,然后翻耕使生物炭与土壤充分混合均匀;

第二步,在土壤中正常种植农作物,按常规技术进行栽培管理,其中,所述农作物的可食部分具有低富集汞特性;

第三步,当农作物生长至成熟时收割,将农作物果实部分采摘,其余部分移除并妥善处理。

2. 根据权利要求1所述的利用生物炭实现高汞污染区农业安全生产的污染农田修复方法,其特征在于:所述生物炭的施加量为525~2100kg/亩,土壤耕作厚度为15cm。

3. 根据权利要求1所述的利用生物炭实现高汞污染区农业安全生产的污染农田修复方法,其特征在于:所述农作物为黄豆、红薯或玉米。

一种利用生物炭实现高汞污染区农业安全生产的污染农田修复方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用生物炭实现高汞污染区农业安全生产的污染农田修复方法，属于汞污染土壤环境的农作物安全生产和土壤修复领域。

背景技术

[0002] 随着矿山开采和金属冶炼工业的迅速发展，我国许多地区土壤汞污染相当严重，直接威胁人类生存环境和食品安全，因此，汞污染区农业的安全生产成为人们关注的焦点。当前，常用的方法是对污染土壤进行修复治理后，再进行农业生产。但由于技术原因，目前土壤修复治理的成本都非常高，难于推广应用，所以大部分高汞污染区土壤闲置，无法实现正常的农业生产。尽管近年有研究发现，部分植物对重金属呈现低累积特性，可以实现重金属高污染区农作物的安全生产，如一种培育镉低积累籼稻品种的方法（申请号：201610725564.0）、一种籽粒低积累重金属镉的水稻品种的选育方法（申请号：201510457071.9）、一种重金属低积累的转基因植物的培育方法（申请号：201410641117.8）等，但目前关于低积累汞的农作物品种研究还相对较少，技术应用范围受到限制。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是：提供一种利用生物炭实现高汞污染区农业安全生产的污染农田修复方法，利用重金属在农作物中的选择性富集特性和生物炭的钝化作用，实现高汞污染区农业的正常生产，以克服现有技术的不足。

[0004] 本发明的技术方案是：一种利用生物炭实现高汞污染区农业安全生产的污染农田修复方法，包括以下步骤：

第一步，在种植农作物5~10天前，向高汞污染区土壤中施加生物炭，然后翻耕使生物炭与土壤充分混合均匀；

第二步，在土壤中正常种植农作物，按常规技术进行栽培管理，其中，所述农作物的可食部分具有低富集汞特性；

第三步，当农作物生长至成熟时收割，将农作物果实部分采摘，其余部分移除并妥善处理。

[0005] 所述生物炭的施加量为525~2100kg/亩，土壤耕作厚度为15cm。

[0006] 所述农作物为黄豆、红薯或玉米。

[0007] 本发明的有益效果是：本发明利用重金属在农作物中的选择性富集特性结合生物炭的钝化作用，可显著降低农作物可食部分重金属汞含量，满足国家规定的安全标准限值，使其可以作为安全蔬菜食用或出售，产生经济效益，实现高汞污染区农业的安全生产。本发明方法简单，优势明显，效益显著，不影响正常农作物生产，在实现高汞污染土壤正常产出的同时，保障了粮食安全和食品安全，具有重要的推广应用价值。

附图说明

- [0008] 图1添加生物炭前后黄豆各部位的汞含量；
图2添加生物炭前后红薯各部位的汞含量；
图3 添加生物炭前后玉米各部位的汞含量。

具体实施方式

[0009] 下面结合实施例对发明进行进一步介绍：

试验地点：贵州省万山区某农村，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40~60mg/kg。

[0010] 试验材料：生物炭选用稻壳生物炭，其比表面积为 $16.33 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ ，孔隙率为82.5%。

[0011] 实施例1

向高汞污染土壤中分别施加525kg/亩(以0.5%C表示)，1050kg/亩(以1%C表示)，2100kg/亩(以2%C表示)生物炭，然后翻耕土壤3次以上，其中土壤耕作厚度为15cm，使生物炭与土壤充分混合均匀，5~10天后在土壤中正常种植黄豆，按常规技术进行栽培管理；待黄豆生长至成熟时收割，将黄豆果实部分采摘，根部和叶片移除并妥善处理。

[0012] 实施例2

与实施例1相同，向高汞污染土壤中分别施加525kg/亩(以0.5%C表示)，1050kg/亩(以1%C表示)，2100kg/亩(以2%C表示)生物炭，然后翻耕土壤3次以上，其中土壤耕作厚度为15cm，使生物炭与土壤充分混合均匀，5~10天后在土壤中正常种植红薯，按常规技术进行栽培管理；待红薯生长至成熟时收割，将红薯果实部分采摘，根部和叶片移除并妥善处理。

[0013] 实施例3

与实施例1相同，向高汞污染土壤中分别施加525kg/亩(以0.5%C表示)，1050kg/亩(以1%C表示)，2100kg/亩(以2%C表示)生物炭，然后翻耕土壤3次以上，其中土壤耕作厚度为15cm，使生物炭与土壤充分混合均匀，5~10天后在土壤中正常种植玉米，按常规技术进行栽培管理；待玉米生长至成熟时收割，将玉米果实部分采摘，根部和叶片移除并妥善处理。

[0014] 比较例1

将黄豆直接种植在汞污染土壤中，按常规技术进行栽培管理；待黄豆生长至成熟时收割，将黄豆果实部分采摘，根部和叶片移除并妥善处理。

[0015] 比较例2

将红薯直接种植在汞污染土壤中，按常规技术进行栽培管理；待红薯生长至成熟时收割，将红薯果实部分采摘，根部和叶片移除并妥善处理。

[0016] 比较例3

将玉米直接种植在汞污染土壤中，按常规技术进行栽培管理；待玉米生长至成熟时收割，将玉米果实部分采摘，根部和叶片移除并妥善处理。

[0017] 图1、图2、图3分别为添加生物炭前后黄豆、红薯、玉米植株各部位的汞含量。由图1可知，添加生物炭前后黄豆根、茎、叶、麸的汞含量变化不明显，但可食部分黄豆籽粒的汞含量降低了40%~85%，低于国家规定的蔬菜汞含量标准限值，满足国家食品安全。与之类似，添加生物炭后玉米根、茎、叶的汞含量略有降低，可食部分果实的汞含量随着生物炭比例的增

加而逐渐降低,由图2可知,添加2%C的生物炭,可使玉米果实的汞含降低30%~40%,仅为5ng/g,远远低于国家规定的蔬菜汞含量标准限值20ng/g。此外,由图3可知,添加生物炭前后红薯茎和叶的汞含同样量变化不明显,其可食部分根部的汞含量随生物炭比例的增加略有降低,虽然降低不明显,但其汞含量为12ng/g,低于国家规定的蔬菜汞含量标准限值,满足食品安全要求,实现高汞污染区农业的安全生产。

[0018] 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。

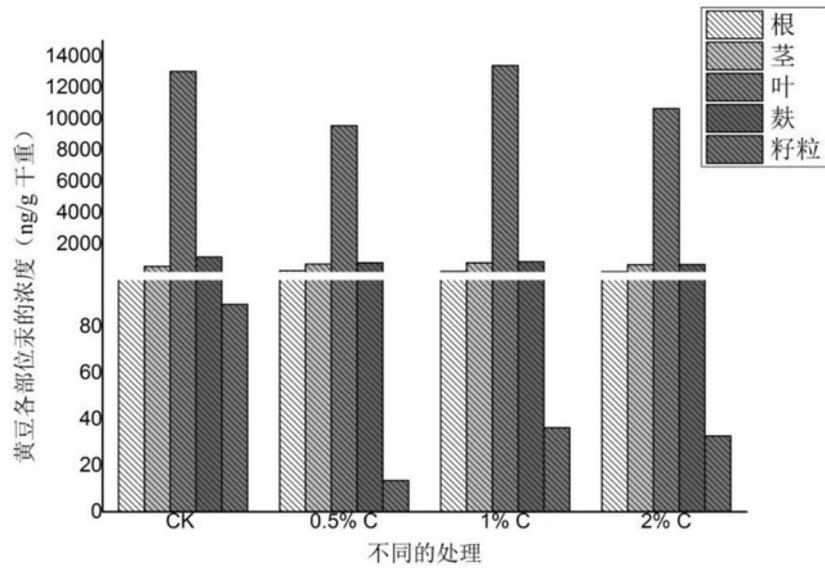


图1

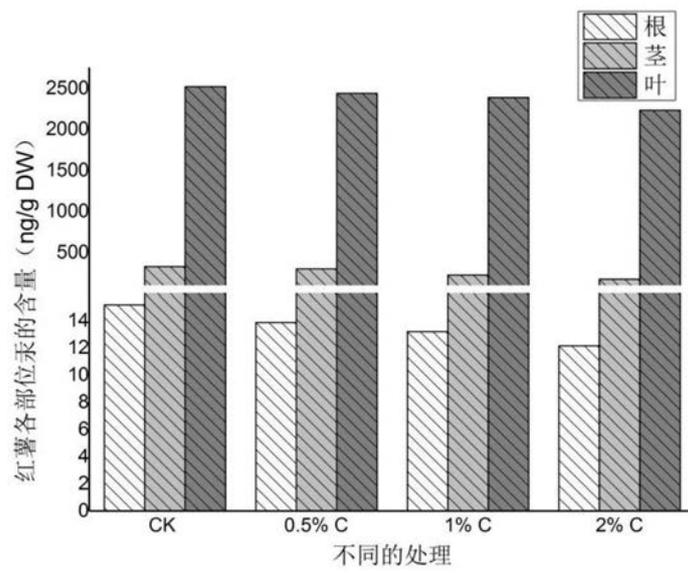


图2

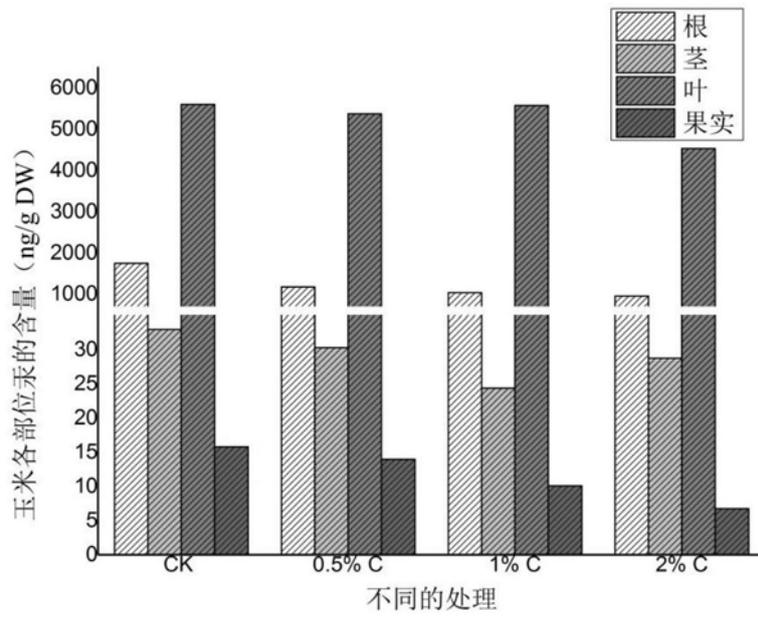


图3