



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107363082 A

(43)申请公布日 2017. 11. 21

(21)申请号 201710537634.4

(22)申请日 2017.07.04

(71)申请人 王坤

地址 730000 甘肃省兰州市城关区佛慈大街231号302

(72)发明人 王坤 蒋黔湘

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51) Int. Cl.

B09C 1/00(2006.01)

B09C 1/08(2006.01)

C09K 17/40(2006.01)

C09K 101/00(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图1页

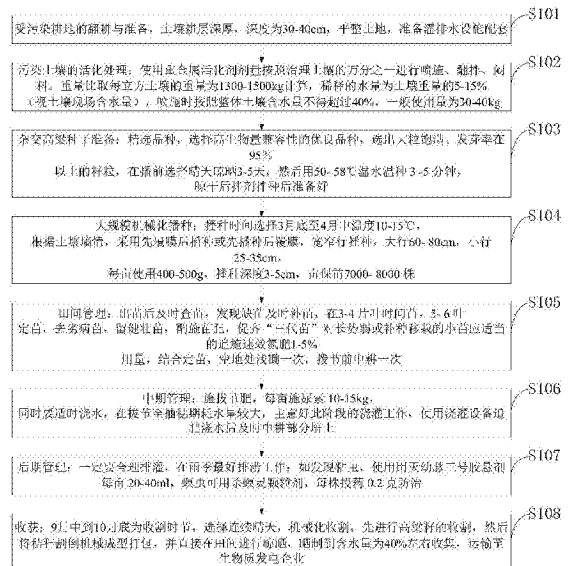
(54)发明名称

一种利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法

(57)摘要

本发明属于污染处理技术领域,公开了一种利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法,利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法对污染耕地土壤首先使用重金属活化剂对污染土壤里的Cu、Cd、Cr、Pn、As进行沉淀和活化,对受污染的地土壤进行治理、修复;重金属活化剂的组分按质量比例由乙二胺四乙酸二钠、巯基乙酸、硫酸铝、氢氧化钠和强氧化促进剂组成。本发明从环境修复、生物质能源、农业产业链、可盈利模式均具有重要的现实意义;秸秆高度达到2-3米,秸秆富集系数高达12倍,生物量大秸秆2.5-3吨产量/亩(含水量35%),籽产量达到0.5吨/亩,亩产经济效益达到2000元。

CN 107363082 A



1. 一种利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,所述利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法对污染耕地土壤首先使用重金属活化剂对污染土壤里的Cu、Cd、Cr、Pn、As进行沉淀和活化,对受污染的地土壤进行治理、修复。

2. 如权利要求1所述的利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,所述重金属活化剂的组分按质量比例由乙二胺四乙酸二钠10%~15%、巯基乙酸20%~30%、硫酸铝5%~10%、氢氧化钠40%~50%和强氧化促进剂2%~3%组成。

3. 如权利要求1所述的利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,所述重金属活化剂使用剂量按照污染土壤重量的万分之一进行喷施、翻拌、闷料。

4. 如权利要求1所述的利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,所述利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法具体包括:

受污染耕地的翻耕与准备;

污染土壤的活化处理;

杂交高粱种子准备;

大规模机械化播种;

田间管理;

中期管理;

后期管理;

收获。

5. 如权利要求4所述的利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,

所述受污染耕地的翻耕与准备,具体包括:

土壤耕层深耕与翻耕,深度为30cm~40cm,平整土地,准备灌排水设施配套;

所述污染土壤的活化处理,具体包括:

使用重金属活化剂剂量按照治理的污染土壤的重量万分之一进行喷施、翻拌、闷料;重金属活化剂稀释的水量为土壤重量的5%~15%,喷施时按照整体土壤含水量不超过40%。

6. 如权利要求4所述的利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,所述杂交高粱种子准备,包括:

精选品种,选择高生物质兼容性的优良品种,选出大粒饱满、发芽率在95%以上的籽粒,在播前选择晴天晾晒3天~5天,然后用50℃~58℃温水温种3分钟~5分钟,晾干后拌剂拌种后备用。

7. 如权利要求4所述的利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,所述大规模机械化播种,包括:

播种时间选择3月底至4月中温度10℃~15℃,根据土壤墒情,采用先覆膜后播种或先播种后覆膜,宽窄行播种,大行60cm~80cm,小行25cm~35cm,每亩使用400g~500g,播种深度3cm~5cm,亩保苗7000株~8000株。

8. 如权利要求4所述的利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法,其特征在于,所述田间管理包括:

出苗后及时查苗,发现缺苗及时补苗,在3片~4片叶时间苗,5叶~6叶定苗,去劣病苗,留健壮苗,酌施苗肥,促齐三代苗对长势弱或补种移栽的小苗追施速效氮肥1%~5%用量,

结合定苗,空地处浅锄一次,拔节前中耕一次;

所述中期管理,包括:

施拔节肥,每亩施尿素10kg~15kg,同时适时浇水,使用浇灌设备追肥浇水后及时中耕部分培土;

所述后期管理包括:

合理排灌,在雨季排涝;使用灭幼脉三号胶悬剂灭粘虫,每亩20ml~40ml;用杀螟灵颗粒剂灭螟虫,每株投药0.2克;

所述收获包括:

9月中到10月底收割,选择连续晴天,机械化收割,先进行高粱籽的收割,然后将秸秆割倒机械成型打包,并直接在田间进行晾晒,晒制到含水量为40%收集,运输至生物质发电企业。

9.一种利用权利要求1所述利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法中的高粱制备的工业乙醇。

10.一种利用权利要求1所述利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法中的高粱制备的生物质发电厂燃料。

## 一种利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于污染处理技术领域,尤其涉及一种利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法。

### 背景技术

[0002] 到2020年,受污染耕地安全利用率达到90%左右,污染地块安全利用率达到90%以上。到2030年,受污染耕地安全利用率达到95%以上,污染地块安全利用率达到95%以上。找到了“安全利用”的创新解决之道。

[0003]

[0004] 根据中国能源科技发展路线图,可再生能源在能源结构中的份额需要逐步增加,国家同时意识到现有耕地有限,发展生物质能源首先要保证粮食安全,要立足于“不与粮争地、不与人争粮”,必须选择在边际土地上发展能源植物资源产业,而要在干旱、盐碱、瘠薄、受污染的边际土地上发展生物质能源,从国家政策层面上来说,更需要选择高光效、高生物量的能源植物,通过提高单位土地面积上生物质的积累来实现。

[0005] 专利CN 105623668 A公布了一种使用巯基乙胺作为土壤修复剂的重金属活化剂,使用巯基乙胺作为溶剂针对铅、镉、等重金属有较好的活化效果,但针对性不多,且单纯使用时计量大,经济性不好;

[0006] 专利CN 103521508 A一种镉污染土壤的植物修复方法,具体来说是利用黑麦草根部的吸附作用,在收获前运用有机酸活化污染土壤的重金属成分。此法,有一定效果,但在收获前使用,不能大量较为全面的活化土壤里的重金属成分,而且黑麦草的经济附加值不是特别高,不容易打造产业链。

[0007] 专利CN 201510961841.3公布了使用甜高粱修复Cd、Pb、Cr复合污染土壤的田间种植方法。是有很市场前景的,可以做乙醇燃料在辽宁、新疆等地进行了种植,取得了较好的效果。

[0008] 综上所述,现有技术存在的问题是:

[0009] 现有技术中,使用的高生物质兼容性甜高粱,针对复合型重金属污染富集系数较小,经济价值略低,田间管理成本较高同时也没有提出栽种前对受污染的土壤进行重金属成分的活化。

### 发明内容

[0010] 针对现有技术存在的问题,本发明提供了一种利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法。

[0011] 本发明是这样实现的,一种利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法,所述利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法对污染耕地土壤首先使用重金属活化剂对污染土壤里的Cu、Cd、Cr、Pb、As进行沉淀和活化,对受污染的地土壤进行治理、修复。

[0012] 进一步,所述重金属活化剂的组分按质量比例由乙二胺四乙酸二钠 10%~15%、巯基乙酸20%~30%、硫酸铝5%~10%、氢氧化钠40%~50%和强氧化促进剂2%~3%组成。

[0013] 进一步,所述重金属活化剂使用剂量按照污染土壤重量的万分之一进行喷施、翻拌、闷料。

[0014] 进一步,所述利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法具体包括:

[0015] 受污染耕地的翻耕与准备;

[0016] 污染土壤的活化处理;

[0017] 杂交高粱种子准备;

[0018] 大规模机械化播种;

[0019] 田间管理;

[0020] 中期管理;

[0021] 后期管理;

[0022] 收获。

[0023] 进一步,所述受污染耕地的翻耕与准备,具体包括:

[0024] 土壤耕层深耕与翻耕,深度为30cm~40cm,平整土地,准备灌排水设施配套;

[0025] 所述污染土壤的活化处理,具体包括:

[0026] 使用重金属活化剂剂量按照治理的污染土壤的重量万分之一进行喷施、翻拌、闷料;重金属活化剂稀释的水量为土壤重量的5%~15%,喷施时按照整体土壤含水量不超过40%。

[0027] 进一步,所述杂交高粱种子准备,包括:

[0028] 精选品种,选择高生物量兼容性的优良品种,选出大粒饱满、发芽率在95%以上的籽粒,在播前选择晴天晾晒3天~5天,然后用50℃~58℃温水温种3分钟~5分钟,晾干后拌剂拌种后备用。

[0029] 进一步,所述大规模机械化播种,包括:

[0030] 播种时间选择3月底至4月中温度10℃~15℃,根据土壤墒情,采用先覆膜后播种或先播种后覆膜,宽窄行播种,大行60cm~80cm,小行25cm~35cm,每亩使用400g~500g,播种深度3cm~5cm,亩保苗7000株~8000株。

[0031] 进一步,所述田间管理包括:

[0032] 出苗后及时查苗,发现缺苗及时补苗,在3片~4片叶时间苗,5叶~6叶定苗,去劣病苗,留健壮苗,酌施苗肥,促齐三代苗对长势弱或补种移栽的小苗追施速效氮肥1%~5%用量,结合定苗,空地浅锄一次,拔节前中耕一次;

[0033] 所述中期管理,包括:

[0034] 施拔节肥,每亩施尿素10kg~15kg,同时适时浇水,使用浇灌设备追肥浇水后及时中耕部分培土;

[0035] 所述后期管理包括:

[0036] 合理排灌,在雨季排涝;使用灭幼脉三号胶悬剂灭粘虫,每亩20ml~40ml;用杀螟灵颗粒剂灭螟虫,每株投药0.2克;

[0037] 所述收获包括:

[0038] 9月中到10月底收割,选择连续晴天,机械化收割,先进行高粱籽的收割,然后将秸秆割倒机械成型打包,并直接在田间进行晾晒,晒制到含水量为40% 收集,运输至生物质发电企业。

[0039] 本发明的另一目的在于提供一种利用上述利用高生物质兼容性高粱修复重 金属污染土壤的方法中的高粱制备的工业乙醇。

[0040] 本发明的另一目的在于提供一种利用上述利用高生物质兼容性高粱修复重 金属污染土壤的方法中的高粱制备的生物质发电厂燃料。

[0041] 本发明的优点及积极效果为:

[0042] 本发明中种植的是优质高产兼容性生物质杂交高粱,属于高富集型非粮食 能源植物,这种高粱根系发达、生长周期短一年可种两茬、抗旱、耐涝、耐盐 碱、好特点,栽培技术简单、适合大规模机械化作业,种植成本低,兼容性高 粱秸秆可以作为生物质发电厂的主要燃料,高粱籽可以制作工业乙醇作为生物 燃料。本发明为重金属污染土壤的生态修复找到了高富集、高生物质、高效益 的经济作物品种,同时利用重金属污染耕地的种植产生较高经济效益,建立修 复与农业可持续产业链。从环境修复、生物质能源、农业产业链、可盈利模式 均具有重要的现实意义。一般秸秆高度达到2-3米,秸秆富集系数高达12倍,生 物量大秸秆2.5-3吨产量/亩(含水量35%),籽产量达到0.5吨/亩,亩产经济 效益达到2000元。

## 附图说明

[0043] 图1是本发明实施例提供的利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤 的方法流程图。

## 具体实施方式

[0044] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以 解释本发明,并不用于限定本发明。

[0045] 现有技术中,使用的高生物质兼容性甜高粱,针对复合型重金属污染富集 系数较小,经济价值略低,田间管理成本较高同时也没有提出栽种前对受污染 的土壤进行重金属成分的活化。

[0046] 下面结合附图对本发明的应用原理作详细描述。

[0047] 本发明实施例提供的利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方 法,对污染耕地土壤首先使用重金属活化剂,重金属活化剂中的巯基乙酸和铝 酸盐等成分合成的重金属活化剂对污染土壤里的Cu、Cd、Cr、Pn、As等进行 沉淀和活化,其特点是该活化剂的巯基乙酸在酸性、中性、碱性条件下均可与 非硫化物型的非金属态型铅、镉、铬、砷、汞等重金属存在物形成有溶解性的 化合物,铝酸盐可将非金属态重金属絮凝沉淀,活化剂中的高分子螯合剂为乙 二胺四乙酸二钠,EDTA可对重金属成分进行螯合与络合,氢氧化钠作为冲击性 强碱性剂也可起到活化作用;可用于受电镀、铜矿等重金属污染的耕地(土壤) 治理、修复或其它领域,以最大程度上对相关重金属进行活化、去除。

[0048] 作为本发明实施例的优选实施例,上述重金属活化剂的主要组分及比例:

[0049] 乙二胺四乙酸二钠10-15%；

[0050] 巯基乙酸20-30%；

[0051] 硫酸铝5-10%；

[0052] 氢氧化钠40-50%；

[0053] 强氧化促进剂2-3%。

[0054] 作为本发明实施例的优选实施例,将上述材料进行粉碎搅拌装袋备用,使用时用水稀释,边翻耕边喷施活化剂稀释液。

[0055] 作为本发明实施例的优选实施例,在本发明中,重金属活化剂使用剂量按照治理土壤的万分之一进行喷施、翻拌、闷料。重量比取每立方土壤的重量为1300-1500kg计算,稀释的水量为土壤重量的5-15%(视土壤现场含水量),喷施时按照整体土壤含水量不得超过40%,一般使用量为30-40kg。

[0056] 如图1所示,本发明实施例提供的利用高生物质兼容性高粱修复重金属污染土壤的方法,具体包括:

[0057] S101:受污染耕地的翻耕与准备,土壤耕层深厚,深度为30-40cm,平整土地,准备灌排水设施配套。

[0058] S102:污染土壤的活化处理:使用重金属活化剂剂量按照治理土壤的万分之一进行喷施、翻拌、闷料。重量比取每立方土壤的重量为1300-1500kg计算,稀释的水量为土壤重量的5-15%(视土壤现场含水量),喷施时按照整体土壤含水量不得超过40%,一般使用量为30-40kg。

[0059] S103:杂交高粱种子准备:精选品种,选择高生物量兼容性的优良品种,选出大粒饱满、发芽率在95%以上的籽粒,在播前选择晴天晾晒3-5天,然后用50-58℃温水温种3-5分钟,晾干后拌剂拌种后准备好。

[0060] S104:大规模机械化播种:播种时间选择3月底至4月中温度10-15℃,根据土壤墒情,采用先覆膜后播种或先播种后覆膜,宽窄行播种,大行60-80cm,小行25-35cm,每亩使用400-500g,播种深度3-5cm,亩保苗7000-8000株。

[0061] S105:田间管理:出苗后及时查苗,发现缺苗及时补苗,在3-4片叶时间苗,5-6叶定苗,去劣病苗,留健壮苗,酌施苗肥,促齐“三代苗”对长势弱或补种移栽的小苗应适当的追施速效氮肥1-5%用量,结合定苗,空地浅锄一次,拔节前中耕一次。

[0062] S106:中期管理:施拔节肥,每亩施尿素10-15kg,同时要适时浇水,在拔节至抽穗期耗水量较大,主意好此阶段的浇灌工作,使用浇灌设备追肥浇水后及时中耕部分培土。

[0063] S107:后期管理:一定要合理排灌,在雨季最好排涝工作;如发现粘虫,使用用灭幼脉三号胶悬剂每亩20-40ml,螟虫可用杀螟灵颗粒剂,每株投药0.2克防治。

[0064] S108:收获:9月中到10月底为收割时节,选择连续晴天,机械化收割,先进行高粱籽的收割,然后将秸秆割倒机械成型打包,并直接在田间进行晾晒,晒制到含水量为40%左右收集,运输至生物质发电企业。

[0065] 本发明中种植的是优质高产兼容性生物质杂交高粱,属于高富集型非粮食能源植物,这种高粱根系发达、生长周期短一年可种两茬、抗旱、耐涝、耐盐碱、好特点,栽培技术简单、适合大规模机械化作业,种植成本低,兼容性高,高粱秸秆可以作为生物质发电厂的主要燃料,高粱籽可以制作工业乙醇作为生物燃料。本发明为重金属污染土壤的生态修复

找到了高富集、高生物质、高效益 的经济作物品种,同时利用重金属污染耕地的种植产生较高经济效益,建立修复与农业可持续产业链。从环境修复、生物质能源、农业产业链、可盈利模式 均具有重要的现实意义。一般秸秆高度达到2-3米,秸秆富集系数高达12倍,生物量大秸秆2.5-3吨产量/亩(含水量35%),籽产量达到0.5吨/亩,亩产经济效益达到2000元。

[0066] 所述高生物质兼容性高粱为秸秆高生物量大,产籽量大的兼容性高产杂交 非转基因高粱品种。

[0067] 下面结合具体实施例对本发明的应用原理作进一步描述。

[0068] 实施例1:

[0069] 2014年3月对山东东营某镇污染严重的耕地进行本方法的试验治理,经测定主要重金属铬含量达到1250mg/kg,镍含量达到895mg/kg,远高于耕地允许值,土壤的pH值为6.6,使用本发明重金属活化剂,用量按每亩土地使用量30kg,使用清洁水源稀释;9月收割后进行测定方式,安排在无雨期进行,测定用的取样量不少于1公斤,采用原子吸收光谱法进行测定,主要污染物铬含量变为802mg/kg,镍含量变为613mg/kg,可见使用按本专利重金属活化剂 对于受污染土壤中的重金属铬等金属具有很好的活化效果,说明本方法用于受铬、镍污染严重的土地具有明显的修复治理效果,配合高富集杂交高粱的种植 吸附效果是显著的。

[0070] 实施例2:

[0071] 2016年3月,在湖南浏阳某受污染的水稻耕地土壤进行高富集兼容性杂交 高粱的种植,pH值为5.6,且于2016年11月进行秸秆重金属富集测试,经测定其秸秆中镉含量最高达到2.7毫克/公斤(mg/kg),秸秆中富集的砷含量最高达到0.567毫克/公斤(mg/kg),秸秆中铅含量最高达到1.5毫克/公斤(mg/kg),秸秆中铬含量最高达到26.4毫克/公斤(mg/kg)说明按本专利用于 受镉、铬、铅、砷等综合污染严重的耕地具有很好的修复治理效果。

[0072] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。





图1