



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105218184 A

(43) 申请公布日 2016.01.06

(21) 申请号 201510734975.1

(22) 申请日 2015.11.03

(71) 申请人 南京元凯生物能源环保工程有限公司

地址 210000 江苏省南京市高新区星火路  
10号鼎业百泰生物大楼一期A幢405  
室

(72) 发明人 华怀峰 郑永权 徐立明 杨蕴毅  
李向花

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所  
(普通合伙) 32204

代理人 肖明芳

(51) Int. Cl.

C05F 17/00(2006.01)

C05F 15/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54) 发明名称

一种利用秸秆堆肥的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种利用秸秆堆肥的方法,包括如下步骤:(1)将秸秆粉碎成粒径为1~5mm的秸秆颗粒;(2)将秸秆颗粒与乙醇溶液混合,在25~30℃条件下密闭放置24~36h,得到预处理过的秸秆颗粒;(3)将步骤(2)得到预处理过的秸秆颗粒与固体菌剂、啤酒酒糟混合,得到堆肥原料;(4)将堆肥原料堆成发酵垛,在室外发酵15~20天。本发明得到的生物肥料呈弱酸性,其N、P、K含量高,有利于农作物的生长。

1. 一种利用秸秆堆肥的方法,其特征在于,包括如下步骤:
  - (1) 将秸秆粉碎成粒径为 1~5mm 的秸秆颗粒;
  - (2) 将秸秆颗粒与乙醇溶液混合,在 25~30℃条件下密闭放置 24~36h,得到预处理过的秸秆颗粒;
  - (3) 将步骤(2)得到预处理过的秸秆颗粒与固体菌剂、啤酒酒糟混合,得到堆肥原料;
  - (4) 将堆肥原料堆成发酵垛,在室外发酵 15~20 天。
2. 根据权利要求 1 所述的利用秸秆堆肥的方法,其特征在于,步骤(2)中,所述乙醇溶液乙醇体积分数为 5%~10% 的溶液。
3. 根据权利要求 1 所述的利用秸秆堆肥的方法,其特征在于,步骤(2)中,秸秆颗粒与乙醇溶液的混合比例为 1kg :2~3L。
4. 根据权利要求 1 所述的利用秸秆堆肥的方法,其特征在于,步骤(3)中,所述的固体菌剂为里氏木霉 ATCC 56764。
5. 根据权利要求 4 所述的利用秸秆堆肥的方法,其特征在于,所述里氏木霉为 ATCC 56764 的制备方法如下:
  - (1) 将里氏木霉 ATCC 56764 菌株在 PDA 斜面培养基上活化,然后转接到液体培养基中培养,培养温度为 25~35℃,转速为 150rpm,培养时间为 3~5 天;
  - (2) 再用发酵罐扩大培养,发酵罐的培养条件为通气量 0.3~0.8vvm,转速为 150rpm,发酵过程中控制 pH 为 6~7,发酵时间为 5~7 天。
6. 根据权利要求 5 所述的利用秸秆堆肥的方法,其特征在于,所述液体培养基的配方如下:

葡萄糖 10g/L、蛋白胨 1g/L、Mandels 微量元素盐溶液 1ml/L。
7. 根据权利要求 1 所述的利用秸秆堆肥的方法,其特征在于,步骤(3)中,秸秆颗粒、固体菌剂、啤酒酒糟混合的质量比为 1kg :0.01~0.1kg :0.05~0.1kg。
8. 根据权利要求 1 所述的利用秸秆堆肥的方法,其特征在于,步骤(3)中,调节堆肥原料的含水量为 40%~60%。
9. 根据权利要求 1 所述的利用秸秆堆肥的方法,其特征在于,步骤(3)中,调节堆肥原料的 pH 为 5.5~7.5。
10. 根据权利要求 1 所述的利用秸秆堆肥的方法,其特征在于,步骤(4)中,所述的发酵垛,长 5~7 米、宽 1~1.5 米、高 0.5~1 米的长垛。

## 一种利用秸秆堆肥的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于农业生物肥领域,具体涉及一种利用农业秸秆生产生物肥料的方法。

### 背景技术

[0002] 我国农业上目前使用的肥料主要是化肥和有机肥,化肥主要分为单质肥、复合肥、缓控肥,有机肥主要有商品有机肥、商品有机无机复合肥、商品微生物复合肥、商品微生物有机肥、有机无机生物肥。由于化肥能在短时间内使农作物得到较快生长,我国的农民普遍比较依赖化肥。随着农民对种地投入的增加,农村“施肥过量,增产不增收”的现象也越来越多,而且对社会资源、人类健康以及环保问题造成极大危害。危害之一:削弱作物生产能力。施肥过量对农作物造成危害的结果主要有两个:一是容易倒伏,导致粮食减产;二是容易发生病虫害,氮肥施用过多,会使庄稼抗病虫能力减弱,易遭病虫侵染,继而增加消灭病虫害的农药用量,直接威胁了食品的安全性。危害之二:加剧环境污染。专家曾对部分地区做过这样的调查:据统计,中国每年因不合理施肥造成 1000 多万吨的氮素流失到农田之外。过量的肥料会渗入 20m 以内的浅层地下水中,使得地下水硝酸施用化学肥料也会对土壤的结构产生影响,研究表明,我国每年消耗 5000 万吨养分资源的化肥,占世界化肥总消耗量的 27%,而我国耕地只占世界总耕地的 7%,化学氮肥利用率仅 30%,损失率高达 60%,大大消耗了用于化肥生产的不可再生资源(煤炭、天然气)。

[0003] 有机肥对农业具有极大的积极作用:第一,可以全面供应作物生长所需要的养分;第二,可以减少养分固定,进一步提高肥效;第三,可以保蓄养分,减少流失,改善作物对养分的吸收;第四,可有效调解土壤酸碱度,改良土壤结构;第五,可增加土壤养分,提高土壤活力。目前,农民施肥普遍存在“三重三轻”现象,即重化肥、轻有机肥,重氮磷肥、轻钾肥,重大量元素肥、轻中微量元素。发展有机肥料,就是利用自身原料优势,按不同农作物的需肥特征和农业生产要求,实行有机肥纵深开发,与化肥、生物菌种及中微量元素等肥料适量配比,平衡施用,以提高肥料养分利用率,促进农业生产高产、优质、高效。

[0004] 我国是农业大国,小麦和水稻的种植面积比较广,每年都会产生大量的秸秆,若秸秆直接还田会引起土壤的碳氮比失调、有机酸累积、耕作播种困难、新出苗长势不旺等问题。每年到农作物收获季节大量秸秆被焚烧或随意遗弃,成为严重社会环境问题。秸秆堆肥是将农作物秸秆变成优质有机肥,不仅解决农业废弃物秸秆,还能生产优质有机肥,改良土壤,提高土壤肥力,保护生态环境,对国家粮食安全和农业可持续发展都有重要意义。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种利用秸秆堆肥的方法。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:

一种利用秸秆堆肥的方法,包括如下步骤:

(1) 将秸秆粉碎成粒径为 1~5mm 的秸秆颗粒;

(2) 将秸秆颗粒与乙醇溶液混合,在 25~30℃条件下密闭放置 24~36h,得到预处理过的秸秆颗粒;

(3) 将步骤 (2) 得到预处理过的秸秆颗粒与固体菌剂、啤酒酒糟混合,得到堆肥原料;

(4) 将堆肥原料堆成发酵垛,在室外发酵 15~20 天。

[0007] 步骤 (2) 中,所述乙醇溶液乙醇体积分数为 5%~10% 的溶液。

[0008] 步骤 (2) 中,秸秆颗粒与乙醇溶液的混合比例为 1kg :2~3L。

[0009] 步骤 (3) 中,所述的固体菌剂为里氏木霉 ATCC 56764。

[0010] 其中,所述里氏木霉为 ATCC 56764 的制备方法如下:

(1) 将里氏木霉 ATCC 56764 菌株在 PDA 斜面培养基上活化,然后转接到液体培养基中培养,培养温度为 25~35℃,转速为 150rpm,培养时间为 3~5 天;

(2) 再用发酵罐扩大培养,发酵罐的培养条件为通气量 0.3~0.8vvm,转速为 150rpm,发酵过程中控制 pH 为 6~7,发酵时间为 5~7 天。

[0011] 其中,所述液体培养基的配方如下:

葡萄糖 10g/L、蛋白胨 1g/L、Mandel's 微量元素盐溶液 1ml/L。

[0012] 步骤 (3) 中,秸秆颗粒、固体菌剂、啤酒酒糟混合的质量比为 1kg :0.01~0.1kg :0.05~0.1kg。

[0013] 步骤 (3) 中,调节堆肥原料的含水量为 40%~60%。

[0014] 步骤 (3) 中,调节堆肥原料的 pH 为 5.5~7.5。

[0015] 步骤 (4) 中,所述的发酵垛,长 5~7 米、宽 1~1.5 米、高 0.5~1 米的长垛。

[0016] (1) 本发明中,首先使用乙醇溶液对秸秆颗粒进行预处理,将秸秆表面的溶解秸秆表面的蜡质层,是秸秆更容易与水分接触。

(2) 里氏木霉能产生大量的纤维素酶,有助于充分裂解秸秆。

[0017] (3) 本发明得到的生物肥料 N、P、K 含量高,有利于农作物的生长。

## 具体实施方式

[0018] 根据下述实施例,可以更好地理解本发明。然而,本领域的技术人员容易理解,实施例所描述的内容仅用于说明本发明,而不应当也不会限制权利要求书中所详细描述的本发明。

[0019] 实施例 1:

里氏木霉 ATCC 56764 固体菌剂的制备:

培养基:PDA 培养基;液体培养基:葡萄糖 10g/L、蛋白胨 1g/L、Mandel's 微量元素盐溶液 1ml/L。

[0020] 将里氏木霉 ATCC 56764 在 PDA 斜面培养基上活化,然后转接到液体培养基中培养,再用发酵罐扩大培养,发酵罐的培养条件为通气量 0.3~0.8vvm,转速为 150rpm,发酵过程中控制 pH 为 6~7,发酵时间为 5~7 天。离心发酵液,收集菌体,即得到里氏木霉 ATCC 56764 固体菌剂。

[0021]

实施例 2:

(1) 将秸秆粉碎成粒径为 1~5mm 的秸秆颗粒;

(2) 将秸秆颗粒与体积分数为 5% 的乙醇水溶液混合, 在 25~30℃ 条件下密闭放置 24h, 得到预处理过的秸秆颗粒;

(3) 将步骤 (2) 得到预处理过的秸秆颗粒与实施例 1 得到的固体菌剂、啤酒酒糟混合按照质量比为 1kg :0.01kg :0.05kg, 得到堆肥原料, 调节堆肥原料的 pH 为 6.2, 含水量为 60%;

(4) 将堆肥原料堆成长 5~7 米、宽 1~1.5 米、高 0.5~1 米的长垛, 在室外发酵 15 天。

[0022] 发酵期间对发酵垛的温度实时监测, 当温度超过 65℃ 时, 立即翻垛, 以免影响发较多产生恶劣的气味, 同时也保证发酵得到有机肥的 N 含量。则立即调节发酵垛的含水为 55%~60% 之间, 保证秸秆始终处在相对湿润的环境中。

[0023]

最终得到的有机肥中, 氮、磷、钾的含量为 5.9~7.2%, 有机物含量为 55%, pH 为 6.3~7.2, 水分含量为 20~25%。

[0024]

实施例 3:

(1) 将秸秆粉碎成粒径为 1~5mm 的秸秆颗粒;

(2) 将秸秆颗粒与体积分数为 5% 的乙醇水溶液混合, 在 30℃ 条件下密闭放置 30h, 得到预处理过的秸秆颗粒;

(3) 将步骤 (2) 得到预处理过的秸秆颗粒与实施例 1 得到的固体菌剂、啤酒酒糟混合按照质量比为 1kg :0.02kg :0.08kg, 得到堆肥原料, 调节堆肥原料的 pH 为 6.5, 含水量为 60%;

(4) 将堆肥原料堆成长 5~7 米、宽 1~1.5 米、高 0.5~1 米的长垛, 在室外发酵 20 天。

[0025] 发酵期间对发酵垛的温度实时监测, 当温度超过 65℃ 时, 立即翻垛, 以免影响发较多产生恶劣的气味, 同时也保证发酵得到有机肥的 N 含量。则立即调节发酵垛的含水为 55%~60% 之间, 保证秸秆始终处在相对湿润的环境中。

[0026]

最终得到的有机肥中, 氮、磷、钾的含量为 6.2~8.2%, 有机物含量为 55%, pH 为 5.9~6.8, 水分含量为 18~22%。

[0027]

实施例 4:

(1) 将秸秆粉碎成粒径为 1~5mm 的秸秆颗粒;

(2) 将秸秆颗粒与体积分数为 10% 的乙醇水溶液混合, 在 28℃ 条件下密闭放置 36h, 得到预处理过的秸秆颗粒;

(3) 将步骤 (2) 得到预处理过的秸秆颗粒与实施例 1 得到的固体菌剂、啤酒酒糟混合按照质量比为 1kg :0.1kg :0.1kg, 得到堆肥原料, 调节堆肥原料的 pH 为 6.2, 含水量为 60%;

(4) 将堆肥原料堆成长 5~7 米、宽 1~1.5 米、高 0.5~1 米的长垛, 在室外发酵 15 天。

[0028] 发酵期间对发酵垛的温度实时监测, 当温度超过 65℃ 时, 立即翻垛, 以免影响发较多产生恶劣的气味, 同时也保证发酵得到有机肥的 N 含量。发酵期间, 若发酵垛的含水量少于 45%, 则立即调节发酵垛的含水为 55%~60% 之间, 保证秸秆始终处在相对湿润的环境中。

[0029]

最终得到的有机肥中,氮、磷、钾的含量为 5.9~7.2%,有机物含量为 55%, pH 为 6.5~7.3,水分含量为 15~20%。

[0030]

实施例 5:

利用实施例 2~4 得到有机肥对小麦田进行试验,对照田使用复合肥,播种量、除草等日常维护均相同。实施例 2~4 中有机肥的使用量为 50kg/亩,复合肥的使用量参照其标准使用量施肥。

[0031] 实验地点:江苏省东台市

实验时间:2014 年 11 月~2015 年 5 月

选择种植小麦的田地,每一组试验田的面积为 5 亩,实验结果如表 1 所示。

[0032] 表 1 有机肥与复合肥的产量对照

	实施例 2 有机肥	实施例 3 有机肥	实施例 4 有机肥	复合肥
亩产量(kg)	852	860	870	789

从表 1 中可以看出,使用了本发明中有机肥能有效提高小麦的产量。