



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103848698 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201410118335. 3

(22) 申请日 2014. 03. 27

(73) 专利权人 青岛福瑞斯生物能源科技开发有限公司

地址 266600 山东省青岛市莱西市姜山工业园金华路东首

(72) 发明人 户媛媛 吕志敏

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务有限公司 37101

代理人 王晓晓

(51) Int. Cl.

C05G 3/00(2006. 01)

C05F 17/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101637778 A, 2010. 02. 03, 说明书第 1 页第 2、5-6 段, 第 2 页第 5-7 段.

CN 101973803 A, 2011. 02. 16, 说明书第 [0031] 段.

CN 101224999 A, 2008. 07. 23, 说明书第 1 页第 6 段至第 3 页第 2 段.

CN 102010237 A, 2011. 04. 13, 说明书第 [0003]-[0008] 段.

CN 101229982 A, 2008. 07. 30, 说明书第 2 页第 3 段至第 3 页第 4 段.

审查员 蔡蕾

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种利用沼渣好氧发酵制备的生物有机肥及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种利用沼渣好氧发酵制备的生物有机肥及其制备方法, 将沼渣和膨松剂混合形成发酵原料, 将复合微生物菌剂接种到发酵原料中混匀进行发酵, 并在发酵完成后添加尿素、磷酸二铵、氯化钾无机盐和棕色固氮菌、菌根真菌、硅酸盐菌、光合细菌醋酸菌、双歧杆菌、酵母菌, 制成所述生物有机肥; 复合微生物菌剂包括芽孢杆菌属、假单胞杆菌属、葡萄球菌属、链霉菌属、青霉菌属、曲霉菌属和木霉属的菌株。本发明利用制成的复合固体菌剂, 对沼渣的好氧发酵十分有针对性, 可有效提高沼渣的发酵速率, 缩短发酵时间, 实现沼渣高附加值生产、无害化处理和资源化利用; 解决村镇能源和环境问题, 推动新农村和城镇建设的快速发展。

1. 一种利用沼渣好氧发酵制备的生物有机肥的制备方法,其特征在于,它包括以下步骤:

(1) 将沼渣和膨松剂按质量比 3:1-5:1 混合均匀形成发酵原料,控制发酵原料含水率在 50%-60% 之间,C/N 在 25-40 之间;

所述沼渣为含油类餐厨垃圾通过沼气池厌氧发酵后剩余的沼渣细料,其含水量为 80-90%,营养成分占 10%-20%;所述营养成分中含有有机质 36%-49%,腐殖酸 10.1-24.6%,粗蛋白 5-9%,氮 0.4-0.6%,钾 0.6-1.2%,营养成分中余量为矿物质;

(2) 将复合微生物菌剂接种到所述发酵原料中混匀,堆成高度 0.8m-1.5m 之间的堆体,用鼓风机向插入堆体的通风管道通气,风速为 8L/min-15L/min,进行发酵;

所述复合微生物菌剂包括芽孢杆菌属、假单胞杆菌属、葡萄球菌属、链霉菌属、青霉菌属、曲霉菌属和木霉属的菌株;

(3) 在发酵过程保证 50-60℃ 的堆体温度保持 8 天以上,堆体 pH 值在 5.5-7.5 之间,2~3 天翻堆 1 次,堆肥 15-20 天得有机肥;

(4) 堆肥腐熟后,添加尿素、磷酸二铵、氯化钾到所述有机肥中,混匀,质量比为有机肥:尿素:磷酸二铵:氯化钾=7:1:1:1;再添加棕色固氮菌、菌根真菌、硅酸盐菌、光合细菌、醋酸菌、双歧杆菌、酵母菌,菌的添加量为有机肥质量的 3%,制得生物有机肥。

2. 根据权利要求 1 所述的利用沼渣好氧发酵制备的生物有机肥的制备方法,其特征在于,所述膨松剂指含水量为 5%-10% 的麸皮、木屑、秸秆、谷壳。

3. 根据权利要求 1 所述的利用沼渣好氧发酵制备的生物有机肥的制备方法,其特征在于,所述步骤(2)中复合微生物菌剂的接种量为发酵原料质量的 5%。

4. 根据权利要求 1 所述的利用沼渣好氧发酵制备的生物有机肥的制备方法,其特征在于,所述腐熟是指堆肥体积比刚堆时缩小 2/3-1/2;堆体呈褐色或黑褐色,有黑色汁液,有氨臭味;将腐熟的堆肥与清水按 1:5 比例混匀搅拌后,放置 3-5 分钟,其浸出液呈淡黄色。

5. 根据权利要求 1-4 任一项所述的制备方法制得的生物有机肥。

6. 根据权利要求 5 所述的生物有机肥,其特征在于,所述生物有机肥有机质含量大于 50%;水分含量:10-20%;pH 值:5.5-8.5;有效活菌数大于 0.25 亿/g。

一种利用沼渣好氧发酵制备的生物有机肥及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于利用复合微生物菌剂制备生物有机肥领域,具体涉及一种利用沼渣好氧发酵制备的生物有机肥及其制备方法。

背景技术

[0002] 我国利用农业废弃物直接发酵制沼气非常普遍,但对于沼渣的利用过于粗糙简单,也对环境造成污染。而对于城市中的有机垃圾,国内多是将油脂生产生物柴油,水处理成中水回用,固体残渣厌氧发酵产生沼气发电。但对沼渣,也无更好的利用方法。有研究认为,沼渣可通过两种方式进行处理:一种是通过特殊的消毒工艺,制成富含生物蛋白质的饲料,但因为其特殊性质,存在一定的安全隐患;一种是通过堆肥处理,转化成为高品质的生物有机肥,这已成为沼渣处理的主要趋势。生物有机肥与无机化肥相比,安全,无毒、无害,作物的抗病虫害能力更强,更有效提高氮、磷、钾的利用率,改善土壤品质,提高土壤保水、保肥和透气的的能力。目前,沼渣好氧发酵生产有机肥的研究很少,大多发酵时间长,没有针对性,且没有沼渣制生物有机肥生产工业化的生产方法与步骤,以至于无法合理、高效利用沼渣,导致大量沼渣废弃,污染环境,危害人类健康。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种利用沼渣好氧发酵制备的生物有机肥及其制备方法,通过利用沼渣好氧发酵的工业化生产,极大地增加了生物有机肥的生产效率,提高了生物有机肥的肥力,而且可以降低沼渣对环境造成的污染,促进农业的发展。

[0004] 为实现上述发明目的,本发明采用以下技术方案予以实现:

[0005] 一种利用沼渣好氧发酵制备的生物有机肥的制备方法,它包括以下步骤:

[0006] (1) 将沼渣和膨松剂按质量比 3:1~5:1 混合均匀形成发酵原料,控制发酵原料含水率在 50%~60% 之间,C/N 在 25~40 之间;

[0007] (2) 将复合微生物菌剂接种到所述发酵原料中混匀,堆成高度 0.8m~1.5m 之间的堆体,用鼓风机向插入堆体的通风管道通气,风速为 8L/min~15L/min,进行发酵;

[0008] (3) 在发酵过程保证 50~60℃ 的堆体温度保持 8d 以上,堆体 PH 值在 5.5~7.5 之间,2~3 天翻堆 1 次,堆肥约 15~20 天得有机肥;

[0009] (4) 堆肥腐熟后,添加尿素、磷酸二铵、氯化钾到所述有机肥中,混匀,质量比为有机肥:尿素:磷酸二铵:氯化钾=7:1:1:1;再添加棕色固氮菌、菌根真菌、硅酸盐菌、光合细菌醋酸菌、双歧杆菌、酵母菌,菌的添加量为有机肥质量的 3%,制得生物有机肥。

[0010] 对上述技术方案的进一步改进,所述沼渣为含油类餐厨垃圾通过沼气池厌氧发酵后剩余的沼渣细料,其含水量为 80~90%,营养成分占 10%~20%;所述营养成分中含有有机质 36%~49%,腐殖酸 10.1~24.6%,粗蛋白 5~9%,氮 0.4~0.6%,钾 0.6~1.2%,营养成分中余量为矿物质。

[0011] 对上述技术方案的进一步改进,所述膨松剂指含水量为 5%~10% 的麸皮、木屑、秸

秆、谷壳农业废弃物。

[0012] 对上述技术方案的进一步改进,所述复合微生物菌剂包括芽孢杆菌属、假单胞杆菌属、葡萄球菌属、链霉菌属、青霉菌属、曲霉菌属和木霉属的菌株。

[0013] 对上述技术方案的进一步改进,所述芽孢杆菌属为枯草芽孢杆菌 BCRC 10058、地衣芽孢杆菌 BCRC 15413、巨大芽孢杆菌 BAB-2927、枯草芽孢杆菌 JM4、巨大芽孢杆菌 BAB-2761 中的至少一种;

[0014] 所述假单胞杆菌属为荧光假单胞菌 PC17;

[0015] 所述葡萄球菌属为木糖葡萄球菌 JCM 2418、木糖葡萄球菌 ATCC 29971、肉葡萄球菌 IP105758、木糖葡萄球菌 F11、肉葡萄球菌 CIP103274 中的至少一种;

[0016] 所述链霉菌属为细黄链霉菌 HBUM174047;

[0017] 所述青霉菌属为淡紫拟青霉;

[0018] 所述曲霉菌属为黑曲霉 BAB1132、灰绿曲霉 NBRC 15417、黑曲霉 Ter331、黑曲霉 C3-1 中的至少一种;

[0019] 所述木霉属为绿色木霉 NW537、绿色木霉 Gr135、康氏木霉 FUE9 中的至少一种。

[0020] 对上述技术方案的进一步改进,所述步骤(2)中复合微生物菌剂的接种量为发酵原料质量的 5%。

[0021] 对上述技术方案的进一步改进,所述腐熟是指堆肥体积比刚堆时缩小 2/3~1/2;堆体呈褐色或黑褐色,有黑色汁液,有氨臭味;将腐熟的堆肥与清水按 1:5 比例混匀搅拌后,放置 3~5 分钟,其浸出液呈淡黄色。

[0022] 本发明还提供了利用所述的制备方法制得的生物有机肥,所述生物有机肥有机质含量大于 50%;水分含量:10~20%;pH 值:5.5~8.5;有效活菌数大于 0.25 亿/g。

[0023] 与现有技术相比,本发明具有以下优点和技术效果:

[0024] 1、本发明所制生物有机肥,是以农业生产产生的有机废弃物和城市有机废弃垃圾为原料厌氧发酵产生的沼渣再次进行好氧发酵所得,进一步降解有机物,使得原料彻底腐熟,不会因二次发酵而灼烧根系。

[0025] 2、从多种农业微生物菌剂中筛选出最适合沼渣好氧发酵所需的多种微生物,所制成的复合固体菌剂,对沼渣的好氧发酵十分有针对性,可有效提高沼渣的发酵速率,缩短发酵时间,促进沼渣发酵的工业化生产。

[0026] 3、沼渣配合特制复合固体菌剂好氧发酵后,富含活性微量元素、氨基酸、寡聚糖、辅酶、维生素、吡啶乙酸和细胞分裂素等多种微量元素,满足植物生长所需的多种营养。

[0027] 4、堆肥腐熟后,添加尿素、磷酸二铵、氯化钾和棕色固氮菌、菌根真菌、硅酸盐菌、光合细菌醋酸菌、双歧杆菌、酵母菌入生物有机肥中,进一步补充了肥料的营养成分,改善土壤结构,活化土壤,提高土壤透性,促进植物对营养元素的吸收,还能提高植物的抗病、抗逆能力。

[0028] 5、本发明所制生物有机肥,符合我国有机肥料的农业行业标准 NY884-2012,且通过适量添加其他无机肥料,满足植物生长的多方面需求,降低栽培成本,减轻农民负担,解决村镇能源和环境问题,推动新农村和城镇建设的快速发展。

具体实施方式

[0029] 下面结合实施例对本发明的技术方案做进一步详细的说明。

[0030] 实施例 1

[0031] 本发明所述利用沼渣好氧发酵制备生物有机肥的制备方法,包括以下步骤:

[0032] 1、将沼渣和膨松剂按质量比 3:1 混合均匀形成发酵原料,控制发酵原料含水率在 50%~60% 之间,C/N 在 25~40 之间。

[0033] 所述沼渣为含油类餐厨垃圾通过沼气池厌氧发酵后剩余沼渣细料,其含水量为 80~90%,营养成分占 10%~20%。所述营养成分中含有有机质 36%~49%,腐殖酸 10.1~24.6%,粗蛋白 5~9%,氮 0.4~0.6%,钾 0.6~1.2%,余量为矿物质。

[0034] 本发明所述膨松剂指含水量在 5%~10% 之间的麸皮、木屑、秸秆、谷壳等各类常见农业废弃物,其可提高发酵原料的 C/N 值,使发酵原料保持疏松,充满空气,以达到好氧发酵对氧气的要求。

[0035] 本发明所述含水率的测定步骤为:称取试样 20g,在 105°C 下干燥 4~6h,恒重至 0.01g 测定试样重量 M,含水率用公式 $W = (20 - M) / 20 \times 100\%$ 计算,式中 W 为含水率(%),M 为干燥后试样重量(g)。

[0036] 本发明所述 C/N 比是样品有机物中碳的总含量与氮的总含量的比,C/N 比的测定步骤为:整个堆肥期间坚持每天采集试样,先进行干燥、粉碎,然后进行测定。总碳(TOC)测定用 NY525-2012 所述重铬酸钾容量法,总氮测定采用 NY525-2012 所述凯氏定氮法。

[0037] 2、将复合微生物菌剂接入到发酵原料中混匀,复合微生物菌剂的接种量为发酵原料总质量的 5%,将发酵原料堆成高度 1.0m 的堆体进行发酵,用鼓风机向插入堆体的通风管道通气,风速为 10L/min。

[0038] 本发明所述复合微生物菌剂包括芽孢杆菌属、假单胞杆菌属、葡萄球菌属、链霉菌属、青霉菌属、曲霉菌属和木霉属的菌株,可快速分解沼渣中残留的糖分、蛋白质、油脂和纤维素,同时生产活性微量元素、氨基酸、寡聚糖、辅酶、维生素、吡啶乙酸和细胞分裂素等多种植物生长所需的营养物质。

[0039] 所述芽孢杆菌属为枯草芽孢杆菌 BCRC 10058、地衣芽孢杆菌 BCRC 15413、巨大芽孢杆菌 BAB-2927、枯草芽孢杆菌 JM4、巨大芽孢杆菌 BAB-2761 中的至少一种;

[0040] 所述假单胞杆菌属为荧光假单胞菌 PC17;

[0041] 所述葡萄球菌属为木糖葡萄球菌 JCM 2418、木糖葡萄球菌 ATCC 29971、肉葡萄球菌 IP105758、木糖葡萄球菌 F11、肉葡萄球菌 CIP103274 中的至少一种;

[0042] 所述链霉菌属为细黄链霉菌 HBUM174047;

[0043] 所述青霉菌属为淡紫拟青霉;

[0044] 所述曲霉菌属为黑曲霉 BAB1132、灰绿曲霉 NBRC 15417、黑曲霉 Ter331、黑曲霉 C3-1 中的至少一种;

[0045] 所述木霉属为绿色木霉 NW537、绿色木霉 Gr135、康氏木霉 FUE9 中的至少一种;上述复合微生物菌剂中的具体菌株均来自于市售产品。

[0046] 3、在所述发酵过程中,环境温度通常在 40°C 左右,发酵期间保证 50~60°C 的堆体温度保持 8d 以上。堆体温度不超过 65°C,堆体 pH 值在 5.5~7.5 之间。2 天翻堆 1 次,堆肥 15 天制得有机肥。

[0047] 本发明所述温度测定实验步骤为:从堆肥开始,每天用温度计测定两次,早晚各一

- 次,测堆体四角及中央共五处温度,取平均值。还需记录到达最高温的时间和持续的时间。
- [0048] 本发明所述 pH 值测定实验步骤为:现将试样研碎过 1.0mm 试验筛,称取试样 15g,放入 50ml 的烧杯中,按 1:3(试样:无离子水)的比例将无离子水加到烧杯中,搅拌均匀。然后静置 30min,用 pH 仪测悬浮液的 pH,仪器读数稳定后记录。
- [0049] 本发明所述翻堆是为了保持堆体温度不超过 65℃,并防止结块,以便保持堆体中菌群的活性。通常 2d 翻堆一次,但在实际生产中也可根据实际测量的温度变化,提前或者延后翻堆。
- [0050] 4、堆肥腐熟后,添加尿素、磷酸二铵、氯化钾入所述步骤 3 制得的有机肥中,质量比为有机肥:尿素:磷酸二铵:氯化钾=7:1:1:1,再添加棕色固氮菌、菌根真菌、硅酸盐菌、光合细菌醋酸菌、双歧杆菌、酵母菌入有机肥中,添加的棕色固氮菌、菌根真菌、硅酸盐菌、光合细菌醋酸菌、双歧杆菌、酵母菌总质量为有机肥总质量的 3%,混合均匀制得本发明所述生物有机肥。其中尿素、磷酸二铵、氯化钾为市面所售常用无机肥料,含量达 95% 以上。
- [0051] 本发明所述腐熟是指堆肥体积,比刚堆时缩小 2/3 ~ 1/2;堆体呈褐色或黑褐色,有黑色汁液,有氨臭味;用手握堆肥,温时柔软而有弹性,干时很脆,易破碎,有机质失去弹性。将腐熟堆肥与清水按 1:5 比例混匀搅拌后,放置 3 ~ 5 分钟,其浸出液呈淡黄色。
- [0052] 为了使本发明所制生物有机肥产品能够符合国家标准,进行了相关项目检测,检测结果如下所示:
- [0053] 外观:颜色为褐色,呈颗粒状,均匀,无恶臭,无机械杂质;
- [0054] 有机质含量:55%;
- [0055] 水分含量:15%;
- [0056] 其他无机质含量:30%;
- [0057] pH 值:7.6;
- [0058] 有效活菌数(cfu):0.25 亿/g;
- [0059] 蛔虫卵死亡率:100%;
- [0060] 粪大肠菌群数:80 个/g;
- [0061] 重金属含量:As、Hg、Pb、Cd、Cr 等重金属均低于 NY884-2012 所述标准。
- [0062] 综上所述,本发明所制生物有机肥完全符合 NY884-2012 国家生物有机肥的农业行业标准,可应用于实际农业生产中。
- [0063] 实施例 2
- [0064] 通过实际农业生产施用本发明所制生物有机肥试验验证:
- [0065] 1、将本发明所述生物有机肥在作为旱地农作物底肥用时,如玉米、小麦、西红柿等,应先开穴,将肥料施入播种穴,盖土 3 ~ 5cm 后再播种或者栽苗,避免种子与肥料直接接触或种肥混合使用,以免烧种、烧根。本发明所制生物有机肥不含高量无机肥部分,即约含 10% 的氮磷钾,不烧苗根,可做苗期底肥,使用安全。
- [0066] 2、将本发明所述生物有机肥在作为旱地农作物追肥使用时,在植株旁开环状或“井”字形沟施,施肥深度与范围在根的有效吸收限度内,并尽量增加根能接触的面积,一般离植株 2 ~ 3cm。施肥后一定要于土壤拌匀,并加盖新土保湿,且一定要浇湿施肥部位,并长期保持施肥部位土壤持水量 50% ~ 70%,以利微生物保持活性。旱粮如玉米追肥要提前使用,应在栽秧前施后再栽秧。

[0067] 3、水稻栽秧前施后耙田,雨天可当天栽,晴天可隔天栽。

[0068] 4、葡萄、猕猴桃等果树,开沟后施肥播种或在距离果树 5cm 处开沟施肥。苹果、桃、柑橘等幼年果树,距树杆 20~30cm,绕树杆开一环状沟,施肥后覆土。苹果、桃、柑橘等成年果树,距树干 30cm 处,按果树根系伸展情况向四周开 4~5 个 50cm 长的沟,施肥后覆土。

[0069] 具体使用效果如下表 1 所示:

[0070] 表 1 实际农业生产施用生物有机肥的具体效果

[0071]

作物名称	用量	方式	效果
水稻	20-50kg/ 亩	底肥	产量高,抗倒伏,果粒满,促分蘖,增产 8%
玉米	35-50 kg/ 亩	底肥和追肥	个大、粒大、产量高、品质好、可增产 11%
小麦	20-40 kg/ 亩	底肥和追肥	粒饱满,抗倒伏、品质好,产量高,可增产 10~18%
梨树	2-5 kg/ 株	底肥和追肥	果大、酸度小,含糖量提高 5%~6%,增产 10%
油菜	20-30 kg/ 亩	底肥和追肥	生长快,产量高,品质好,可增产 12-18%

[0072] 在按照表 1 所述生物有机肥用量施肥时,同时设置水稻、玉米、小麦、梨树和油菜的对照组,所述对照组为不添加本发明所述生物有机肥,表 1 中的增产数据为与对照组的产量相比所得出。

[0073] 本实施例试验结果表明,与不加入生物有机肥的对照组相比,加入生物有机肥能改良土壤理化性状,增强保水、保肥性能,提高持续供肥能力;能显著抑制棉花、瓜类的枯萎病、水稻纹枯病等病害,增强抗逆能力;能改进农作物的品质,特别是对提高梨、苹果、葡萄等水果的甜度十分明显;能促进农作物增产,一般施用生物有机复合肥的比不施用生物有机肥的增产 8%~20%;能减轻农业环境的污染,可大量生产无公害食品。

[0074] 本发明通过实验结果证明,土壤酸碱度以 pH 值 5.5~8.5 时肥效最好,酸碱度过低、过高需要调整 pH 值后再施用;不能与杀菌剂、生理酸性、生理碱性肥料同时使用,如不能避免,应间隔 48 小时以上;土壤干旱要及时灌水,土壤有机质含量太低(<3%)施用量要加倍;与化肥混施,要现配现用,并与土充分拌匀;忌与农药混施。

[0075] 本发明通过利用沼渣好氧发酵制备生物有机肥,解决了长期以来废弃沼渣的排放问题,并通过利用沼渣好氧发酵的工业化生产,极大地增加了生物有机肥的生产效率,且通过适量添加其他无机肥料,满足植物生长的多方面需求,降低栽培成本,减轻农民负担,极大地缓解了村镇能源和环境问题,减少农业有机废弃物对环境的污染,实现资源的循环利用,对创建资源节约型、环境友好型社会具有重要意义。

[0076] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型,仍属于本发明技术方案的保护范围。