



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104311170 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 28

(21) 申请号 201410516632. 3

(22) 申请日 2014. 09. 30

(71) 申请人 浙江工商大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区学
正街 18 号

(72) 发明人 韩剑众 曲道峰 吴劲松 余全法
竺礼斌

(74) 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公
司 33200

代理人 杜军

(51) Int. Cl.

C05F 11/08 (2006. 01)

权利要求书2页 说明书6页

(54) 发明名称

一种利用生物降解病死畜禽制备有机肥料的方法

(57) 摘要

本发明公开一种利用生物降解病死畜禽制备有机肥料的方法。该方法将病死畜禽尸体与复合微生物菌剂按 100Kg :30 ~ 45L 充分混合,再与鸡粪、污泥、秸秆充分混合后放入发酵罐中进行发酵,发酵过程进行翻倒操作,通气量 0.8 ~ 1.0VVM,罐压保持 0.03 ~ 0.05Mpa,温度保持 55 ~ 62℃,周期 2 ~ 3d 即可。本发明有机肥料能够降低使用肥料成本 65 % 以上,延长肥料养分释放周期达到 120 % 左右,使用该生物有机肥料可减少病死畜禽对环境造成的巨大压力,保护生境平衡;本发明复合微生物菌剂可以短时间安全、高效地将病死畜禽发酵降解为有机肥料,既减少了病死畜禽对环境造成的巨大压力,又可变废为宝。

1. 一种利用生物降解病死畜禽制备有机肥料的方法,其特征在于该方法包括以下步骤:

步骤(1). 将病死畜禽尸体通过粉碎机进行粉碎,然后将与复合微生物菌剂按 100 Kg : 30 ~ 45 L 的重量体积比充分混合,得到混合料;

所述的复合微生物菌剂由培养后枯草芽孢杆菌 -1 ZJNB0001、培养后枯草芽孢杆菌 -2 ZJHZ0005、培养后地衣芽孢杆菌 ZJHZ1025、培养后蜡样芽孢杆菌 ZJWZ0002 和培养后嗜热脂肪芽孢杆菌 ZJNB0008 组成,其中培养后枯草芽孢杆菌 -1 ZJNB0001、培养后枯草芽孢杆菌 -2 ZJHZ0005、培养后地衣芽孢杆菌 ZJHZ1025、培养后蜡样芽孢杆菌 ZJWZ0002 与培养后嗜热脂肪芽孢杆菌 ZJNB0008 的数量比为 3 : 2 : 2 : 2 : 1 ;

步骤(2). 将步骤(1)得到的混合料与鸡粪、污泥、秸秆充分混合后放入发酵罐中进行发酵,发酵过程进行翻倒操作,通气量 0.8 ~ 1.0 VVM,罐压保持 0.03 ~ 0.05 Mpa,发酵温度保持在 55 ~ 62°C,周期为 2 ~ 3d ;发酵完成即得生物有机肥 ;

所述的鸡粪、污泥、秸秆总加入量为步骤(1)得到的混合料重量的 30 ~ 40 % ;鸡粪、污泥、秸秆中鸡粪的质量含量为 10 ~ 25 % ,污泥的质量含量为 40 ~ 55 % ,秸秆的质量含量为 20 ~ 35 % 。

2. 如权利要求 1 所述的一种利用生物降解病死畜禽制备有机肥料的方法,其特征在于所述的枯草芽孢杆菌 -1 ZJNB0001、枯草芽孢杆菌 -2 ZJHZ0005 的培养方法如下:将在纯化培养的枯草芽孢杆菌菌种接种至装有体积含量为 15 % 活化培养基 -1 的摇瓶中,菌种的体积接种量为 0.5 ~ 1 % ,在培养温度为 37°C、摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h ;将活化培养好的枯草芽孢杆菌菌种接种到装有体积含量为 50 % 培养基 -1 的生物反应器内,菌种的体积接种量为 1 % ,在培养温度为 37°C、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 220rpm 下培养 20h,罐中枯草芽孢杆菌含量 $\geq 10^9$ 个 /ml ;

所述的活化培养基 -1 的配方为葡萄糖 18g/1、蛋白胨 12g/1、氯化钠 3g/1 和牛肉膏 0.2g/1 ;

所述的培养基 -1 配方为玉米粉 10g/1、葡萄糖 3g/1、豆饼粉 18g/1、鱼粉 3g/1、碳酸钙 5g/1、硫酸铵 0.8g/1、磷酸氢二钾 0.1g/1、硫酸镁 0.1g/1 和硫酸锰 0.1g/1。

3. 如权利要求 1 所述的一种利用生物降解病死畜禽制备有机肥料的方法,其特征在于所述的地衣芽孢杆菌 ZJHZ1025 的培养方法如下:将纯化培养的地衣芽孢杆菌 ZJHZ1025 菌种接种至装有体积含量为 15 % 活化培养基 -2 的摇瓶中,菌种的体积接种量为 0.5 ~ 1 % ,在培养温度为 37°C、摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h ;将活化培养好的地衣芽孢杆菌 ZJHZ1025 菌种接种到装有体积含量为 50 % 发酵培养基的生物反应器内,菌种的体积接种量为 1 % ,在培养温度为 37°C、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 200rpm 下培养 20h,罐中地衣芽孢杆菌 ZJHZ1025 含量 $\geq 10^9$ 个 /ml ;

所述的活化培养基 -2 的配方为蛋白胨 8g/1、牛肉膏 1g/1 和氯化钠 3g/1 ;

所述的发酵培养基配方为豆饼粉 13g/1、玉米粉 13g/1、磷酸氢二钾 0.05g/1、磷酸二氢钾 0.05g/1 和氯化钙 2g/1。

4. 如权利要求 1 所述的一种利用生物降解病死畜禽制备有机肥料的方法,其特征在于所述的蜡样芽孢杆菌 ZJWZ0002 培养方法如下:将纯化培养的蜡样芽孢杆菌 ZJWZ0002 菌种接种至装有体积含量为 15 % 活化培养基 -3 的摇瓶中,菌种的体积接种量为 0.5 ~ 1 % ,在

培养温度为 37℃, 摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h; 将活化培养好的蜡样芽孢杆菌 ZJWZ0002 菌种接种到装有体积含量为 50 % 培养基 -2 的生物反应器内, 菌种的体积接种量为 1 %, 在培养温度为 37℃、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 250rpm 下培养 20h, 罐中蜡样芽孢杆菌 ZJWZ0002 含量 $\geq 10^9$ 个/ml;

所述的活化培养基 -3 配方为酵母膏 5g/l, 蛋白胨 10g/l, NaCl 5g/l;

所述的培养基 -2 配方为葡萄糖 10 g/l、蛋白胨 5g/l、酵母膏 8g/l、NaCl 5g/l、 K_2HPO_4 7g/l、 $CaCl_2$ 2.5g/l、 $MgSO_4$ 1g/l、 $MnSO_4$ 0.01g/l。

5. 如权利要求 1 所述的一种利用生物降解病死畜禽制备有机肥料的方法, 其特征在于所述的嗜热脂肪芽孢杆菌 ZJNB0008 培养方法: 将纯化培养的嗜热脂肪芽孢杆菌 ZJNB0008 菌种接种至装有体积含量为 15 % 的活化培养基 -3 的摇瓶中, 菌种的体积接种量为 0.5 ~ 1 %, 在培养温度为 37℃、摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h; 将活化培养好的嗜热脂肪芽孢杆菌 ZJNB0008 菌种接种到装有体积含量为 50 % 培养基 -2 的生物反应器内, 菌种的体积接种量为 1 %, 在培养温度为 50℃、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 250rpm 下培养 20h, 罐中嗜热脂肪芽孢杆菌 ZJNB0008 含量 $\geq 10^9$ 个/ml;

所述的活化培养基 -3 配方为酵母膏牛肉膏 3g/l, 大豆蛋白胨 10g/l, 琼脂 16g/l;

所述的培养基 -2 配方为豆粕 5g/l、酵母膏 8g/l、 K_2HPO_4 2g/l。

一种利用生物降解病死畜禽制备有机肥料的方法

技术领域

[0001] 本发明属于微生物技术领域，涉及一种生物降解病死畜禽制备有机肥料的方法、复合微生物菌剂的制备方法与应用。

背景技术

[0002] 规模化的现代畜牧养殖生产模式引发的多种动物疫病的流行和爆发，使淘汰及病死畜禽数量急剧增多；更由于社会对淘汰及病死畜禽无害化处理的认识、技术及成本等问题，使随地随处乱丢乱埋病死畜禽事件不断发生，这不仅给动物疫病的传播造成可乘之机，而且对生态环境造成极大污染和破坏。如能利用生物降解病死畜禽，不仅能安全、有效处置病死畜禽，减少环境污染，而且其产物可用作土地改良肥料。

[0003] 无害化生物处理作为一种处理病死畜禽的新体系，相对于目前动物尸体无害化处理技术所存在的问题，具有安全、成本低、无污染、周期短、产物可做土地改良肥料等优点。它是在环境友好、绿色条件下利用微生物生长发酵分泌高效蛋白酶，将病死畜禽整体在生物处理罐内进行降解，最后变成可以循环利用的小分子蛋白质、氨基酸的过程。动物的肌肉、神经、结缔组织、血液等均以蛋白质为基本成分。动物的皮、毛、羽、爪、角等均由角质蛋白构成。蛋白质也是动物体内酶、激素、抗体、色素、肌肉及乳等的组成成分。因此，生物处理的关键是寻找并培育能高产蛋白酶而且能高效分解动物蛋白如角蛋白、胶原蛋白的微生物菌株。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有技术的不足，提供一种可降解病死畜禽，减少环境污染、疾病传播，利用病死畜禽产生生物肥料的方法。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案如下：

本发明方法包括以下步骤：

步骤(1). 将病死畜禽尸体通过粉碎机进行粉碎，然后将与复合微生物菌剂按 100 (Kg) :30 ~ 45 (L) 的重量体积比充分混合，得到混合料；

所述的复合微生物菌剂由培养后的枯草芽孢杆菌-1(ZJNB0001)、培养后的枯草芽孢杆菌-2(ZJHZ0005)、培养后的地衣芽孢杆菌(ZJHZ1025)、蜡样芽孢杆菌(ZJWZ0002)和培养后的嗜热脂肪芽孢杆菌(ZJNB0008)组成，其中培养后的草芽孢杆菌-1、培养后的枯草芽孢杆菌-2、培养后的地衣芽孢杆菌、培养后的蜡样芽孢杆菌与培养后的嗜热脂肪芽孢杆菌的数量比为 3 :2 :2 :2 :1；

所述的枯草芽孢杆菌-1(ZJNB0001)、枯草芽孢杆菌-2(ZJHZ0005)的培养方法如下：将在纯化培养的枯草芽孢杆菌菌种(该枯草芽孢杆菌指代枯草芽孢杆菌-1或枯草芽孢杆菌-2)接种至装有体积含量为 15 %活化培养基-1的摇瓶中，菌种的体积接种量为 0.5 ~ 1 %，在培养温度为 37℃、摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h；将活化培养好的枯草芽孢杆菌菌种接种到装有体积含量为 50 %培养基-1的生物反应器内，菌种的体积接种量为 1 %，在培

养温度为 37℃、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 220rpm 下培养 20h, 罐中枯草芽孢杆菌含量 $\geq 10^9$ 个/ml;

所述的活化培养基 -1 的配方为葡萄糖 18g/l、蛋白胨 12g/l、氯化钠 3g/l 和牛肉膏 0.2g/l;

所述的培养基 -1 配方为玉米粉 10g/l、葡萄糖 3g/l、豆饼粉 18g/l、鱼粉 3g/l、碳酸钙 5g/l、硫酸铵 0.8g/l、磷酸氢二钾 0.1g/l、硫酸镁 0.1g/l 和硫酸锰 0.1g/l。

[0006] 所述的枯草芽孢杆菌 -1 来自于浙江工商大学现代食品安全与营养协同创新中心, 保藏编号为 ZJNB0001, 公众可购买取得; 所述的枯草芽孢杆菌 -2 来自于浙江工商大学现代食品安全与营养协同创新中心, 保藏编号为 ZJHZ0005, 公众可购买取得。

[0007] 所述的地衣芽孢杆菌 (ZJHZ 1025) 的培养方法如下: 将纯化培养的地衣芽孢杆菌菌种接种至装有体积含量为 15% 活化培养基 -2 的摇瓶中, 菌种的体积接种量为 0.5 ~ 1%, 在培养温度为 37℃、摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h; 将活化培养好的地衣芽孢杆菌菌种接种到装有体积含量为 50% 发酵培养基的生物反应器内, 菌种的体积接种量为 1%, 在培养温度为 37℃、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 200rpm 下培养 20h, 罐中地衣芽孢杆菌含量 $\geq 10^9$ 个/ml;

所述的活化培养基 -2 的配方为蛋白胨 8g/l、牛肉膏 1g/l 和氯化钠 3g/l;

所述的发酵培养基配方为豆饼粉 13g/l、玉米粉 13g/l、磷酸氢二钾 0.05g/l、磷酸二氢钾 0.05g/l 和氯化钙 2g/l。

[0008] 所述的地衣芽孢杆菌来自于浙江工商大学现代食品安全与营养协同创新中心, 保藏编号为 ZJHZ1025, 公众可购买取得。

[0009] 所述的蜡样芽孢杆菌 (ZJWZ0002) 培养方法如下: 将纯化培养的蜡样芽孢杆菌菌种接种至装有体积含量为 15% 活化培养基 -3 的摇瓶中, 菌种的体积接种量为 0.5 ~ 1%, 在培养温度为 37℃, 摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h; 将活化培养好的蜡样芽孢杆菌菌种接种到装有体积含量为 50% 培养基 -2 的生物反应器内, 菌种的体积接种量为 1%, 在培养温度为 37℃、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 250rpm 下培养 20h, 罐中蜡样芽孢杆菌含量 $\geq 10^9$ 个/ml。

[0010] 所述的活化培养基 -3 配方为酵母膏 5 g/l, 蛋白胨 10 g/l, NaCl 5 g/l;

所述的培养基 -2 配方为葡萄糖 10 g/l、蛋白胨 5 g/l、酵母膏 8 g/l、NaCl 5 g/l、 K_2HPO_4 7 g/l、 $CaCl_2$ 2.5 g/l、 $MgSO_4$ 1 g/l、 $MnSO_4$ 0.01 g/l;

所述的蜡样芽孢杆菌来自于浙江工商大学现代食品安全与营养协同创新中心, 保藏编号为 ZJWZ0002, 公众可购买取得。

[0011] 所述的嗜热脂肪芽孢杆菌 (ZJNB0008) 培养方法: 将纯化培养的嗜热脂肪芽孢杆菌菌种接种至装有体积含量为 15% 的活化培养基 -3 的摇瓶中, 菌种的体积接种量为 0.5 ~ 1%, 在培养温度为 37℃、摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h; 将活化培养好的嗜热脂肪芽孢杆菌菌种接种到装有体积含量为 50% 培养基 -2 的生物反应器内, 菌种的体积接种量为 1%, 在培养温度为 50℃、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 250rpm 下培养 20h, 罐中嗜热脂肪芽孢杆菌含量 $\geq 10^9$ 个/ml;

所述的活化培养基 -3 配方为酵母膏牛肉膏 3 g/l, 大豆蛋白胨 10 g/l, 琼脂 16 g/l;

所述的培养基 -2 配方为豆粕 5 g/l、酵母膏 8 g/l、 K_2HPO_4 2 g/l。

[0012] 所述的嗜热脂肪芽孢杆菌来自于浙江工商大学现代食品安全与营养协同创新中心,保藏编号为 ZJNB0008,公众可购买取得。

[0013] 步骤(2). 将步骤(1)得到的混合料与鸡粪、污泥、秸秆充分混合后放入发酵罐中在 55~62℃ 下进行发酵,发酵过程进行翻倒操作,通气量 0.8~1.0 VVM,罐压保持 0.03~0.05 Mpa,温度保持在 55~62℃,周期为 2~3d;发酵完成后质量含量 80% 的肥料可利用制作生物有机肥,质量含量 20% 的底物可再次利用。

[0014] 所述的鸡粪、污泥、秸秆总加入量为步骤(1)得到的混合料重量的 30~40%;鸡粪、污泥、秸秆中鸡粪的质量含量为 10~25%,污泥的质量含量为 40~55%,秸秆的质量含量为 20~35%;污泥是作为肥料的基质;鸡粪、秸秆可用作生物发酵的底物,调节碳氮比,同时提高氮磷钾的含量。

[0015] 本发明中发酵温度为 55~62℃,是经反复实验验证,复合微生物菌剂在该温度范围内发酵效率最高,反应最完全;本发明中发酵周期 2~3 天,一是为了保证发酵完全,二是为了确保完全消灭病原微生物。

[0016] 本发明的有益效果:本发明有机肥料能够降低使用肥料成本 65% 以上,延长肥料养分释放周期达到 120% 左右,使用该技术生产的生物有机肥料,可减少病死畜禽对环境造成的巨大压力,保护生境平衡;本发明的复合微生物菌剂可以短时间安全、高效地将病死畜禽发酵降解为有机肥料,既减少了病死畜禽对环境造成的巨大压力,又可变废为宝,对于保证畜牧业的健康持续发展,食品、生态环境安全具有十分重要的意义。

具体实施方式

[0017] 下面结合具体实施例对本发明作进一步的分析。

[0018] 下面实施例中使用到的枯草芽孢杆菌 -1 来自于浙江工商大学现代食品安全与营养协同创新中心,保藏编号为 ZJNB0001,公众可购买取得;枯草芽孢杆菌 -2 来自于浙江工商大学现代食品安全与营养协同创新中心,保藏编号为 ZJHZ0005,公众可购买取得;地衣芽孢杆菌来自于浙江工商大学现代食品安全与营养协同创新中心,保藏编号为 ZJHZ1025,公众可购买取得;蜡样芽孢杆菌来自于浙江工商大学现代食品安全与营养协同创新中心,保藏编号为 ZJWZ0002,公众可购买取得;嗜热脂肪芽孢杆菌来自于浙江工商大学现代食品安全与营养协同创新中心,保藏编号为 ZJNB0008,公众可购买取得。

[0019] 实施例 1-1:枯草芽孢杆菌 -1 (ZJNB0001) 的培养方法

将在纯化培养的枯草芽孢杆菌 -1(ZJNB0001)菌种接种至装有体积含量为 15% 活化培养基 -1 的摇瓶中,菌种的体积接种量为 0.5~1%,在培养温度为 37℃、摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h;将活化培养好的枯草芽孢杆菌菌种接种到装有体积含量为 50% 培养基 -1 的生物反应器内,菌种的体积接种量为 1%,在培养温度为 37℃、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 220rpm 下培养 20h,罐中枯草芽孢杆菌含量 $\geq 10^9$ 个/ml;

所述的活化培养基 -1 的配方为葡萄糖 18g/l、蛋白胨 12g/l、氯化钠 3g/l 和牛肉膏 0.2g/l;

所述的培养基 -1 配方为玉米粉 10g/l、葡萄糖 3g/l、豆饼粉 18g/l、鱼粉 3g/l、碳酸钙 5g/l、硫酸铵 0.8g/l、磷酸氢二钾 0.1g/l、硫酸镁 0.1g/l 和硫酸锰 0.1g/l。

[0020] 实施例 1-2:枯草芽孢杆菌 -2 (ZJHZ0005) 的培养

将在纯化培养的枯草芽孢杆菌-2 (ZJHZ0005) 菌种接种至装有体积含量为 15 % 活化培养基-1 的摇瓶中, 菌种的体积接种量为 0.5 ~ 1 %, 在培养温度为 37℃、摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h; 将活化培养好的枯草芽孢杆菌菌种接种到装有体积含量为 50 % 培养基-1 的生物反应器内, 菌种的体积接种量为 1 %, 在培养温度为 37℃、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 220rpm 下培养 20h, 罐中枯草芽孢杆菌含量 $\geq 10^9$ 个/ml;

所述的活化培养基-1 的配方为葡萄糖 18g/l、蛋白胨 12g/l、氯化钠 3g/l 和牛肉膏 0.2g/l;

所述的培养基-1 配方为玉米粉 10g/l、葡萄糖 3g/l、豆饼粉 18g/l、鱼粉 3g/l、碳酸钙 5g/l、硫酸铵 0.8g/l、磷酸氢二钾 0.1g/l、硫酸镁 0.1g/l 和硫酸锰 0.1g/l。

[0021] 实施例 1-3: 地衣芽孢杆菌 (ZJHZ 1025) 的培养方法

将纯化培养的地衣芽孢杆菌 (ZJHZ 1025) 菌种接种至装有体积含量为 15 % 活化培养基-2 的摇瓶中, 菌种的体积接种量为 0.5 ~ 1 %, 在培养温度为 37℃、摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h; 将活化培养好的地衣芽孢杆菌菌种接种到装有体积含量为 50 % 发酵培养基的生物反应器内, 菌种的体积接种量为 1 %, 在培养温度为 37℃、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 200rpm 下培养 20h, 罐中地衣芽孢杆菌含量 $\geq 10^9$ 个/ml;

所述的活化培养基-2 的配方为蛋白胨 8g/l、牛肉膏 1g/l 和氯化钠 3g/l;

所述的发酵培养基配方为豆饼粉 13g/l、玉米粉 13g/l、磷酸氢二钾 0.05g/l、磷酸二氢钾 0.05g/l 和氯化钙 2g/l。

[0022] 实施例 1-4: 蜡样芽孢杆菌 (ZJWZ0002) 培养方法

将纯化培养的蜡样芽孢杆菌 (ZJWZ0002) 菌种接种至装有体积含量为 15 % 活化培养基-3 的摇瓶中, 菌种的体积接种量为 0.5 ~ 1 %, 在培养温度为 37℃, 摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h; 将活化培养好的蜡样芽孢杆菌菌种接种到装有体积含量为 50 % 培养基-2 的生物反应器内, 菌种的体积接种量为 1 %, 在培养温度为 37℃、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 250rpm 下培养 20h, 罐中蜡样芽孢杆菌含量 $\geq 10^9$ 个/ml。

[0023] 所述的活化培养基-3 配方为酵母膏 5 g/l, 蛋白胨 10 g/l, NaCl 5 g/l;

所述的培养基-2 配方为葡萄糖 10 g/l、蛋白胨 5 g/l、酵母膏 8 g/l、NaCl 5 g/l、 K_2HPO_4 7 g/l、 $CaCl_2$ 2.5 g/l、 $MgSO_4$ 1 g/l、 $MnSO_4$ 0.01 g/l;

实施例 1-5: 嗜热脂肪芽孢杆菌 (ZJNB0008) 培养方法:

将纯化培养的嗜热脂肪芽孢杆菌 (ZJNB0008) 菌种接种至装有体积含量为 15 % 的活化培养基-3 的摇瓶中, 菌种的体积接种量为 0.5 ~ 1 %, 在培养温度为 37℃、摇瓶转速为 180rpm 下培养 20h; 将活化培养好的嗜热脂肪芽孢杆菌菌种接种到装有体积含量为 50 % 培养基-2 的生物反应器内, 菌种的体积接种量为 1 %, 在培养温度为 50℃、通气量 8L/s、生物反应器搅拌转速为 250rpm 下培养 20h, 罐中嗜热脂肪芽孢杆菌含量 $\geq 10^9$ 个/ml;

所述的活化培养基-3 配方为酵母膏牛肉膏 3 g/l, 大豆蛋白胨 10 g/l, 琼脂 16 g/l;

所述的培养基-2 配方为豆粕 5 g/l、酵母膏 8 g/l、 K_2HPO_4 2 g/l。

[0024] 实施例 2-1

(1) 取病死鸡只尸体 100 kg, 通过粉碎机进行粉碎。

[0025] (2) 合微生物菌剂的制备, 过程如下:

取实施例 1-1 培养后的枯草芽孢杆菌-1 (ZJNB0001)、实施例 1-2 培养后的枯草芽孢杆

菌-2 (ZJHZ0005)、实施例 1-3 培养后的地衣芽孢杆菌 (ZJHZ1025)、实施例 1-4 培养后的蜡样芽孢杆菌 (ZJWZ0002) 和实施例 1-5 培养后的嗜热脂肪芽孢杆菌 (ZJNB0008) 5 种菌液各 5 ml 进行细菌计数, 然后按草芽孢杆菌-1 : 枯草芽孢杆菌-2 : 地衣芽孢杆菌 : 蜡样芽孢杆菌 : 嗜热脂肪芽孢杆菌的数量比 = 3 : 2 : 2 : 2 : 1 比例混合成 30 L 的复合微生物菌剂。

[0026] (3) 将粉碎好的病死鸡只尸体 (100g) 与 30 L 复合微生物菌剂进行混合, 然后加入 35 kg 的鸡粪 (6 kg)、污泥 (17kg)、秸秆 (12kg) 混合物, 充分混合后放入发酵罐中 57 °C 下进行发酵 2 d, 发酵过程进行翻倒操作, 通气量 0.9VVM, 罐压保持 0.04Mpa。发酵完成后取 80 % 的肥料制作生物有机肥, 剩下 20 % 的底物可再次利用。

[0027] 实施例 2-2

(1) 取病死猪尸体 200 kg, 通过粉碎机进行粉碎。

[0028] (2) 合微生物菌剂的制备, 过程如下:

取实施例 1-1 培养后的枯草芽孢杆菌-1 (ZJNB0001)、实施例 1-2 培养后的枯草芽孢杆菌-2 (ZJHZ0005)、实施例 1-3 培养后的地衣芽孢杆菌 (ZJHZ1025)、实施例 1-4 培养后的蜡样芽孢杆菌 (ZJWZ0002) 和实施例 1-5 培养后的嗜热脂肪芽孢杆菌 (ZJNB0008) 5 种菌液各 5 ml 进行细菌计数, 然后按草芽孢杆菌 1 : 枯草芽孢杆菌 2 : 地衣芽孢杆菌 : 蜡样芽孢杆菌 : 嗜热脂肪芽孢杆菌 = 3 : 2 : 2 : 2 : 1 比例混合成 60 L 的复合微生物菌剂。

[0029] (3) 将粉碎好的病死猪尸体 (200g) 与复合微生物菌剂 (60 L) 进行混合, 然后加入 70 kg 的鸡粪 (12 kg)、污泥 (34 kg)、秸秆 (24 kg) 混合物, 充分混合后放入发酵罐中进行发酵, 发酵过程进行翻倒操作, 通气量 0.9VVM, 罐压保持 0.04Mpa, 发酵温度为 57°C, 发酵 2 d。发酵完成后取 80 % 的肥料制作生物有机肥, 剩下 20 % 的底物可再次利用。

[0030] 实施例 2-3

(1) 取病死鸭尸体 100 kg, 通过粉碎机进行粉碎。

[0031] (2) 合微生物菌剂的制备, 过程如下:

取实施例 1-1 培养后的枯草芽孢杆菌-1 (ZJNB0001)、实施例 1-2 培养后的枯草芽孢杆菌-2 (ZJHZ0005)、实施例 1-3 培养后的地衣芽孢杆菌 (ZJHZ1025)、实施例 1-4 培养后的蜡样芽孢杆菌 (ZJWZ0002) 和实施例 1-5 培养后的嗜热脂肪芽孢杆菌 (ZJNB0008) 5 种菌液各 5 ml 进行细菌计数, 然后按草芽孢杆菌 1 : 枯草芽孢杆菌 2 : 地衣芽孢杆菌 : 蜡样芽孢杆菌 : 嗜热脂肪芽孢杆菌 = 3 : 2 : 2 : 2 : 1 比例混合成 30 L 的复合微生物菌剂。

[0032] (3) 将粉碎好的病死鸭尸体 (100g) 与复合微生物菌剂 (30 L) 进行混合, 然后加入 35 kg 的鸡粪 (6 kg)、污泥 (17kg)、秸秆 (12kg) 混合物, 充分混合后放入发酵罐中进行发酵, 发酵过程进行翻倒操作, 通气量 0.9VVM, 罐压保持 0.04Mpa, 发酵温度为 57°C, 发酵 2d。发酵完成后取 80 % 的肥料制作生物有机肥, 剩下 20 % 的底物可再次利用。

[0033] 实施例 2-4

(1) 取病死鸭尸体 100 kg, 通过粉碎机进行粉碎。

[0034] (2) 合微生物菌剂的制备, 过程如下:

取实施例 1-1 培养后的枯草芽孢杆菌-1 (ZJNB0001)、实施例 1-2 培养后的枯草芽孢杆菌-2 (ZJHZ0005)、实施例 1-3 培养后的地衣芽孢杆菌 (ZJHZ1025)、实施例 1-4 培养后的蜡样芽孢杆菌 (ZJWZ0002) 和实施例 1-5 培养后的嗜热脂肪芽孢杆菌 (ZJNB0008) 5 种菌液各 5 ml 进行细菌计数, 然后按草芽孢杆菌 1 : 枯草芽孢杆菌 2 : 地衣芽孢杆菌 : 蜡样芽孢杆菌 :

嗜热脂肪芽孢杆菌 = 3 : 2 : 2 : 2 : 1 比例混合成 45 L 的复合微生物菌剂。

[0035] (3) 将粉碎好的病死鸭尸体(100g)与复合微生物菌剂(45L)进行混合,然后加入 30kg 的鸡粪(3 kg)、污泥(16.5kg)、秸秆(10.5kg)混合物,充分混合后放入发酵罐中进行发酵,发酵过程进行翻倒操作,通气量 0.8VVM,罐压保持 0.05Mpa,发酵温度为 55℃,发酵 3d。发酵完成后取 80 % 的肥料制作生物有机肥,剩下 20 % 的底物可再次利用。

[0036] 实施例 2-5

(1) 取病死鸭尸体 100 kg,通过粉碎机进行粉碎。

[0037] (2) 合微生物菌剂的制备,过程如下:

取实施例 1-1 培养后的枯草芽孢杆菌-1(ZJNB0001)、实施例 1-2 培养后的枯草芽孢杆菌-2(ZJHZ0005)、实施例 1-3 培养后的地衣芽孢杆菌(ZJHZ1025)、实施例 1-4 培养后的蜡样芽孢杆菌(ZJWZ0002)和实施例 1-5 培养后的嗜热脂肪芽孢杆菌(ZJNB0008)5 种菌液各 5 ml 进行细菌计数,然后按草芽孢杆菌 1 : 枯草芽孢杆菌 2 : 地衣芽孢杆菌 : 蜡样芽孢杆菌 : 嗜热脂肪芽孢杆菌 = 3 : 2 : 2 : 2 : 1 比例混合成 40L 的复合微生物菌剂。

[0038] (3) 将粉碎好的病死鸭尸体(100g)与复合微生物菌剂(40L)进行混合,然后加入 40kg 的鸡粪(10kg)、污泥(16kg)、秸秆(14kg)混合物,充分混合后放入发酵罐中进行发酵,发酵过程进行翻倒操作,通气量 1.0VVM,罐压保持 0.03Mpa,发酵温度为 62℃,发酵 2d。发酵完成后取 80 % 的肥料制作生物有机肥,剩下 20 % 的底物可再次利用。

[0039] 实施例 2-6

(1) 取病死鸭尸体 100 kg,通过粉碎机进行粉碎。

[0040] (2) 合微生物菌剂的制备,过程如下:

取实施例 1-1 培养后的枯草芽孢杆菌-1(ZJNB0001)、实施例 1-2 培养后的枯草芽孢杆菌-2(ZJHZ0005)、实施例 1-3 培养后的地衣芽孢杆菌(ZJHZ1025)、实施例 1-4 培养后的蜡样芽孢杆菌(ZJWZ0002)和实施例 1-5 培养后的嗜热脂肪芽孢杆菌(ZJNB0008)5 种菌液各 5 ml 进行细菌计数,然后按草芽孢杆菌 1 : 枯草芽孢杆菌 2 : 地衣芽孢杆菌 : 蜡样芽孢杆菌 : 嗜热脂肪芽孢杆菌 = 3 : 2 : 2 : 2 : 1 比例混合成 40L 的复合微生物菌剂。

[0041] (3) 将粉碎好的病死鸭尸体(100g)与复合微生物菌剂(40L)进行混合,然后加入 40kg 的鸡粪(10kg)、污泥(22kg)、秸秆(8kg)混合物,充分混合后放入发酵罐中进行发酵,发酵过程进行翻倒操作,通气量 1.0VVM,罐压保持 0.04Mpa,发酵温度为 60℃,发酵 3d。发酵完成后取 80 % 的肥料制作生物有机肥,剩下 20 % 的底物可再次利用。

[0042] 上述实施例并非对于本发明的限制,本发明并非仅限于上述实施例,只要符合本发明要求,均属于本发明的保护范围。