



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102531766 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201110286926. 8

(22) 申请日 2011. 09. 15

(71) 申请人 北京世纪阿姆斯生物技术股份有限公司

地址 100083 北京市海淀区学清路甲 38 号
金码大酒店 B 座 816 室

(72) 发明人 罗永江 邓祖科

(74) 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司 11012

代理人 王昭林 崔华

(51) Int. Cl.

C05G 3/00 (2006. 01)

C05F 11/08 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 6 页

(54) 发明名称

一种微生物腐熟剂及其生产方法

(57) 摘要

本发明涉及一种微生物腐熟剂及其生产方法。本发明的微生物腐熟剂按重量百分比计由下列组分组成：复合微生物菌剂 8～30%，有机物料 40～70%，矿物质 15～35%；其中复合微生物菌剂中的微生物由细菌、真菌、放线菌组成。本发明的微生物腐熟剂能够快速腐熟有机物垃圾。

1. 一种微生物腐熟剂,按重量百分比计由以下组分组成:复合微生物菌剂8~30%,有机物料40~70%,矿物质15~35%;其中复合微生物菌剂中的微生物由细菌、真菌、放线菌组成,每种菌的有效活菌数大于100万/克腐熟剂,总有效活菌数大于5000万/克腐熟剂。

2. 根据权利要求1所述的微生物腐熟剂,其特征在于,所述细菌是食纤维梭菌、生孢食纤维菌、维丁酸弧菌、热纤梭菌、枯草芽孢杆菌、短芽孢杆菌、嗜热芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、巨大芽孢杆菌、环状芽孢杆菌、德氏乳酸杆菌、植物乳杆菌中的一种或几种的混合物;所述真菌是里氏木霉、绿色木霉、米曲霉、黑曲霉、酵母菌、白腐菌、白地霉、总状毛霉、康氏木霉、烟曲霉、地霉菌、盖菌中的一种或几种的混合物;所述放线菌是分枝杆菌、小单孢菌、菌形放线菌、链霉菌中的一种或几种的混合物;所述有机物料是麸皮、米糠、稻壳粉、麦秸粉、玉米秸粉中的一种或几种的混合物;所述矿物质是沸石粉、蛭石粉、硅藻土、白炭黑、轻质碳酸钙中的一种或几种的混合物。

3. 根据权利要求1所述的微生物腐熟剂,其特征在于,所述复合微生物菌剂中的微生物由枯草芽孢杆菌、酿酒酵母、米曲霉、绿色木霉、白腐菌和泾阳链霉菌组成。

4. 根据权利要求2所述的微生物腐熟剂,其特征在于,所述有机物料是麸皮和稻壳粉的混合物,其中麸皮的重量含量是50%~100%。

5. 一种制备微生物腐熟剂的方法,所述方法包括:

(1) 发酵细菌、真菌、放线菌,混合发酵后的菌液,得到复合微生物菌剂,其中各微生物的含量为:细菌含量 ≥ 1.0 亿/克复合微生物菌剂,真菌含量 ≥ 0.2 亿/克复合微生物菌剂,放线菌含量 ≥ 0.1 亿/克复合微生物菌剂;

(2) 按重量百分比计混合下列组分:复合微生物菌剂8~30%,有机物料40~70%,矿物质15~35%;使微生物菌剂吸附于有机物料,经固体发酵获得微生物腐熟剂。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述细菌是食纤维梭菌、生孢食纤维菌、维丁酸弧菌、热纤梭菌、枯草芽孢杆菌、短芽孢杆菌、嗜热芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、巨大芽孢杆菌、环状芽孢杆菌、德氏乳酸杆菌、植物乳杆菌中一种或几种的混合物;所述真菌是里氏木霉、绿色木霉、米曲霉、黑曲霉、酵母菌、白腐菌、白地霉、总状毛霉、康氏木霉、烟曲霉、地霉菌、盖菌中的一种或几种的混合物;所述放线菌是分枝杆菌、小单孢菌、菌形放线菌、链霉菌中的一种或几种的混合物;所述有机物料是麸皮、米糠、稻壳粉、麦秸粉、玉米秸粉中的一种或几种的混合物;所述矿物质是沸石粉、蛭石粉、硅藻土、白炭黑、轻质碳酸钙中的一种或几种的混合物。

7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述复合微生物菌剂中的微生物由枯草芽孢杆菌、酿酒酵母、米曲霉、绿色木霉、白腐菌和泾阳链霉菌组成。

8. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,所述有机物料是麸皮和稻壳粉的混合物,其中麸皮的重量含量是50%~100%。

一种微生物腐熟剂及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明属于微生物产品领域,涉及一种微生物腐熟剂及其生产方法。

背景技术

[0002] 在农业生产和人们日常生活中每年要产生大量的植物秸秆及餐厨垃圾等各种有机物垃圾。对这些有机物垃圾最简单的处理方法是將植物秸秆点火烧掉,將餐厨垃圾倒掉。这样不但给环境带来了严重污染,同时也浪费了资源。目前已对农业秸秆和餐厨垃圾等的处理进行了研究,如將秸秆还田,將餐厨垃圾腐熟成为土壤中有機肥,全面提升土壤有机质。因此现在迫切需求一种能使秸秆及餐厨垃圾等各种有机物垃圾快速降解、快速腐熟成为有机肥的产品。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种使有机物垃圾快速腐熟的微生物腐熟剂及其生产方法。

[0004] 本发明的微生物腐熟剂按重量百分比计由以下组分组成:复合微生物菌剂 8 ~ 30%,有机物料 40 ~ 70%,矿物质 15 ~ 35%;其中复合微生物菌剂中的微生物由细菌、真菌、放线菌组成,每种菌的有效活菌数大于 100 万 / 克腐熟剂,总有效活菌数大于 5000 万 / 克腐熟剂。

[0005] 微生物腐熟剂中所使用的细菌是食纤维梭菌、生孢食纤维菌、维丁酸弧菌、热纤梭菌、枯草芽孢杆菌 (*Bacillus subtilis*)、短芽孢杆菌、嗜热芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、巨大芽孢杆菌、环状芽孢杆菌、德氏乳酸杆菌、植物乳杆菌 (*Lactobacillus plantarum*) 中的一种或几种的混合物;优选地,所述细菌是枯草芽孢杆菌和 / 或植物乳杆菌。

[0006] 微生物腐熟剂中所使用的真菌是里氏木霉、绿色木霉、米曲霉、黑曲霉、酵母菌、白腐菌、白地霉、总状毛霉、康氏木霉、烟曲霉、地霉菌、盖菌中的一种或几种的混合物;优选地,所述真菌是绿色木霉、米曲霉、酿酒酵母、白腐菌的混合物;所述真菌混合物中的各种菌可以以任意比例混合;优选地,所述真菌混合物中的各种菌等量混合。

[0007] 微生物腐熟剂中所使用的放线菌是分枝杆菌、小单孢菌、菌形放线菌、链霉菌中的一种或几种的混合物;优选地,所述放线菌是泾阳链霉菌。

[0008] 作为一种优选实施方式,复合微生物菌剂中的微生物由枯草芽孢杆菌、酿酒酵母、米曲霉、绿色木霉、白腐菌和泾阳链霉菌组成;其中,每种菌的有效活菌数大于 100 万 / 克腐熟剂,总有效活菌数大于 5000 万 / 克腐熟剂。

[0009] 本发明中所涉及的各种菌均可以在农业部微生物菌种保存中心购得,或通过其它商业途径获得;通过本领域常规使用的方法,经转接提纯后使用。

[0010] 本发明的微生物腐熟剂中所使用的有机物料是麸皮、米糠、稻壳粉、麦秸粉、玉米秸粉中的一种或几种的混合物;优选地,所述有机物料是麸皮或麸皮和稻壳粉的混合物,其中麸皮和稻壳粉混合物中,麸皮的重量含量为 50% ~ 100%。

[0011] 本发明的微生物腐熟剂中所使用的矿物质是沸石粉、蛭石粉、硅藻土、白炭黑、轻

质碳酸钙中的一种或几种的混合物；优选地，所述矿物质是沸石粉。

[0012] 本发明的另一方面是提供一种制备微生物腐熟剂的方法，所述方法包括：

[0013] (1) 发酵细菌、真菌、放线菌，混合发酵后的菌液，得到复合微生物菌剂；其中各微生物的含量为：细菌含量 ≥ 1.0 亿/克复合微生物菌剂，真菌含量 ≥ 0.2 亿/克复合微生物菌剂，放线菌含量 ≥ 0.1 亿/克复合微生物菌剂；

[0014] (2) 按重量百分比计混合下列组分：复合微生物菌剂 8 ~ 30%，有机物料 40 ~ 70%，矿物质 15 ~ 35%；使微生物菌剂吸附于有机物料，经固体发酵获得微生物腐熟剂。

[0015] 本方法中所使用的细菌是食纤维梭菌、生孢食纤维菌、维丁酸弧菌、热纤梭菌、枯草芽孢杆菌、短芽孢杆菌、嗜热芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、巨大芽孢杆菌、环状芽孢杆菌、德氏乳酸杆菌、植物乳杆菌中的一种或几种的混合物；更优选地，所述细菌是枯草芽孢杆菌和/或植物乳杆菌。

[0016] 本方法中所使用的真菌是里氏木霉、绿色木霉、米曲霉、黑曲霉、酵母菌、白腐菌、白地霉、总状毛霉、康氏木霉、烟曲霉、地霉菌、盖菌中的一种或几种的混合物；更优选地，所述真菌是绿色木霉、米曲霉、酿酒酵母、白腐菌的混合物；当使用真菌混合物时，各种菌可以以任意比混合；优选地，各种菌等量混合。

[0017] 本方法中所使用的放线菌是分枝杆菌、小单孢菌、菌形放线菌、链霉菌中的一种或几种的混合物；优选地，所述放线菌是泾阳链霉菌。

[0018] 作为一种优选实施方式，所使用的复合微生物菌剂中的微生物由枯草芽孢杆菌、酿酒酵母、米曲霉、绿色木霉、白腐菌和泾阳链霉菌组成。

[0019] 本方法中所使用的有机物料是麸皮、米糠、稻壳粉、麦秸粉、玉米秸粉中的一种或几种的混合物；优选地是麸皮或麸皮和稻壳粉的混合物；当使用麸皮和稻壳粉混合物时，麸皮的重量含量是 50% ~ 100%。

[0020] 本方法中所使用的矿物质是沸石粉、蛭石粉、硅藻土、白炭黑、轻质碳酸钙中的一种或几种的混合物，优选地，所述矿物质是沸石粉。

[0021] 本发明方法中使用的发酵和固体发酵方法均为本领域常规技术。

[0022] 本发明中，采用平板计数法检测得到的微生物腐熟剂，每种菌有效活菌数大于 100 万/克腐熟剂，总有效活菌数大于 5000 万/克腐熟剂即为合格产品。

[0023] 在本发明的复合微生物菌剂中，细菌，特别是枯草芽孢杆菌能产生半纤维素酶、淀粉酶、蛋白酶和脂肪酶，分解秸秆等有机物及餐厨垃圾堆积物料中的半纤维素、淀粉、蛋白质和各种脂类物质，促进腐熟，产生细菌素类物质，拮抗抑制有害菌。细菌中的乳杆菌适应温度范围宽，有助于前期升温；可产生细菌素类物质，拮抗抑制有害菌；产生有机酸中和碱性物质，降低氨的挥发。

[0024] 真菌中的绿色木霉能产生纤维素酶，促进秸秆及餐厨垃圾等有机物垃圾的分解及腐熟。米曲霉能产生淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶和纤维素酶，分解秸秆及餐厨垃圾等有机物垃圾中的纤维素、淀粉、蛋白质、脂肪等，促进腐熟。酵母菌可促进秸秆、餐厨垃圾等有机物垃圾堆积物料的前期温度，产生有机酸，降低氨的挥发，促进降解、快速腐熟。白腐菌能产生木质素酶，促进秸秆等有机物垃圾木质素成分的分解及腐熟。黑曲霉能产生纤维素酶和蛋白酶，能分解秸秆、餐厨垃圾等有机物垃圾的纤维素和蛋白质。白地霉能产生脂肪酶，可将餐厨垃圾等有机物垃圾的脂类降解为甘油和脂肪酸，然后进一步降解为二氧化碳和水等小分

子物质。

[0025] 放线菌,特别是链霉菌能产生纤维素酶及抗生素,在较高温度时能强烈分解秸秆、餐厨垃圾等有机物堆料中的纤维素,促进秸秆、餐厨垃圾等有机物垃圾快速腐熟,消除秸秆、餐厨垃圾等有机物垃圾堆料中病菌、虫卵等有害物质。

[0026] 有机物料麸皮和稻壳粉的微小颗粒中有众多微孔,微孔比表面积很大,有很强的吸附能力,各种有益菌在微孔中易于存活和繁殖,从而提升各有益菌生命活力。同时麸皮和稻壳粉含有有机氮和碳水化合物及其衍生物,可为各有益菌提供生存繁殖所需要的氮源和碳源。

[0027] 沸石粉是含有多种元素和无机盐的矿物质,除具有很强的吸附力外,还能为各有益菌提供生存繁殖所需要的微量元素,是菌种生存提高生命活力不可缺少的矿物质。

[0028] 用本发明的微生物腐熟剂能在田间就地将秸秆快速降解、腐熟,用量占秸秆重量的千分之二,就能使秸秆快速升温腐烂,25-30 天、甚至更短时间内就能达到腐熟标准;餐厨垃圾在有专用设备的情况下和本发明的腐熟剂按不同的配比就地就能将餐厨垃圾降解腐熟;大大减少了秸秆、餐厨垃圾等有机物垃圾处理成本,保护环境,腐熟后的秸秆、餐厨垃圾等有机物变成了有机肥,增加了土壤有机质和微量元素,供植物吸收,变废为宝。本发明的腐熟剂生产工艺先进,各菌种齐全、配比合理,腐熟剂腐熟、降解速度快,使用效果好。

具体实施方式

[0029] 现结合具体实施方式和实施例说明本发明,但发明不限于以下内容。

[0030] 本发明首先提供一种能够快速腐熟有机物垃圾的微生物腐熟剂,所述腐熟剂按重量百分比计由以下组分组成:复合微生物菌剂 8~30%,有机物料 40~70%,矿物质 15~35%;其中复合微生物菌剂中的微生物由细菌、真菌、放线菌组成,每种菌有效活菌数大于 100 万/克腐熟剂,总有效活菌数大于 5000 万/克腐熟剂。

[0031] 本领域技术人员可知,复合微生物菌剂中除微生物外,还应当包括为微生物提供营养的水、培养基等非生物成分以保证微生物的繁殖和存活。

[0032] 另一方面,本发明还涉及制备微生物腐熟剂的方法,该方法包括:

[0033] (1) 发酵细菌、真菌、放线菌,混合发酵后的菌液,得到复合微生物菌剂;其中各微生物的含量为:细菌含量 ≥ 1.0 亿/克复合微生物菌剂,真菌含量 ≥ 0.2 亿/克复合微生物菌剂,放线菌含量 ≥ 0.1 亿/克复合微生物菌剂;

[0034] (2) 按重量百分比计混合下列组分:复合微生物菌剂 8~30%,有机物料 40~70%,矿物质 15~35%;使微生物菌剂吸附于有机物料,经固体发酵获得微生物腐熟剂。

[0035] 采用平板计数法检测得到的微生物腐熟剂,每种菌有效活菌数大于 100 万/克腐熟剂,总有效活菌数大于 5000 万/克腐熟剂即为合格产品。

[0036] 本方法中,步骤(1)中的发酵为液体发酵;液体发酵和固体发酵都是本领域常规方法。本领域技术人员根据具体实施例中的所选用的菌种可以毫无疑问地得知液体发酵和固体发酵所需要的条件、时间等。在以下的实施例中,将通过具体制备过程说明本方法。

[0037] 实施例:

[0038] 微生物腐熟剂的制备

[0039] 微生物腐熟剂的菌种生产工艺采用液体深层发酵和固体发酵相结合的先进工艺,

孢子多,芽孢率高,酶活力高。工艺工程如下:

[0040] 1、液体深层发酵工艺:

[0041] 菌种→试管斜面→一级摇瓶→二级摇瓶→种子罐→发酵罐→菌液;

[0042] 2、固体发酵工艺:

[0043] 菌液→固体发酵→固体菌种;

[0044] 3、秸秆腐熟剂生产工艺:

[0045] 固体菌种→检测→粉碎→过筛→混配→检测→包装→入库。

[0046] 微生物腐熟剂菌种的生产是在控制的工艺条件下进行的,菌种的筛选、活化、复壮、扩大、培养、发酵等都是按照微生物特性规范操作,逐步增殖扩大成菌液。再将菌液吸附于经过灭菌的有机物料,经过固体发酵,严格控制无菌、温度一般控制在 28-32℃,空气流量一般在 12-25 立方/小时,湿度没有具体标准。检测菌数、酶活力等质量技术指标,每种菌有效活菌数大于 100 万/克腐熟剂,总有效活菌数大于 5000 万/克腐熟剂即为合格产品,再粉碎、过筛、包装,即得到本发明的腐熟剂。

[0047] 本实施例 1 和 2 中使用的微生物均购自北京世纪阿姆斯生物技术有限公司。

[0048] 具体地,本发明的方法过程为:

[0049] 1、液体深层发酵工艺采用“四级发酵”。

[0050] (1) 一级种子扩大培养

[0051] 将保藏在冷冻干燥管中的菌种经无菌操作接入琼脂斜面的培养基中,经菌种提纯、菌种筛选、试管接种及摇瓶培养后,通过液体发酵制成 100ml 菌液。此步骤中有以下两个要求:

[0052] ①斜面菌种的培养:菌种的斜面培养必须有利于菌种生长而不产酸,并要求斜面菌种不得混有任何杂菌和噬菌体,在恒温 30℃ 下培养,有利于菌种繁殖。②一级种子培养:一级种子培养的目的在于大量繁殖活力强的菌体,培养条件以有利于菌的生长为主,确保菌体健壮整齐、染色深、无杂菌等。

[0053] (2) 二级种子扩大培养

[0054] 为了获得发酵所需要的足够数量的菌体,在一级种子培养的基础上进而扩大到二级种子培养。从一级种子按 10% 的接种量接种,扩大培养制成 1000ml 的菌种液。培养基,培养条件,如接种量、培养温度、培养时间、通风量、搅拌转速等按照本领域常规方法操作。

[0055] (3) 种子罐发酵培养(三级发酵)

[0056] 种子罐的作用主要是扩大菌种培养,接入发酵罐能迅速生长,达到一定的菌体量,以利于产物的合成。此步骤中按照 5% 的接种量接种二级发酵菌液,制成 500L 菌种液。

[0057] (4) 发酵罐培养(四级发酵)

[0058] 此步骤中按照 10% 的接种量接种三级发酵菌液,制成 5000L 的发酵液。在此步骤中,有以下要求:

[0059] ①发酵过程中 pH 的变化与控制,通过调节基础培养基的配方,控制发酵过程中的 pH 值, pH 的具体范围以不同菌生长所需范围为准。

[0060] ②控制生长温度与发酵温度,生长温度与发酵温度以本领域已知的促进菌细胞的生长与繁殖的温度为准。

[0061] ③发酵过程中控制溶解氧、泡沫形成等。

[0062] ④发酵终点：采用常规手段和标准检测残糖、生物量、pH 值、酶活力和菌体有无自溶，判断是否放罐。

[0063] 2、固体发酵

[0064] 固体发酵是中国古老的传统方法，也是一种高浓度的发酵，对放线菌和丝状真菌的发酵尤为适合。近年来，由于生物工程的发展，固体发酵技术也有了长足的进步。在微生物腐熟剂固体发酵技术方面，需要控制以下几个关键工艺：

[0065] (1) 发酵环境需要无杂菌，每次发酵前，在空气中喷洒过氧乙酸，杀灭杂菌；

[0066] (2) 调节基质的营养成分和粒度。要使基质中碳氮比约为 25 : 1，无机盐适当，适合微生物生长和产酶的要求。粒度粗细适中，既有利于原料的利用，又便于氧在基质内的传递；

[0067] (3) 基质含水量控制在 50% ~ 60% 之间发酵菌种能够生长又低于细菌生长所需要的水分活度值；

[0068] (4) 基质 pH 值控制在 6.5 ~ 7.5 之间要调节基质起始 pH 值并添加无机盐缓冲发酵过程中 pH 值的变化；

[0069] (5) 培养温度控制到 35 ~ 45℃ 之间。微生物在生长和代谢过程中要释放大量的热量，需要及时排除；

[0070] (6) 环境湿度要保持一个适宜数值，一般为 85% ~ 97%；

[0071] (7) 发酵时间，要注意掌握发酵终点时间约为 48 小时，获得最大的产物量。

[0072] 最终可以获得高含菌量的秸秆腐熟剂。

[0073] 实施例 1

[0074] 分别发酵枯草芽孢杆菌、酿酒酵母、米曲霉、泾阳链霉菌、绿色木霉和白腐菌，发酵条件根据各菌株的性质而不同，大致地，发酵温度控制在 30 ~ 35℃，pH 值在 6.5 ~ 7.5 之间，发酵时间基本控制到 20 ~ 30 个小时。发酵后各菌液中的有效活菌数分别是：枯草芽孢杆菌 12.0 亿 / 克培养物，酿酒酵母、米曲霉、绿色木霉和白腐菌各 3.0 亿 / 克培养物，泾阳链霉菌 6.0 亿 / 克培养物。将发酵后的菌液按 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 的重量比进行混合制得复合微生物菌剂；其中复合微生物菌剂中，枯草芽孢杆菌（细菌）的含量为 2.0 亿 / 克复合微生物菌剂；泾阳链霉菌（放线菌）含量为 1.0 亿 / 克复合微生物菌剂；酿酒酵母、米曲霉、绿色木霉和白腐菌（真菌）的含量各自为 0.5 亿 / 克复合微生物菌剂，真菌的含量一共为 2 亿 / 克复合微生物菌剂。取复合微生物菌剂 120 公斤，按重量百分比占腐熟剂总重量的 12%；取麸皮 700 公斤，按重量百分比占腐熟剂总重量的 70%；取沸石粉 180 公斤，按重量百分比占腐熟剂总重量 18%，合计 1000 公斤。

[0075] 将上述物料准确称取后，先将麸皮和沸石粉倒在混合机里进行混拌，混拌均匀后，再将复合微生物菌剂倒在混拌机里混拌均匀的物料上进行混拌吸附，待吸附混拌均匀后进行固体发酵，固体发酵条件为温度控制在 35 ~ 45℃，pH 值在 6.5 ~ 7.5，湿度控制在 45% ~ 55%，时间约为 48 小时。得微生物腐熟剂。经检测，腐熟剂中各种菌的有效活菌数分别是：枯草芽孢杆菌 2400 万 / 克腐熟剂，酿酒酵母、米曲霉、绿色木霉和白腐菌各 500 万 / 克腐熟剂，泾阳链霉菌 1000 万 / 克腐熟剂，均大于 100 万 / 克腐熟剂；总有效活菌数为 5400 万 / 克腐熟剂，大于 5000 万 / 克腐熟剂，为合格产品，粉碎筛分后分包入库。

[0076] 实施例 2

[0077] 分别发酵枯草芽孢杆菌、酿酒酵母、米曲霉、泾阳链霉菌、绿色木霉和白腐菌,发酵温度控制在 30 ~ 35℃,pH 值在 6.5 ~ 7.5 之间,发酵时间基本控制到 20 ~ 30 个小时。发酵后各菌液中的有效活菌数分别是:枯草芽孢杆菌 9.0 亿 / 克培养物,酿酒酵母、米曲霉、绿色木霉和白腐菌各 0.9 亿 / 克培养物,泾阳链霉菌 1.5 亿 / 克培养物。将发酵后的菌液按 1 : 1 : 1 : 1 : 1 : 1 的重量比进行混合制得复合微生物菌剂;在复合微生物菌剂中,各种菌的有效活菌数是:枯草芽孢杆菌为 1.5 亿 / 克复合微生物菌剂;泾阳链霉菌为 0.25 亿 / 克复合微生物菌剂;酿酒酵母、米曲霉、绿色木霉和白腐菌各自为 0.15 亿 / 克复合微生物菌剂;真菌的含量一共为 0.6 亿 / 克复合微生物菌剂。取复合微生物菌剂 260 公斤,按重量百分比占腐熟剂总重量 26%;取麸皮 300 公斤,按重量百分比占总重量 30%;取稻壳粉 200 公斤,按重量百分比占腐熟剂总重量的 20%;取沸石粉 240 公斤按重量百分比占腐熟剂总重量的 24%,合计 1000 公斤。

[0078] 将上述物料准确称取后,先将麸皮、稻壳粉、沸石粉倒在混拌机里进行混拌,混拌均匀后,再将复合微生物菌剂倒在混拌机里混拌均匀的物料上进行混拌吸附,待吸附混拌均匀后进行固体发酵得微生物腐熟剂。经检测,腐熟剂中各种菌的有效活菌数分别是:枯草芽孢杆菌 3900 万 / 克腐熟剂,酿酒酵母、米曲霉、绿色木霉和白腐菌各 390 万 / 克腐熟剂,泾阳链霉菌 650 万 / 克腐熟剂,均大于 100 万 / 克腐熟剂;总有效活菌数为 6110 万 / 克腐熟剂,大于 5000 万 / 克腐熟剂,为合格产品,粉碎筛分后分包入库。

[0079] 使用方法

[0080] 1、秸秆粉碎还田:将小麦(谷物、玉米、水稻)秸秆粉碎成 5cm-10cm 小段后均匀平铺在田面上。按照秸秆腐熟剂每亩 2kg 的用量将实施例一中生产的腐熟剂和基肥混拌均匀后立即撒施到铺好秸秆的田内。用反转灭茬旋耕机或者提浆灭茬旋耕机进行灭茬,将小麦(谷物、玉米、水稻)秸秆翻埋入耕层土壤内。翻耕后播种水稻,浇水,注意做好田间管理,及时追肥、除草、防治病虫害。

[0081] 2、秸秆堆腐发酵制有机肥:把秸秆腐熟剂和尿素混合均匀后备用。将玉米(油菜、棉花、油葵)秸秆用粉碎机或铡刀粉成 5-10cm 小段,把秸秆铺成 15-20cm 厚一层,将菌种撒上,连续堆放 5 层;灌水,水量以湿透秸秆、但不流出为宜。薄土覆盖。及时检查,若秸秆干燥应及时补充水分,秸秆腐熟后使用。

[0082] 3、利用作物轮作的空地,挖宽 30-35cm,深 15-20cm 的深沟,将秸秆切割成 20-30cm 的小段,平铺于沟中,浇水使秸秆湿透,再按每 1000kg 秸秆加 2kg 腐熟剂及 5kg 尿素的用量兑水稀释均匀地淋撒在作物秸秆上,再用土覆盖。隔 7-10 天后检查一次,若秸秆干燥应及时补充水分。一般 20 天左右就可基本腐烂。

[0083] 按照上述方法我们在全国部分地区多次试验,确定了最终腐熟剂使用量为每亩 2 千克,基本约 20 天左右秸秆全部腐烂。

[0084] 按照同样的方法,使用实施例二所生产的腐熟剂,确定了最终腐熟剂使用量同样为每亩 2 千克,在大约 18 天左右秸秆全部腐烂。