



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105340764 A

(43) 申请公布日 2016.02.24

(21) 申请号 201410414866.7

*C12R 1/685(2006.01)*

(22) 申请日 2014.08.22

*C12R 1/07(2006.01)*

(71) 申请人 青岛诚一知识产权服务有限公司

地址 266300 山东省青岛市胶州市阜安办事处阜安工业园

(72) 发明人 邵杰

(51) Int. Cl.

*A01K 1/015(2006.01)*

*C12N 1/20(2006.01)*

*C12N 1/16(2006.01)*

*C12N 1/14(2006.01)*

*C12R 1/72(2006.01)*

*C12R 1/645(2006.01)*

*C12R 1/01(2006.01)*

*C12R 1/25(2006.01)*

*C12R 1/885(2006.01)*

权利要求书1页 说明书6页

(54) 发明名称

一种无公害生态养猪发酵床的制作方法

(57) 摘要

本发明涉及了一种无公害生态养猪发酵床的制作方法,其特征包括发酵剂的制备及其发酵床的制作。本发明主要由酵母菌、乳酸菌、放线菌、光合细菌和丝状真菌按比例组合制成发酵剂,发酵剂经活化后与有机垫料按配比拌匀,堆积发酵完成后制成发酵床即可饲养生猪。本发明解决了现有生态养猪法中有机垫料启动发酵时间长,菌剂不稳定,对发酵条件和原料要求严格以及使用期限短的问题。本发明利用复合菌种发酵剂构建生态圈舍,有机垫料启动发酵时间短,夏天2-3天,冬天3-5天即可,菌种活性强,3-5天即可完成降解过程,效力发挥持久,可连续使用6-10年,绿色环保。

1. 一种无公害生态养猪发酵床的制作方法,其特征就在于制作生态养猪发酵床的复合菌种发酵剂主要由酵母菌、乳酸菌、放线菌、光合细菌和丝状真菌制成;复合菌种发酵剂中的组份按重量配比组成:产朊假丝酵母 10-20%、汉逊德巴利酵母 10-15%、白地霉 10-15%、产黄纤维单胞菌 7-10%、植物乳杆菌 2-5%、沼泽红假单胞菌 2-5%、绿色木霉 8-12%、黑曲霉 6-10%、纳豆芽孢杆菌 12-17%。

2. 根据权利要求 1 所述的无公害生态养猪发酵床的制作方法,其特征就在于复合菌种发酵剂的制备方法如下:将纯化培养的酵母菌、乳酸菌、放线菌、光合细菌和丝状真菌按比例混合,其中产朊假丝酵母 15-25%、汉逊德巴利酵母 12-18%、白地霉 12-18%、产黄纤维单胞菌 8-12%、植物乳杆菌 3-6%、沼泽红假单胞菌 3-6%、绿色木霉 8-10%、黑曲霉 8-12%、纳豆芽孢杆菌 10-15%。

3. 根据权利要求 2 所述的无公害生态养猪发酵床的制作方法,其特征就在于酵母菌、乳酸菌、放线菌、光合细菌和丝状真菌的培养方法如下:斜面菌种培养→液体一级种子(摇瓶)培养→液体二级(种子罐)→发酵罐培养→高速离心机→真空冷冻干燥机→粉碎机→菌数测定→菌种按比例组合→包装→成品发酵剂斜面菌种培养:各菌种使用相应培养基,接种量 6-12%,在 30-35℃条件下静止培养 36-48 小时,放入 5℃冰箱保存;

其中摇瓶培养条件:温度 30-30℃,转速 100-200 次/分钟,接种量 2-4%,时间 20-35 小时;

发酵罐培养条件:温度 30-35℃,通风量 10-13 平方米/h,罐压 0.05-0.10Mpa,接种量 3-10%,时间 24-36 小时。

4. 实现权利要求 1 所述无公害生态养猪发酵床的制作方法的方法,其特征就在于复合菌种发酵剂作为生态圈舍中有机垫料发酵剂,制作方法如下:发酵剂的活化:取玉米粉 35-80%,细糠 35-80% 混合,发酵剂接种量 3-8%,加水量 50-60%,将三者拌匀,放在 25-40℃条件下,培养 15-20 小时,中间翻拌 2 次,保持品温 25-40℃,培养工具可以在盆内、塑料袋内,保温保湿,当培养料面发白,菌丝密布,有酸甜香味即可应用:

有机垫料发酵:有机垫料可以是锯末、稻壳、秸秆粉等中的一种或多种的混合物,将活化后的发酵剂按 8-12kg/m<sup>3</sup> 有机垫料接种,加水 35-40% 混拌均匀,保温保湿堆积发酵,夏天发酵 2-3 天,冬天 3-5 天,有机垫料中心温度达到 30-35℃,即为发酵完成。

5. 权利要求 1 所述无公害生态养猪发酵床的制作方法,其特征就在于复合菌种发酵剂用于生态法养猪。

## 一种无公害生态养猪发酵床的制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及生猪养殖技术领域,具体地说是一种无公害生态养猪发酵床的制作方法。

### 背景技术

[0002] 生态养猪法选择多种微生物,与一定量的稻壳、锯末、辅助材料等混合形成有机垫料,有机垫料中的功能微生物可降解猪粪便。目前,生态养猪法采用的方法主要是自然菌群发酵法,即从自然环境土壤中采集微生物,再扩培培养,通过传统手段将收集的微生物富集到垫料中进行发酵降解粪便。但这种方法的缺点是制作方法不规范,操作过程繁琐,并且微生物的种类和数量均不易控制,质量极其不稳定,易感染杂菌,有机垫料发酵时间长,约2周时间,不适合大规模推广。虽然市面上也有一些厂商销售发酵菌剂,但由于所用菌种对其生长繁殖环境以及对有机垫料的原料均要求比较高,并且菌种使用期限也比较短,所以推广也受到一定限制。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决现有生态养猪法中的有机垫料启动发酵时间长,制作过程操作繁琐,菌剂质量不稳定,菌数不易控制,菌群不易确定,易感染杂菌,对原料及发酵条件要求严格以及菌种使用期限短的问题,提供了一种复无公害生态养猪发酵床的制作方法。

[0004] 发明人通过大量的试验,发现将如下微生物进行合理配比后的协同作用对生猪排泄物具有良好的发酵效果,有机垫料启动快发酵时间短,生猪排泄物分解时间大大缩短,并且对发酵条件的适应性强,生长环境要求粗放,菌种效力发挥时间持久。本发明复合菌种发酵剂主要由酵母菌、乳酸菌、放线菌、光合细菌和丝状真菌制成;

所用菌种均为公知菌种,具体来源如下:

产朊假丝酵母(*Candida utilis* Lodder et Kueger)日本京都大学发现,中国微生物菌种保藏管理委员会保藏,保藏号为CGMCC, N02. 1495。汉逊德巴利酵母(*Debaryomyces hansenii*)东北科研所大连分所大连Y38,保藏号为CGMCC, N02. 33白地霉(*Geolrichum candidum*)中科院上海植生所,保藏号为CGMCC, N02. 498产黄纤维单胞菌(*Cellulomonas flavigena*)中科院上海植生所372-24D,保藏号为CGMCC, N01. 1002植物乳杆菌(*Lactobacillus plantarum*)中科院微生物所W46,保藏号为CGMCC, N0 1. 556泽红假单胞菌(*Rhodopseudomonas palustris*)中国农科院资划所981,保藏号为ACCC, N010650绿色木霉(*Trichoderma viride* Pers)中科院微生物所,保藏号为CGMCC, N03. 3711黑曲霉(*Aspergillus niger*)黄海化学工业研究社黄海316,保藏号为CGMCC, N03. 316纳豆芽孢杆菌(*Bacillus natto*)中国农业微生物菌种保藏管理中心保藏,保藏号为ACCC, N011111,无公害生态养猪发酵床的制作方法描述如下:

#### 1. 复合菌种发酵剂制备方法

斜面菌种培养→液体一级种子(摇瓶)培养→液体二级(种子罐)→发酵罐培养→高速离心机→真空冷冻干燥机→粉碎机→菌数测定→菌种按比例组合→包装→成品发酵剂种子培养:利用上述菌种中的任一种,采用常规的实验条件进行培养,即以糖类物资为碳源(所说的糖类物质可以是葡萄糖、蔗糖、乳糖、果糖、麦芽糖、淀粉中的一种或一种以上),以蛋白胨、酵母膏或牛肉浸取物为氮源,并加入适量的无机盐和微量元素,用去离子水调配成溶液作为种子培养基,经培养得到液体菌种,待用。由于以上菌种的培养过程均参照中国菌种目录所述培养方法,均系常规的实验手段,故叙述从简。

[0005] 斜面菌种培养:各菌种使用相应培养基,接种量 5-10%,在 28-35 °C 条件下静止培养 20-48 小时,放入 4°C 冰箱保存。

[0006] 其中摇瓶培养条件:温度 30-40 °C,转速 100-200 次 / 分钟,接种量 2-4%,时间 20-35 小时。

[0007] 发酵罐培养条件:温度 30-35 °C,通风量 10-13 平方米 / h,罐压 0.05-0.10Mpa,接种量 3-10%,时间 24-36 小时。

[0008] 菌种按比例组合:将测定菌数合格的产朊假丝酵母 10-20%、汉逊德巴利酵母 10-15%、白地霉 10-15%、产黄纤维单胞菌 7-10%、植物乳杆菌 2-5%、沼泽红假单胞菌 2-5%、绿色木霉 8-12%、黑曲霉 6-10%、纳豆芽孢杆菌 12-17% 进行组合制成发酵剂。

[0009] 复合菌种发酵剂具有如下性状:

灰白色粉末,无味或略带酸味,活菌数达  $2.2 \times 10^{11}$  个 /g,水分含量在 10% 以下。

[0010] 2. 复合菌种发酵剂的活化

取玉米粉 35-80%,细糠 35-80% 混合,发酵剂接种量 3-8%,加水量 50-60%,将三者拌匀,放在 25-40 °C 条件下,培养 15-20 小时,中间翻拌 2 次,保持品温 25-40 °C。培养工具可以在盆内、塑料袋内,保温保湿。当培养料面发白,菌丝密布,有酸甜香味即可应用。

[0011] 3. 有机垫料的发酵

有机垫料可以是锯末、稻壳、秸秆粉等中的一种或多种的混合物,将活化后的发酵剂按 8-12kg/m<sup>3</sup> 有机垫料接种,加水 35-40% 搅拌均匀,保温保湿堆积发酵,夏天发酵 2-3 天,冬天 3-5 天,有机垫料中心温度达到 30-35 °C,即为发酵完成。

[0012] 所述有机垫料优选由 40-60% 体积百分比的木屑、30-50% 体积百分比的稻壳组成。

[0013] 4. 生态养猪发酵床的制作

圈舍内的发酵床根据地下水位可以选择地上式和地下式,深度要保证在 0.6-0.2m 之间,底层可以先铺设 0.2-0.5m 厚晒干的农作物秸秆(玉米秸秆玉米芯、花生秧、棉花秆、麦秸等中的一种或多种混合物)或木段作为疏松通气底层,上面铺设 0.3-0.5m 后的有机发酵垫料;也可以不用预先铺设疏松通气底层,直接全部铺设有有机发酵垫料,发酵床铺设完成即可把生猪赶上去进行饲养。

[0014] 本发明的复合菌种发酵剂作为有机垫料发酵剂。

[0015] 本发明的复合菌种发酵剂用于生态法养猪。

[0016] 本发明利用复合菌种发酵剂制作生态养猪发酵床是通过多种微生物作为物质能量循环、转换的“中枢”作用来完成的一种环保生态型养猪模式。生态圈舍中的有机垫料通过功能微生物的发酵,自动满足舍内生猪对保温、通气、以及对微量元素生理性需求。在生态圈舍内,生猪从出生开始就生活在这种有机垫料上,猪与垫料、猪粪尿、微生物菌群形成

一个“生态链”，发酵床就象一个生态工厂，它一直在不停地流水作业，垫料、猪粪尿等有机物通过发酵床中的强大微生物菌群这个“中枢”再循环转化，微生物在“吃”垫料、猪粪尿，猪在“吃”微生物(包括各种菌体蛋白质、微生物生长过程中分泌的多种有机酸、生物糖、维生素及数百种生物酶)，整个猪舍无废料无残留，无粪便垃圾产生，所以在生态圈舍内非常卫生干净，很难见到苍蝇，无异臭味，不但利于动物的消化和提高免疫力，还能使饲料转化率提高，投入产出比与料肉比降低。

[0017] 与现有技术相比，本发明的养猪方法具有以下有益效果：

1. 本发明的复合菌种发酵剂是依据生猪生理特性按照科学配方精配而成，多种微生物菌群之间协同递进、功能互补和酶系互补，充分发挥各益生菌菌株的优势，菌种活性强，菌数稳定，提高了降解效率，缩短了对猪粪便的降解周期，2-4天即可完成降解过程。而且发酵床内部中心发酵时温度可达60-70℃，可杀死粪便中的虫卵和病菌，所以在生态圈舍内非常卫生干净，很难见到苍蝇，空气清新，无异味。

[0018] 2. 本发明的复合菌种发酵剂中所用产纤维素酶、半纤维素酶、蛋白酶、淀粉酶、果胶酶、丹宁酶的菌株，通过其生长过程中分泌的上述酶类物质，将有机垫料中的粗纤维、木质素、长分子链部分分解，把生猪不能吸收的高分子碳水化合物转化成可吸收利用的低分子碳水化合物，并通过猪的拱食进入消化系统协助牲畜内源酶的消化作用，提高了饲料的消化吸收，改善猪粪便的臭味。

[0019] 3. 本发明的复合菌种发酵剂中所用产酸菌，可产生大量有机酸(柠檬酸、苹果酸、葡萄糖酸、乙酸、乳酸)和活性糖类物质(葡萄糖、麦芽糖、海藻糖)。有机酸可降低有机垫料的PH值，抑制各种腐败菌的定植生长。通过猪的拱食可以刺激消化液分泌，增加采食量，促进胃肠蠕动，减缓胃肠排空速度，使营养物质有更充分的消化时间，提高消化吸收率。同时可改善牲畜体内微生态环境，抑制牲畜体内致病菌的生长，提高牲畜的抗病能力。

[0020] 4. 本发明中的复合菌种发酵剂功能齐全，作用范围广。可发酵各种类型的有机垫料(锯末、木屑、稻壳、各类农作物秸秆，工业糟渣)，复合菌种发酵剂对发酵条件的适应性强，生长要求比较粗放，温度在10-30℃之间，含水量在40-60%，均可进行发酵。复合菌种发酵剂制作的发酵床安全无毒，并具有增强生猪抗病力作用。

[0021] 5. 本发明组合菌剂在制作生态养猪发酵床过程中，启动快，作用持久。有机垫料启动快发酵时间短，产热快，操作方法简单。经过发明者多次实验，夏天2-3天，冬天3-5天即可发酵完成，可将生猪赶进去进行饲喂。菌种效力发挥时间持久，饲养人员做好饲养管理，酵床可连续使用6-10年，绿色环保，可长期使用。

## 具体实施方式

[0022] 1. 复合菌种发酵剂制备方法

斜面菌种培养→液体一级种子(摇瓶)培养→液体二级(种子罐)→发酵罐培养→高速离心机→真空冷冻干燥机→粉碎机→菌数测定→菌种按比例组合→包装→成品发酵剂。

[0023] 种子培养：利用上述菌种中的任一种，采用常规的实验条件进行培养，即以糖类物资为碳源，以蛋白胨、酵母膏或牛肉浸取物为氮源，并加入适量的无机盐和微量元素，用去离子水调配成溶液作为种子培养基，经培养得到液体菌种，待用。由于以上菌种的培养过程均参照中国菌种目录所述培养方法，均系常规的实验手段，故叙述从简。

[0024] 斜面菌种培养:各菌种使用相应培养基,接种量 6-12%,在 30-35℃条件下静止培养 24-48 小时,放入 4℃冰箱保存。

[0025] 其中摇瓶培养条件:温度 30-40℃,转速 100-200 次/分钟,接种量 2-4%,时间 20-35 小时。

[0026] 发酵罐培养条件:温度 30-35℃,通风量 10-13 平方米/h,罐压 0.05-0.10Mpa,接种量 3-10%,时间 24-36 小时。

[0027] 菌种按比例组合:将测定菌数合格的产朊假丝酵母 20%、汉逊德巴利酵母 18%、白地霉 5%、产黄纤维单胞菌 10%、植物乳杆菌 3%、沼泽红假单胞菌 5%、绿色木霉 8%、黑曲霉 10%、纳豆芽孢杆菌 11% 进行组合制成发酵剂。

[0028] 复合菌种发酵剂具有如下性状:

灰白色粉末,无味或略带酸味,活菌数达  $2.2 \times 10^{11}$  个/g,水分含量在 10% 以下。

[0029] 2. 复合菌种发酵剂的活化

取玉米粉 30%,麸皮或细糠 70% 混合,复合菌种发酵剂接种量 3%,加水量 45-50%,将三者拌匀,放在 20-35℃条件下,培养 12-18 小时,中间翻拌 2 次,保持品温 20-35℃。培养工具可以在盆内、塑料袋内,保温保湿。当培养料面发白,菌丝密布,有酸甜香味即可应用。

[0030] 3. 有机垫料的发酵

有机垫料优选由 50% 体积百分比的木屑和 50% 体积百分比的稻壳组成。将活化后的复合菌种发酵剂按  $10\text{kg}/\text{m}^3$  有机垫料接种,加水 40-45% 搅拌均匀,保温保湿堆积发酵,夏天发酵 1-2 天,冬天 3-5 天,有机垫料中心温度达到 35-40℃,即为发酵完成。

[0031] 4. 生态养猪发酵床的制作

圈舍内的发酵床根据地下水位可以选择地上式和地下式,深度要保证在 0.8-1.2m 之间,底层预先铺设 0.3-0.6m 厚玉米秸秆与玉米芯的混合物作为疏松通气底层,上面铺设 0.4-0.8m 后的有机发酵垫料。发酵床铺设完成即可把生猪赶上去进行饲养。

[0032] 具体实施方式二

1. 复合菌种发酵剂制备各方法

斜面菌种培养→液体一级种子(摇瓶)培养→液体二级(种子罐)→发酵罐培养→高速离心机→真空冷冻干燥机→粉碎机→菌数测定→菌种按比例组合→包装→成品发酵剂。

[0033] 种子培养:利用上述菌种中的任一种,采用常规的实验条件进行培养,即以糖类物质为碳源(所说的糖类物质可以是葡萄糖、蔗糖、乳糖、果糖、麦芽糖、淀粉中的一种或一种以上),以蛋白胨、酵母膏或牛肉浸取物为氮源,并加入适量的无机盐和微量元素,用去离子水调配成溶液作为种子培养基,经培养得到液体菌种,待用。由于以上菌种的培养过程均参照中国菌种目录所述培养方法,均系常规的实验手段,故叙述从简。

[0034] 斜面菌种培养:各菌种使用相应培养基,接种量 6-12%,在 30-35℃条件下静止培养 24-48 小时,放入 4℃冰箱保存。

[0035] 其中摇瓶培养条件:温度 30-40℃,转速 100-200 次/分钟,接种量 2-4%,时间 20-35 小时。

[0036] 发酵罐培养条件:温度 30-35℃,通风量 10-13 平方米/h,罐压 0.05-0.10Mpa,接种量 3-10%,时间 24-36 小时。

[0037] 菌种按比例组合:将测定菌数合格的产朊假丝酵母 25%、汉逊德巴利酵母 15%、白

地霉 12%、产黄纤维单胞菌 8%、植物乳杆菌 3%、沼泽红假单胞菌 3%、绿色木霉 10%、黑曲霉 10%、纳豆芽孢杆菌 15% 进行组合制成发酵剂。

[0038] 复合菌种发酵剂具有如下性状：

灰白色粉末，无味或略带酸味，活菌数达  $2.2 \times 10^{11}$  个 /g，水分含量在 10% 以下。

[0039] 2. 复合菌种发酵剂的活化

取玉米粉 45%，细糠 45% 混合，复合菌种发酵剂接种量 5%，加水量 45-50%，将三者拌匀，放在 20-35℃ 条件下，培养 12-18 小时，中间翻拌 2 次，保持品温 20-35℃。培养工具可以在盆内、塑料袋内，保温保湿。当培养料面发白，菌丝密布，有酸甜香味即可应用。

[0040] 3. 有机垫料的发酵

有机垫料优选由 50% 体积百分比的木屑和 50% 体积百分比的稻壳组成。将活化后的复合菌种发酵剂按  $10\text{kg}/\text{m}^3$  有机垫料接种，加水 40-45% 混拌均匀，保温保湿堆积发酵，夏天发酵 1-2 天，冬天 3-5 天，有机垫料中心温度达到 35-40℃，即为发酵完成。

[0041] 4. 生态养猪发酵床的制作

圈舍内的发酵床根据地下水位可以选择地上式和地下式，深度要保证在 0.8-1.2m 之间，底层预先铺设 0.3-0.6m 厚棉花秆和花生秧的混合物作为疏松通气底层，上面铺设 0.4-0.8m 后的有机发酵垫料。发酵床铺设完成即可把生猪赶上去进行饲养。

[0042] 具体实施方式三

1. 复合菌种发酵剂制备方法

斜面菌种培养 → 液体一级种子（摇瓶）培养 → 液体二级（种子罐） → 发酵罐培养 → 高速离心机 → 真空冷冻干燥机 → 粉碎机 → 菌数测定 → 菌种按比例组合 → 包装 → 成品发酵剂

种子培养：利用上述菌种中的任一种，采用常规的实验条件进行培养，即以糖类物质为碳源（所说的糖类物质可以是葡萄糖、蔗糖、乳糖、果糖、麦芽糖、淀粉中的一种或一种以上），以蛋白胨、酵母膏或牛肉浸取物为氮源，并加入适量的无机盐和微量元素，用去离子水调配成溶液作为种子培养基，经培养得到液体菌种，待用。由于以上菌种的培养过程均参照中国菌种目录所述培养方法，均系常规的实验手段，故叙述从简。

[0043] 斜面菌种培养：各菌种使用相应培养基，接种量 6-12%，在 30-35℃ 条件下静止培养 24-48 小时，放入 4℃ 冰箱保存。

[0044] 其中摇瓶培养条件：温度 30-40℃，转速 100-200 次 / 分钟，接种量 2-4%，时间 20-35 小时。

[0045] 发酵罐培养条件：温度 30-35℃，通风量 10-13 平方米 / h，罐压 0.05-0.10Mpa，接种量 3-10%，时间 24-36 小时。

[0046] 菌种按比例组合：将测定菌数合格的产朊假丝酵母 15%、汉逊德巴利酵母 15%、白地霉 15%、产黄纤维单胞菌 12%、植物乳杆菌 4%、沼泽红假单胞菌 4%、绿色木霉 10%、黑曲霉 10%、纳豆芽孢杆菌 15% 进行组合制成发酵剂。

[0047] 复合菌种发酵剂具有如下性状：

灰白色粉末，无味或略带酸味，活菌数达  $2.2 \times 10^{11}$  个 /g，水分含量在 10% 以下。

[0048] 2. 复合菌种发酵剂的活化取玉米粉 70%，麸皮或细糠 30% 混合，复合菌种发酵剂接种量 5%，加水量 40-45%，将三者拌匀，放在 20-35℃ 条件下，培养 12-18 小时，中间翻拌 2 次，保持品温 20-35℃。培养工具可以在盆内、塑料袋内，保温保湿。当培养料面发白，菌丝

密布,有酸甜香味即可应用。

### [0049] 3. 有机垫料的发酵

有机垫料由 30% 体积百分比的木屑、30% 体积百分比的稻壳、20% 的玉米秸秆粉组成。将活化后的复合菌种发酵剂按  $10\text{kg}/\text{m}^3$  有机垫料接种,加水 45-50% 搅拌均匀,保温保湿堆积发酵,夏天发酵 1-2 天,冬天 3-5 天,有机垫料中心温度达到  $35-40^\circ\text{C}$ ,即为发酵完成。

### [0050] 4. 生态养猪发酵床的制作

圈舍内的发酵床根据地下水位可以选择地上式和地下式,深度要保证在 0.8-1.0m 之间,底层可以不用预先铺设疏松通气底层,直接全部铺设 0.8-1.0m 后的有机发酵垫料。发酵床铺设完成即可把生猪赶上去进行饲养。