



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102942417 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 27

(21) 申请号 201210488302. 9

(22) 申请日 2012. 11. 26

(71) 申请人 河南枫华生物科技有限公司

地址 463600 河南省驻马店市正阳县正陡路
西、南三环南

(72) 发明人 魏冬青 刘东海

(74) 专利代理机构 北京东方汇众知识产权代理

事务所（普通合伙） 11296

代理人 刘淑芬

(51) Int. Cl.

C05G 3/00 (2006. 01)

C05F 17/00 (2006. 01)

权利要求书 2 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

一种 PGPR 生物有机肥及其生产方法

(57) 摘要

本发明公开了一种 PGPR 生物有机肥，PGPR 生物有机肥是通过以下步骤制得：将经厌氧发酵的猪粪和经厌氧发酵的甜叶菊渣混合，拌匀，制得混合物料，混合物料进行堆垛发酵，堆垛发酵时向混合物料中添加发酵剂，料堆温度保持为 54-70℃ 发酵 7-10 天，将发酵物料与腐植酸、无机养分混合，粉碎，向粉料中加入 PGPR 菌，拌匀，制得 PGPR 生物有机肥。本发明提供的 PGPR 生物有机肥，是以制糖企业残余的甜叶菊渣及生猪养殖企业的养殖废弃物猪粪为主要原料生产制得，制得的 PGPR 生物有机肥有机质含量高，生物活性强，具有抗病、增产效果。

1. 一种 PGPR 生物有机肥, 其特征在于, 通过包括以下步骤的生产方法制得 :

(1) 制备混合物料

将经厌氧发酵的猪粪和经厌氧发酵的甜叶菊渣混合, 拌匀, 制得混合物料, 所述混合物料中经厌氧发酵的猪粪的重量百分含量为 35-45% ;

(2) 混合物料堆垛发酵

所述混合物料进行堆垛发酵, 堆垛发酵时向所述混合物料中添加发酵剂, 发酵剂的添加量为所述混合物料重量的 1-5%, 混合物料堆垛方法为 : 铺设一层混合物料, 然后向混合物料层上撒一层所述发酵剂, 堆垛时向混合物料上洒水, 混合物料中水的重量百分含量控制为 55-65%, 混合物料堆垛完毕得到料堆 ; 所述料堆温度 $\geq 54^{\circ}\text{C}$ 时, 对料堆进行翻堆, 并补充水分, 使料堆中水的重量百分含量保持为 55-65%, 之后料堆温度保持为 54-70 $^{\circ}\text{C}$, 发酵 7-10 天, 发酵期间翻堆 2-3 次, 发酵完毕, 制得发酵物料, 所述发酵物料中水的重量百分含量为 20-30% ;

(3) 制备粉料

将所述发酵物料与腐植酸、无机养分混合, 粉碎, 制得粉料, 所述粉料中发酵物料的重量百分含量是 80-85%, 所述腐植酸的重量百分含量是 13-18%, 无机养分的重量百分含量是 1-2% ;

(4) 制备 PGPR 生物有机肥

制备粉状 PGPR 生物有机肥 : 向所述粉料中加入 PGPR 菌, 所述 PGPR 菌的添加量是所述粉料重量的 1-2%, 搅拌均匀, 制得 PGPR 生物有机肥 ;

制备颗粒状 PGPR 生物有机肥 : 将所述粉料造粒、烘干、冷却、分筛, 制得颗粒肥料, 再通过包衣的方式将 PGPR 菌包至所述颗粒肥料表面, 所述 PGPR 菌的添加量是所述粉料重量的 1-2%, 制得颗粒状 PGPR 生物有机肥。

2. 根据权利要求 1 所述的 PGPR 生物有机肥, 其特征在于, 步骤(1) 制得的混合物料的 C/N 值为 23-25, pH 值为 6-8。

3. 根据权利要求 1 所述的 PGPR 生物有机肥, 其特征在于, 所述发酵剂为好氧嗜热发酵菌。

4. 根据权利要求 3 所述的 PGPR 生物有机肥, 其特征在于, 所述好氧嗜热发酵菌为胶质芽孢杆菌和 / 或枯草芽孢杆菌。

5. 根据权利要求 1 所述的 PGPR 生物有机肥, 其特征在于, 所述发酵剂的添加量为所述混合物料重量的 3%。

6. 根据权利要求 1 所述的 PGPR 生物有机肥, 其特征在于, 步骤(2) 中混合物料中水的重量百分含量控制为 60%。

7. 根据权利要求 1 所述的 PGPR 生物有机肥, 其特征在于, 所述发酵物料中水的重量百分含量为 25%。

8. 一种权利要求 1-7 任一所述的 PGPR 生物有机肥的生产方法, 其特征在于, 包括以下步骤 :

(1) 制备混合物料

将经厌氧发酵的猪粪和经厌氧发酵的甜叶菊渣混合, 拌匀, 制得混合物料, 所述混合物料中经厌氧发酵的猪粪的重量百分含量为 35-45% ;

(2) 混合物料堆垛发酵

所述混合物料进行堆垛发酵，堆垛发酵时向所述混合物料中添加发酵剂，发酵剂的添加量为所述混合物料重量的 1-5%，混合物料堆垛方法为：铺设一层混合物料，然后向混合物料层上撒一层所述发酵剂，堆垛时向混合物料上洒水，混合物料中水的重量百分含量控制为 55-65%，混合物料堆垛完毕得到料堆；所述料堆温度达到 54℃ 以上时，对料堆进行翻堆，并补充水分，使料堆中水的重量百分含量保持为 55-65%，之后料堆温度保持为 54-70℃，发酵 7-10 天，发酵期间翻堆 2-3 次，发酵完毕，制得发酵物料，所述发酵物料中水的重量百分含量为 20-30%；

(3) 制备粉料

将所述发酵物料与腐植酸、无机养分混合，粉碎，制得粉料，所述粉料中发酵物料的重量百分含量是 80-85%，所述腐植酸的重量百分含量是 13-18%，无机养分的重量百分含量是 1-2%；

(4) 制备 PGPR 生物有机肥

制备粉状 PGPR 生物有机肥：向所述粉料中加入 PGPR 菌，所述 PGPR 菌的添加量是所述粉料重量的 1-2%，搅拌均匀，制得 PGPR 生物有机肥；

制备颗粒状 PGPR 生物有机肥：将所述粉料造粒、烘干、冷却、分筛，制得颗粒肥料，再通过包衣的方式将 PGPR 菌包至所述颗粒肥料表面，所述 PGPR 菌的添加量是所述粉料重量的 1-2%，制得颗粒状 PGPR 生物有机肥。

一种 PGPR 生物有机肥及其生产方法

技术领域

[0001] 本发明涉及肥料技术领域,具体涉及一种 PGPR 生物有机肥,同时还涉及其生产方法。

背景技术

[0002] PGPR 生物有机肥是指特定功能微生物——植物根际促生菌(PGPR)与主要以动植物残体(如畜禽粪便、农作物秸秆等)为来源并经无害化处理、腐熟的有机物料复合而成的一类兼具微生物肥料和有机肥效应的肥料。

[0003] 近年来,生物有机肥生产及其生产技术研发日趋成为大家关注的焦点,目前已经报道的生产工艺也较多,不足之处主要是生产原料比较昂贵,成本高,并且生产周期较长。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种 PGPR 生物有机肥。

[0005] 本发明的目的还在于提供一种 PGPR 生物有机肥的生产方法。

[0006] 为了实现以上目的,本发明所采用的技术方案是:一种 PGPR 生物有机肥,通过包括以下步骤的生产方法制得:

[0007] (1) 制备混合物料

[0008] 将经厌氧发酵的猪粪和经厌氧发酵的甜叶菊渣混合,拌匀,制得混合物料,所述混合物料中经厌氧发酵的猪粪的重量百分含量为 35-45%;

[0009] (2) 混合物料堆垛发酵

[0010] 所述混合物料进行堆垛发酵,堆垛发酵时向所述混合物料中添加发酵剂,发酵剂的添加量为所述混合物料重量的 1-5%,混合物料堆垛方法为:铺设一层混合物料,然后向混合物料层上撒一层所述发酵剂,堆垛时向混合物料上洒水,混合物料中水的重量百分含量控制为 55-65%,混合物料堆垛完毕得到料堆;所述料堆温度 $\geq 54^{\circ}\text{C}$ 时,对料堆进行翻堆,并补充水分,使料堆中水的重量百分含量保持为 55-65%,之后料堆温度保持为 54-70 $^{\circ}\text{C}$,发酵 7-10 天,发酵期间翻堆 2-3 次,发酵完毕,制得发酵物料,所述发酵物料中水的重量百分含量为 20-30%;

[0011] (3) 制备粉料

[0012] 将所述发酵物料与腐植酸、无机养分混合,粉碎,制得粉料,所述粉料中发酵物料的重量百分含量是 80-85%,所述腐植酸的重量百分含量是 13-18%,无机养分的重量百分含量是 1-2%;

[0013] (4) 制备 PGPR 生物有机肥

[0014] 制备粉状 PGPR 生物有机肥:向所述粉料中加入 PGPR 菌,所述 PGPR 菌的添加量是所述粉料重量的 1-2%,搅拌均匀,制得 PGPR 生物有机肥;

[0015] 制备颗粒状 PGPR 生物有机肥:将所述粉料造粒、烘干、冷却、分筛,制得颗粒肥料,再通过包衣的方式将 PGPR 菌包至所述颗粒肥料表面,所述 PGPR 菌的添加量是所述粉料重

量的 1-2%，制得颗粒状 PGPR 生物有机肥。

[0016] 步骤(1)制得的混合物料的 C/N 值为 23-25，pH 值为 6-8。

[0017] 所述发酵剂为好氧嗜热发酵菌。

[0018] 所述好氧嗜热发酵菌为胶质芽孢杆菌和 / 或枯草芽孢杆菌。

[0019] 所述发酵剂的添加量为所述混合物料重量的 3%。

[0020] 步骤(2)中混合物料中水的重量百分含量控制为 60%。

[0021] 所述发酵物料中水的重量百分含量为 25%。

[0022] 其中的无机养分是指氮磷钾复合肥，其作用是调节 PGPR 生物有机肥的总养分。

[0023] 由于甜叶菊渣的 C/N 值相对较高，猪粪的 C/N 值相对较低，因此在制备步骤(1)中的混合物料时，甜叶菊渣和猪粪应该按照合适的比例混合，本发明混合物料中经厌氧发酵的猪粪的重量百分含量优选 35-45%。

[0024] 一种 PGPR 生物有机肥的生产方法，包括以下步骤：

[0025] (1) 制备混合物料

[0026] 将经厌氧发酵的猪粪和经厌氧发酵的甜叶菊渣混合，拌匀，制得混合物料，所述混合物料中经厌氧发酵的猪粪的重量百分含量为 35-45%；

[0027] (2) 混合物料堆垛发酵

[0028] 所述混合物料进行堆垛发酵，堆垛发酵时向所述混合物料中添加发酵剂，发酵剂的添加量为所述混合物料重量的 1-5%，混合物料堆垛方法为：铺设一层混合物料，然后向混合物料层上撒一层所述发酵剂，堆垛时向混合物料上洒水，混合物料中水的重量百分含量控制为 55-65%，混合物料堆垛完毕得到料堆；所述料堆温度达到 54℃ 以上时，对料堆进行翻堆，并补充水分，使料堆中水的重量百分含量保持为 55-65%，之后料堆温度保持为 54-70℃，发酵 7-10 天，发酵期间翻堆 2-3 次，发酵完毕，制得发酵物料，所述发酵物料中水的重量百分含量为 20-30%；

[0029] (3) 制备粉料

[0030] 将所述发酵物料与腐植酸、无机养分混合，粉碎，制得粉料，所述粉料中发酵物料的重量百分含量是 80-85%，所述腐植酸的重量百分含量是 13-18%，无机养分的重量百分含量是 1-2%；

[0031] (4) 制备 PGPR 生物有机肥

[0032] 制备粉状 PGPR 生物有机肥：向所述粉料中加入 PGPR 菌，所述 PGPR 菌的添加量是所述粉料重量的 1-2%，搅拌均匀，制得 PGPR 生物有机肥；

[0033] 制备颗粒状 PGPR 生物有机肥：将所述粉料造粒、烘干、冷却、分筛，制得颗粒肥料，再通过包衣的方式将 PGPR 菌包至所述颗粒肥料表面，所述 PGPR 菌的添加量是所述粉料重量的 1-2%，制得颗粒状 PGPR 生物有机肥。

[0034] 本发明提供的 PGPR 生物有机肥，是以制糖企业残余的甜叶菊渣及生猪养殖企业的养殖废弃物猪粪为主要原料生产制得，制得的 PGPR 生物有机肥有机质含量高，生物活性强，具有抗病、增产效果。

[0035] 目前，大部分甜叶菊加工企业及生猪养殖企业均面临着工业残渣及养殖废弃物无法处理和排放的问题。原料废物再利用对于该类企业来讲，不但工艺复杂，成本还高，因而为了节约成本，大多数企业采取了相对较为简单的处理方法，直接将甜叶菊渣或猪粪与废

水一起经厌氧发酵生产沼气，而残余沼泥大部分被填埋，甚至废弃，很少被利用，无法从根本上解决环保治理问题，给城市环境及居民生活带来了较大不便，并且也给当地的环保工作造成了极大的压力。本发明提供的 PGPR 生物有机肥生产方法，解决了如何以甜叶菊渣及猪粪为原料生产出低成本，且符合行业标准的生物有机肥产品、解决甜叶菊加工企业废渣及养殖企业废弃物处理及存放、减缓环保部门压力等一系列问题，具有生产成本低，发酵周期短等优点。甜叶菊渣含大量的糖类、脂肪、有机质及氮磷钾等营养，可满足好氧嗜热发酵菌繁殖及扩增对营养的需求；采取堆垛式发酵模式发酵物料，利于通风透气，可满足好氧嗜热发酵菌好氧的生物特性，可以彻底、充分腐熟甜叶菊渣及猪粪混合物料；同时，采用堆垛方法发酵便于监测物料堆体温度变化，便于翻堆倒垛，便于补充水分。物料发酵为两次发酵，甜叶菊渣及猪粪均为经过厌氧发酵处理的物料，然后再经过好氧堆垛发酵，保证了混合物料发酵程度的彻底性。发酵得到的发酵物料中含有丰富的有机质及糖类物质，可以保证添加 PGPR 菌的成活率，在生产颗粒生物有机肥时，在造粒、烘干、冷却，筛分等步骤之后通过包衣的方式添加 PGPR 菌，可确保 PGPR 菌的活性，降低了菌剂的损失率。

[0036] 本发明提供的 PGPR 生物有机肥是用经彻底、充分腐熟的甜叶菊渣及猪粪混合物料制得，解决了混合物料发酵不充分而引起的“咬苗”问题。本发明提供的 PGPR 生物有机肥生产方法简单，成本低廉、便于推广应用，在一定程度上解决甜叶菊加工企业废弃物堆放及处理的难题，可以彻底的做到废物利用，节能环保。此外，通过本发明生产方法生产的肥料中含有大量的有机质、PGPR 有益菌、氮磷钾养分及腐植酸，可以改良土壤结构、增强作物的抗性，减低感病率、促进作物生长，增加产量、改善产品品质。

具体实施方式

[0037] 下面通过具体实施例对本发明的技术方案进行详细说明。

[0038] 实施例 1

[0039] 本实施例提供的 PGPR 生物有机肥，通过包括以下步骤的生产方法制得：

[0040] (1) 制备混合物料

[0041] 将经厌氧发酵的猪粪和经厌氧发酵的甜叶菊渣混合，拌匀，制得混合物料，混合物料中经厌氧发酵的猪粪的重量百分含量为 35%；制得的混合物料的 C/N 值为 25，pH 值为 6；

[0042] (2) 混合物料堆垛发酵

[0043] 混合物料进行堆垛发酵，堆垛发酵时向混合物料中添加发酵剂胶质芽孢杆菌，胶质芽孢杆菌的添加量为混合物料重量的 1%，混合物料堆垛方法为：铺设一层混合物料，然后向混合物料层上撒一层发酵剂，堆垛时向混合物料上洒水，混合物料中水的重量百分含量控制为 55%，混合物料堆垛完毕得到料堆；料堆温度 54℃时，对料堆进行翻堆，并补充水分，使料堆中水的重量百分含量保持为 55%，之后料堆温度保持为 54–70℃，发酵 10 天，发酵期间翻堆 2 次，此时料堆温度恒定为 65℃，无异味，表明已发酵充分，发酵完毕，制得发酵物料，发酵物料中水的重量百分含量为 20%；

[0044] (3) 制备粉料

[0045] 将发酵物料与腐植酸、无机养分混合，粉碎，制得粉料，粉料中发酵物料的重量百分含量是 85%，腐植酸的重量百分含量是 13%，无机养分的重量百分含量是 2%；

[0046] (4) 制备 PGPR 生物有机肥

[0047] 制备粉状 PGPR 生物有机肥：向粉料中加入 PGPR 菌，PGPR 菌的添加量是粉料重量的 2%，搅拌均匀，制得 PGPR 生物有机肥。

[0048] 实施例 2

[0049] 本实施例提供的 PGPR 生物有机肥，通过包括以下步骤的生产方法制得：

[0050] (1) 制备混合物料

[0051] 将经厌氧发酵的猪粪和经厌氧发酵的甜叶菊渣混合，拌匀，制得混合物料，混合物料中经厌氧发酵的猪粪的重量百分含量为 45%；制得的混合物料的 C/N 值为 23，pH 值为 8；

[0052] (2) 混合物料堆垛发酵

[0053] 混合物料进行堆垛发酵，堆垛发酵时向混合物料中添加发酵剂枯草芽孢杆菌，枯草芽孢杆菌的添加量为混合物料重量的 5%，混合物料堆垛方法为：铺设一层混合物料，然后向混合物料层上撒一层发酵剂，堆垛时向混合物料上洒水，混合物料中水的重量百分含量控制为 65%，混合物料堆垛完毕得到料堆；料堆温度 58℃ 时，对料堆进行翻堆，并补充水分，使料堆中水的重量百分含量保持为 65%，之后料堆温度保持为 54–70℃，发酵 7 天，发酵期间翻堆 3 次，此时料堆温度恒定为 60℃，无异味，表明已发酵充分，发酵完毕，制得发酵物料，发酵物料中水的重量百分含量为 30%；

[0054] (3) 制备粉料

[0055] 将发酵物料与腐植酸、无机养分混合，粉碎，制得粉料，粉料中发酵物料的重量百分含量是 80%，腐植酸的重量百分含量是 18%，无机养分的重量百分含量是 2%；

[0056] (4) 制备 PGPR 生物有机肥

[0057] 制备颗粒状 PGPR 生物有机肥：将粉料造粒、烘干、冷却、分筛，制得颗粒肥料，再通过包衣的方式将 PGPR 菌包至颗粒肥料表面，PGPR 菌的添加量是粉料重量的 1%，制得颗粒状 PGPR 生物有机肥。

[0058] 实施例 3

[0059] 本实施例提供的 PGPR 生物有机肥，通过包括以下步骤的生产方法制得：

[0060] (1) 制备混合物料

[0061] 将经厌氧发酵的猪粪和经厌氧发酵的甜叶菊渣混合，拌匀，制得混合物料，混合物料中经厌氧发酵的猪粪的重量百分含量为 45%；制得的混合物料的 C/N 值为 23，pH 值为 7；

[0062] (2) 混合物料堆垛发酵

[0063] 混合物料进行堆垛发酵，堆垛发酵时向混合物料中添加发酵剂胶质芽孢杆菌和枯草芽孢杆菌，胶质芽孢杆菌和枯草芽孢杆菌的重量配比为 1:1，发酵剂的添加量为混合物料重量的 3%，混合物料堆垛方法为：铺设一层混合物料，然后向混合物料层上撒一层发酵剂，堆垛时向混合物料上洒水，混合物料中水的重量百分含量控制为 60%，混合物料堆垛完毕得到料堆；料堆温度 58℃ 时，对料堆进行翻堆，并补充水分，使料堆中水的重量百分含量保持为 60%，之后料堆温度保持为 54–70℃，发酵 7 天，发酵期间翻堆 3 次，此时料堆温度恒定为 60℃，无异味，表明已发酵充分，发酵完毕，制得发酵物料，发酵物料中水的重量百分含量为 25%；

[0064] (3) 制备粉料

[0065] 将发酵物料与腐植酸、无机养分混合，粉碎，制得粉料，粉料中发酵物料的重量百分含量是 82%，腐植酸的重量百分含量是 17%，无机养分的重量百分含量是 1%；

[0066] (4) 制备 PGPR 生物有机肥

[0067] 制备颗粒状 PGPR 生物有机肥：将粉料造粒、烘干、冷却、分筛，制得颗粒肥料，再通过包衣的方式将 PGPR 菌包至颗粒肥料表面，PGPR 菌的添加量是粉料重量的 2%，制得颗粒状 PGPR 生物有机肥。

[0068] 实施例 1-3 中的无机养分是指氮磷钾复合肥。

[0069] 实施例 1 提供的 PGPR 生物有机肥经田间试验，解磷强度达 30.76%，可溶性钾浓度达 5.764 μg/ml，比现有的生物肥提高近一倍。

[0070] 实施例 1 提供的 PGPR 生物有机肥经大面积使用后，农作物产量可提高 10-15% 左右，其中花生可提高产量 15.6%，小麦可提高产量 11.5%，玉米可提高产量 13.8%。

[0071] 施用实施例 1 提供的 PGPR 生物有机肥后，土壤容重降低 13.6%，毛管孔隙度增加 11.3%，说明实施例 1 提供的 PGPR 生物有机肥可以明显改善土壤的结构，可明显提高土壤保水、保肥、通气能力，促进根系发展，为农作物提供了舒适的生长环境。同时，速效磷、速效钾、全氮、全磷和有机质含量分别比施用其它有机肥高出 51.2%、79.6%、41.3%、69.7% 和 77.1%。田间施用后能达到快速刺激作物生长的目的，减少缓苗期和农作物初始阶段对养分的需求。