



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103387428 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 13

(21) 申请号 201310309470. 1

(22) 申请日 2013. 07. 22

(71) 申请人 四川沃达丰生物科技有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区高朋大道
5 号 A 座 206 室

(72) 发明人 胡白雨

(74) 专利代理机构 成都顶峰专利事务所(普通
合伙) 51224

代理人 杨俊华

(51) Int. Cl.

C05F 11/08(2006. 01)

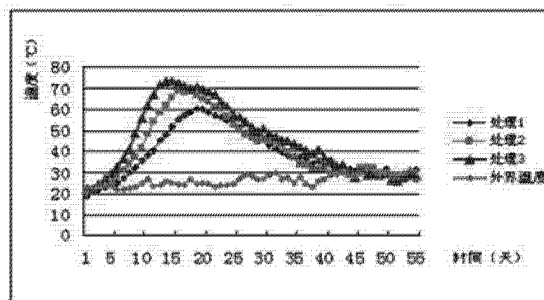
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

一种有机物料腐熟剂的制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机物料腐熟剂的制备方法,解决现有技术中存在的菌种单一、种类少,菌种适应性差、效果不稳定,以及工业化程度低的问题。本发明选用枯草芽孢杆菌、米曲霉、酿酒酵母,经过配制培养基,控制接种量、发酵温度、发酵时间、调节 pH 值参数进行单独培养,然后经过浓缩干燥,调合配比过程支撑能使作物秸秆就地还田的腐熟剂。本发明选用了枯草芽孢杆菌、酿酒酵母和米曲霉,三种菌种具有良好的共生、互生作用,没有拮抗作用,从而增强了产品的蛋白酶活性和拮抗农作物病原菌的能力,起到生防促生作用。



1. 一种有机物料腐熟剂的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

制备枯草芽孢杆菌:

(1) 将实验室保存的枯草芽孢杆菌菌种在无菌的环境中接种到准备好的茄型瓶上,在 31 ~ 32℃ 下培养 31 ~ 35 小时,检查无杂菌后留作发酵罐接种;

(2) 制备发酵培养基:发酵罐内培养基物料按照每升水需用葡萄糖 20g、蛋白胨 15g、氯化钠 5g、牛肉膏 0.5g 和琼脂 20g 的配比进行配置,使其溶入水中,送入发酵罐内;

(3) 接种:将步骤(1)过程中取得的无杂菌茄型瓶若干个,按照每立方培养基接种 3 个茄型瓶菌种计,无菌操作接入到已经灭菌的发酵罐中;

(4) 发酵培养:将发酵罐在温度 29 ~ 34℃、230r/min 的转速下搅拌培养,培养 8 小时后,开始取样镜检,8 至 24 小时每 4 小时取样检查一次,24 ~ 36 小时每 2 小时检查一次,确保无杂菌,当芽孢形成率达到 90% ~ 95% 上时培养完成;

(5) 离心分离:将发酵完成的发酵液通过离心分离机进行 5 ~ 6 倍浓缩,成为浓缩发酵液;

(6) 调配喷雾干燥:将步骤(5)过程中取得的浓缩发酵液打入调配罐内,加入浓缩发酵液重量 20 ~ 40% 的轻质碳酸钙搅拌均匀,然后将其通过喷雾干燥塔进行干燥,进风口温度控制在 205 ~ 210℃,出风口温度控制在 80 ~ 82℃,保持喷出的枯草芽孢杆菌原粉的水分重量百分比含量在 7 ~ 8% 之间;

(7) 枯草芽孢杆菌原粉处理备存待用:将喷雾干燥塔塔底和旋风口处的枯草芽孢杆菌原粉进行混合,混合均匀后密封保存备用;

制备米曲霉:

(1) 按照重量百分比配料制备培养基:配制发酵液,其中物料的重量配比为麸皮 50%,在物料中加入的微量元素的重量配比为占物料重量 0.04% 的硫酸锰,占物料重量 0.4% 的氯化钙,占物料重量 0.2% 的磷酸二氢钾,加水量为手握成团松手散开为宜,其中微量元素随水溶解后和水一并加入;

(2) 将实验室保存在米曲霉菌种在无菌的环境中接种到准备好的茄型瓶上,在 32 ~ 40℃,230r/min 的条件下培养 2 ~ 3 天,然后斜面用无菌水制成孢子悬浮液,孢子悬浮液的浓度为 107CFU/ML,将孢子悬浮液接种到摇瓶培养基中,于 34℃、230r/min 摇床培养 2 天,其中孢子悬浮液与摇瓶培养基的体积比为 1:20;

(3) 将种子摇瓶培养基接入经高温高压灭菌后的培养基中,放在无菌培养室内的曲盘上,铺平,温度控制在 28℃,温度超过 30℃ 时进行翻堆、通风降温补氧,发酵时间为 68 ~ 72 小时,在培养基上长满孢子,发酵完成;

(4) 在 45℃ 温度下对发酵完成的培养基进行干燥,水分重量百分比含量控制在 10% 以上,再经过粉碎机粉碎制成米曲霉原粉,并密封备用;

制备酿酒酵母:

(1) 将实验室保存的酿酒酵母菌种在无菌的环境中转接到事先准备好的试管斜面上,将温度控制在 33 ~ 37℃,培养 42 ~ 48 小时再转入茄型瓶培养 38 ~ 42 小时,检查确认无杂菌后用作发酵罐接种;

(2) 制备培养基物料:发酵罐内培养基物料按照每升水需用白糖 7g、酵母膏 1g、蛋白胨 0.8g、豆粕粉 10g 和磷酸二氢钾 0.5g 的配比进行配置,使其溶入水中,送入发酵罐内;

(3) 灭菌冷却 : 向发酵罐内通入蒸气, 开启搅拌, 待罐内培养基物料温度达到 121℃ 时, 保温 30 分钟, 灭菌完成后关闭蒸气, 开启冷却系统使培养基物料的温度降至 32 ~ 35℃ ;

(4) 接种 : 取步骤(1) 过程中得到的盛装酿酒酵母菌经检查无杂菌的茄型瓶若干个, 依发酵罐内培养基物料, 按每立方米培养基物料拌种 4 个茄型瓶菌种计, 按无菌操作方法接入步骤(3) 中取得的发酵罐 ;

(5) 发酵培养 : 将 33 ~ 37℃ 无菌空气通入步骤(4) 过程中取得的发酵罐内, 为菌种培养提供氧气, 培养 8 小时后, 开始取样镜检, 8 至 24 小时每 4 小时取样检查一次, 24 ~ 36 小时每 2 小时检查一次, 确保无杂菌, 当酵母出芽稳定后培养完成 ;

(6) 离心分离 : 把步骤(5) 过程中取得的发酵液通入离心分离机进行 5 ~ 6 倍浓缩 ;

(7) 调配喷雾干燥 : 将步骤(6) 过程中取得的浓缩发酵液打入调配罐内, 加入浓缩发酵液重量 20 ~ 40% 的轻质碳酸钙搅拌均匀, 将搅拌均匀的发酵液通过喷雾干燥塔进行干燥, 进风口温度控制在 205 ~ 210℃, 出风口温度控制在 80 ~ 82℃, 保持喷出酿酒酵母原粉的水分重量百分比在 5 ~ 6% 之间 ;

(8) 酿酒酵母原粉处理备存待用 : 将喷雾塔塔底和旋风口处的酿酒酵母原粉进行混合, 混合均匀后密封保存备用 ;

制备腐熟剂 : 将上述各步骤取得的枯草芽孢杆菌原粉、米曲霉、酿酒酵母混合均匀得混合菌, 使枯草芽孢杆菌含量控制在 320 亿 / 克, 米曲霉含量控制在 30 亿 / 克, 酿酒酵母含量控制在 300 亿 / 克 ; 然后将混合菌与硅藻土进行混合均匀得到腐熟剂, 其中腐熟剂中枯草芽孢杆菌含量 3.5 亿 / 克, 米曲霉含量 0.9 亿 / 克, 酿酒酵母含量 1.6 亿 / 克。

一种有机物料腐熟剂的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机物料腐熟剂的制备方法。

背景技术

[0002] 我国每年各种秸秆产量高达 5 千万余吨,为了处理这些剩余秸秆,许多农民将当季生产的秸秆直接在田中焚烧。秸秆焚烧不仅破坏了土壤的理化性能,而且严重浪费资源,污染环境、破坏生态。为了从根本上解决这一矛盾,我国进行了“作物秸秆就地还田以提升土壤有机质含量”方面的研究,其主要目的就是选择使用好的秸秆腐熟剂来实现农作秸秆就地还田以提升土壤的有机质含量,实现秸秆资源的循环利用。

[0003] 现有秸秆腐熟剂的技术原理就是根据农作物秸秆的主要成分:纤维素、半纤维素、木质素“三素”特点,筛选出产“三素酶”:纤维素酶、半纤维素酶的微生物菌株,进行微生物复合工艺技术处理,使它们有效的复合在一起。经过调查研究,目前市面上同类技术产品虽能在秸秆资源的利用和对土壤有机质的提升方面有一定促进作用,但仍存在着以下问题:1、腐熟剂适宜秸秆腐熟发酵的菌种单一、种类少;2、菌种适应性差、应用效果不稳定、不明显;3、生产工艺不完善、不成熟,工业化程度低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种有机物料腐熟剂的制备方法,解决现有技术中存在的菌种单一、种类少,菌种适应性差、效果不稳定,以及工业化程度低的问题。

[0005] 本发明通过下述技术方案实现:

[0006] 一种有机物料腐熟剂的制备方法,包括以下步骤:

[0007] 制备枯草芽孢杆菌:

[0008] (1) 将实验室保存的枯草芽孢杆菌菌种在无菌的环境中接种到准备好的茄型瓶上,在 31 ~ 32℃ 下培养 31 ~ 35 小时,检查无杂菌后留作发酵罐接种;

[0009] (2) 制备发酵培养基:发酵罐内培养基物料按照每升水需用葡萄糖 20g、蛋白胨 15g、氯化钠 5g、牛肉膏 0.5g 和琼脂 20g 的配比进行配置,使其溶入水中,送入发酵罐内;

[0010] (3) 接种:将步骤(1)过程中取得的无杂菌茄型瓶若干个,按照每立方培养基接种 3 个茄型瓶菌种计,无菌操作接入到已经灭菌的发酵罐中;

[0011] (4) 发酵培养:将发酵罐在温度 29 ~ 34℃、230r/min 的转速下搅拌培养,培养 8 小时后,开始取样镜检,8 至 24 小时每 4 小时取样检查一次,24 ~ 36 小时每 2 小时检查一次,确保无杂菌,当芽孢形成率达到 90% ~ 95% 上时培养完成;

[0012] (5) 离心分离:将发酵完成的发酵液通过离心分离机进行 5 ~ 6 倍浓缩,成为浓缩发酵液;

[0013] (6) 调配喷雾干燥:将步骤(5)过程中取得的浓缩发酵液打入调配罐内,加入浓缩发酵液重量 20 ~ 40% 的轻质碳酸钙搅拌均匀,然后将其通过喷雾干燥塔进行干燥,进风口温度控制在 205 ~ 210℃,出风口温度控制在 80 ~ 82℃,保持喷出的枯草芽孢杆菌原粉的

水分重量百分比含量在 7 ~ 8% 之间；

[0014] (7) 枯草芽孢杆菌原粉处理备存待用：将喷雾干燥塔塔底和旋风口处的枯草芽孢杆菌原粉进行混合，混合均匀后密封保存备用；

[0015] 制备米曲霉：

[0016] (1) 按照重量百分比配料制备培养基：配制发酵液，其中物料的重量配比为麸皮 50%，在物料中加入的微量元素的重量配比为占物料重量 0.04% 的硫酸锰，占物料重量 0.4% 的氯化钙，占物料重量 0.2% 的磷酸二氢钾，加水量为手握成团松手散开为宜，其中微量元素随水溶解后和水一并加入；

[0017] (2) 将实验室保存在米曲霉菌种在无菌的环境中接种到准备好的茄型瓶上，在 32 ~ 40℃，230r/min 的条件下培养 2 ~ 3 天，然后斜面用无菌水制成孢子悬浮液，孢子悬浮液的浓度为 107CFU/ML，将孢子悬浮液接种到摇瓶培养基中，于 34℃、230r/min 摇床培养 2 天，其中孢子悬浮液与摇瓶培养基的体积比为 1 : 20；

[0018] (3) 将种子摇瓶培养基接入经高温高压灭菌后的培养基中，放在无菌培养室内的曲盘上，铺平，温度控制在 28℃，温度超过 30℃ 时进行翻堆、通风降温补氧，发酵时间为 68 ~ 72 小时，在培养基上长满孢子，发酵完成；

[0019] (4) 在 45℃ 温度下对发酵完成的培养基进行干燥，水分重量百分比含量控制在 10% 以上，再经过粉碎机粉碎制成米曲霉原粉，并密封备用；

[0020] 制备酿酒酵母：

[0021] (1) 将实验室保存的酿酒酵母菌种在无菌的环境中转接到事先准备好的试管斜面上，将温度控制在 33 ~ 37℃，培养 42 ~ 48 小时再转入茄型瓶培养 38 ~ 42 小时，检查确认无杂菌后用作发酵罐接种；

[0022] (2) 制备培养基物料：发酵罐内培养基物料按照每升水需用白糖 7g、酵母膏 1g、蛋白胨 0.8g、豆粕粉 10g 和磷酸二氢钾 0.5g 的配比进行配置，使其溶入水中，送入发酵罐内；

[0023] (3) 灭菌冷却：向发酵罐内通入蒸气，开启搅拌，待罐内培养基物料温度达到 121℃ 时，保温 30 分钟，灭菌完成后关闭蒸气，开启冷却系统使培养基物料的温度降至 32 ~ 35℃；

[0024] (4) 接种：取步骤(1)过程中得到的盛装酿酒酵母菌经检查无杂菌的茄型瓶若干个，依发酵罐内培养基物料，按每立方米培养基物料拌种 4 个茄型瓶菌种计，按无菌操作方法接入步骤(3)中取得的发酵罐；

[0025] (5) 发酵培养：将 33 ~ 37℃ 无菌空气通入步骤(4)过程中取得的发酵罐内，为菌种培养提供氧气，培养 8 小时后，开始取样镜检，8 至 24 小时每 4 小时取样检查一次，24 ~ 36 小时每 2 小时检查一次，确保无杂菌，当酵母出芽稳定后培养完成；

[0026] (6) 离心分离：把步骤(5)过程中取得的发酵液通入离心分离机进行 5 ~ 6 倍浓缩；

[0027] (7) 调配喷雾干燥：将步骤(6)过程中取得的浓缩发酵液打入调配罐内，加入浓缩发酵液重量 20 ~ 40% 的轻质碳酸钙搅拌均匀，将搅拌均匀的发酵液通过喷雾干燥塔进行干燥，进风口温度控制在 205 ~ 210℃，出风口温度控制在 80 ~ 82℃，保持喷出酿酒酵母原粉的水分重量百分比在 5 ~ 6% 之间；

[0028] (8) 酿酒酵母原粉处理备存待用：将喷雾塔塔底和旋风口处的酿酒酵母原粉进行

混合,混合均匀后密封保存备用;

[0029] 制备腐熟剂:将上述各步骤取得的枯草芽孢杆菌原粉、米曲霉、酿酒酵母混合均匀得混合菌,使枯草芽孢杆菌含量控制在 320 亿/克,米曲霉含量控制在 30 亿/克,酿酒酵母含量控制在 300 亿/克;然后将混合菌与硅藻土进行混合均匀得到腐熟剂,其中腐熟剂中枯草芽孢杆菌含量 3.5 亿/克,米曲霉含量 0.9 亿/克,酿酒酵母含量 1.6 亿/克。

[0030] 本发明具有以下优点及有益效果:

[0031] (1) 本发明选用了枯草芽孢杆菌、酿酒酵母和米曲霉,三种菌种具有良好的共生、互生作用,没有拮抗作用,从而增强了产品的蛋白酶活性和拮抗农作物病原菌的能力,起到生防促生作用。

[0032] (2) 本发明的有效菌制备方法先进科学,简便可行,孢子数含量高,存活时间长;同时本发明子啊堆肥过程中的堆温较高,可以达到 60℃ 以上,能杀灭秸秆中的病菌、虫卵及杂草种子,减轻病虫草害及污染;另外本发明腐熟剂中的高效有益微生物,能在堆制过程中和施入土壤后大量繁殖,抑制杀灭土壤中的致病真菌,减轻作物病害,对枯萎病、黄萎病有十分良好的防治效果,增强了作物的抗病能力。

[0033] (3) 本发明能够腐蚀多种有机物料,畜禽粪便、作物秸秆、工业有机废渣、污泥和城市有机废弃物、农产品加工废气料等;同时本发明在发酵过程中还繁殖大量功能微生物并产生多种特效代谢产物,可以刺激作物生长发育,提高作物抗病、抗旱、抗寒能力,功能微生物进入土壤后,可固氮、磷解、解钾,增加土壤养分、改良土壤结构、提高化肥利用率。

附图说明

[0034] 图 1 为本发明中不同堆肥处理温度变化曲线图。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明,本发明的实施方式包括但不限于下列实施例。

[0036] 实施例

[0037] 制备枯草芽孢杆菌:

[0038] (1) 将实验室保存的枯草芽孢杆菌菌种在无菌的环境中接种到准备好的茄型瓶上,在 31 ~ 32℃ 下培养 31 ~ 35 小时,检查无杂菌后留作发酵罐接种;

[0039] (2) 制备发酵培养基:发酵罐内培养基物料按照每升水需用葡萄糖 20g、蛋白胨 15g、氯化钠 5g、牛肉膏 0.5g 和琼脂 20g 的配比进行配置,使其溶入水中,送入发酵罐内;

[0040] (3) 接种:将步骤(1)过程中取得的无杂菌茄型瓶若干个,按照每立方培养基接种 3 个茄型瓶菌种计,无菌操作接入到已经灭菌的发酵罐中;

[0041] (4) 发酵培养:将发酵罐在温度 29 ~ 34℃、230r/min 的转速下搅拌培养,培养 8 小时后,开始取样镜检,8 至 24 小时每 4 小时取样检查一次,24 ~ 36 小时每 2 小时检查一次,确保无杂菌,当芽孢形成率达到 90% ~ 95% 上时培养完成;

[0042] (5) 离心分离:将发酵完成的发酵液通过离心分离机进行 5 ~ 6 倍浓缩,成为浓缩发酵液;

[0043] (6) 调配喷雾干燥:将步骤(5)过程中取得的浓缩发酵液打入调配罐内,加入浓缩

发酵液重量 20 ~ 40% 的轻质碳酸钙搅拌均匀, 然后将其通过喷雾干燥塔进行干燥, 进风口温度控制在 205 ~ 210℃, 出风口温度控制在 80 ~ 82℃, 保持喷出的枯草芽孢杆菌原粉的水分重量百分比含量在 7 ~ 8% 之间;

[0044] (7) 枯草芽孢杆菌原粉处理备存待用: 将喷雾干燥塔塔底和旋风口处的枯草芽孢杆菌原粉进行混合, 混合均匀后密封保存备用;

[0045] 制备米曲霉:

[0046] (1) 按照重量百分比配料制备培养基: 配制发酵液, 其中物料的重量配比为麸皮 50%, 在物料中加入的微量元素的重量配比为占物料重量 0.04% 的硫酸锰, 占物料重量 0.4% 的氯化钙, 占物料重量 0.2% 的磷酸二氢钾, 加水量为手握成团松手散开为宜, 其中微量元素随水溶解后和水一并加入;

[0047] (2) 将实验室保存在米曲霉菌种在无菌的环境中接种到准备好的茄型瓶上, 在 32 ~ 40℃, 230r/min 的条件下培养 2 ~ 3 天, 然后斜面用无菌水制成孢子悬浮液, 孢子悬浮液的浓度为 107CFU/ML, 将孢子悬浮液接种到摇瓶培养基中, 于 34℃、230r/min 摇床培养 2 天, 其中孢子悬浮液与摇瓶培养基的体积比为 1:20;

[0048] (3) 将种子摇瓶培养基接入经高温高压灭菌后的培养基中, 放在无菌培养室内的曲盘上, 铺平, 温度控制在 28℃, 温度超过 30℃ 时进行翻堆、通风降温补氧, 发酵时间为 68 ~ 72 小时, 在培养基上长满孢子, 发酵完成;

[0049] (4) 在 45℃ 温度下对发酵完成的培养基进行干燥, 水分重量百分比含量控制在 10% 以上, 再经过粉碎机粉碎制成米曲霉原粉, 并密封备用;

[0050] 制备酿酒酵母:

[0051] (1) 将实验室保存的酿酒酵母菌种在无菌的环境中转接到事先准备好的试管斜面上, 将温度控制在 33 ~ 37℃, 培养 42 ~ 48 小时再转入茄型瓶培养 38 ~ 42 小时, 检查确认无杂菌后用作发酵罐接种;

[0052] (2) 制备培养基物料: 发酵罐内培养基物料按照每升水需用白糖 7g、酵母膏 1g、蛋白胨 0.8g、豆粕粉 10g 和磷酸二氢钾 0.5g 的配比进行配置, 使其溶入水中, 送入发酵罐内;

[0053] (3) 灭菌冷却: 向发酵罐内通入蒸气, 开启搅拌, 待罐内培养基物料温度达到 121℃ 时, 保温 30 分钟, 灭菌完成后关闭蒸气, 开启冷却系统使培养基物料的温度降至 32 ~ 35℃;

[0054] (4) 接种: 取步骤(1) 过程中得到的盛装酿酒酵母菌经检查无杂菌的茄型瓶若干个, 依发酵罐内培养基物料, 按每立方米培养基物料拌种 4 个茄型瓶菌种计, 按无菌操作方法接入步骤(3) 中取得的发酵罐;

[0055] (5) 发酵培养: 将 33 ~ 37℃ 无菌空气通入步骤(4) 过程中取得的发酵罐内, 为菌种培养提供氧气, 培养 8 小时后, 开始取样镜检, 8 至 24 小时每 4 小时取样检查一次, 24 ~ 36 小时每 2 小时检查一次, 确保无杂菌, 当酵母出芽稳定后培养完成;

[0056] (6) 离心分离: 把步骤(5) 过程中取得的发酵液通入离心分离机进行 5 ~ 6 倍浓缩;

[0057] (7) 调配喷雾干燥: 将步骤(6) 过程中取得的浓缩发酵液打入调配罐内, 加入浓缩发酵液重量 20 ~ 40% 的轻质碳酸钙搅拌均匀, 将搅拌均匀的发酵液通过喷雾干燥塔进行干燥, 进风口温度控制在 205 ~ 210℃, 出风口温度控制在 80 ~ 82℃, 保持喷出酿酒酵母原粉

的水分重量百分比在 5 ~ 6% 之间 ;

[0058] (8) 酿酒酵母原粉处理备存待用 : 将喷雾塔塔底和旋风口处的酿酒酵母原粉进行混合, 混合均匀后密封保存备用 ;

[0059] 制备腐熟剂 : 将上述各步骤取得的枯草芽孢杆菌原粉、米曲霉、酿酒酵母混合均匀得混合菌, 使枯草芽孢杆菌含量控制在 300 亿 / 克, 米曲霉含量控制在 30 亿 / 克, 酿酒酵母含量控制在 320 亿 / 克 ; 然后将混合菌与硅藻土进行混合均匀得到腐熟剂, 其中腐熟剂中枯草芽孢杆菌含量 1.7 亿 / 克, 米曲霉含量 0.4 亿 / 克, 酿酒酵母含量 0.8 亿 / 克。

[0060] 本实施例制备的腐熟剂的各项指标 :

[0061] 表 1

[0062]

测定项目	单位	检测结果
枯草芽孢杆菌	亿 / 克	1.7
酿酒酵母	亿 / 克	0.8
米曲霉	亿 / 克	0.4
总菌数	亿 / 克	3
纤维素酶活	U/g	30.3
蛋白酶活	U/g	15.0
水分	U/g	6.6
细度 (2.0mm)	%	100

[0063]

pH		6.1
粪大肠菌群数	个 / 克	阴性
蛔虫死亡率	%	未检测出蛔虫卵

[0064] 从表 1 中可以看出, 本发明制备出的有机物料腐熟剂完全满足行业标准。

[0065] 本发明的使用方法 : 按照物料 2% 的比例添加有机物料腐熟剂, 混匀, 使物料水分保持在 60%~65%, 覆膜进行堆腐 ; 将秸秆平铺田块表面, 每亩均匀撒入有机物料腐熟剂 2kg, 尿素 5~8kg, 将秸秆翻耕入土, 贮水 6~10cm 发酵。

[0066] 本发明实施例制备的腐熟剂对小麦秸秆堆腐效果实验 :

[0067] 试验方法 : 试验设 3 个处理, 3 次重复, 每处理堆成一堆, 每堆 400kg 小麦秸秆, 每个处理的小麦秸秆量相同, 处理随机排列。每个处理小麦秸秆堆成长 2 米、宽 1 米、高 1 米的长方形。秸秆分 3 层, 按处理要求每铺一层秸秆均匀撒一次腐熟剂、水和尿素。尿素处理将尿素兑水 15kg 溶化后均匀泼洒, 腐熟剂处理将腐熟剂混适量细土混匀后使用, 将秸秆堆

垛成堆,用锨轻轻敲平,用薄膜封严。堆沤中途,不翻堆,每天测量一次堆温,直至堆温度下降到与外界温度相近后不再测定温度。最后观察秸秆颜色、手感、拉力、气味等腐解情况,并统计各处理的失重率。

[0068] 处理 1 :不加腐熟剂 + 不加尿素 (400kg 秸秆);

[0069] 处理 2 :加腐熟剂 + 不加尿素 (400kg 秸秆 +2kg 腐熟剂);

[0070] 处理 3 :加腐熟剂 + 加尿素 (400kg 秸秆 +2kg 腐熟剂 +5kg 尿素)。

[0071] 麦秸秆堆沤试验进行过程中,每天测量一次堆温,直至堆肥温度下降到与外界温度相同并不再升温后不再测定温度;观察麦秆腐熟程度,如堆核心温度、麦秆颜色、气味、手感、抗拉力等,统计时把秸秆颜色中黄、微黄、褐黄、黑黄分别定为 1、2、3、4 级,秸秆气味中的霉味、氨味、酒味、腐烂味分别定为 1、2、3、4 级,手感软化程度中的硬、微软、软、腐烂分别定为 1、2、3、4 级。实验结果如下:

[0072] 1、堆温变化:

[0073] 堆腐试验各处理在堆腐过程中堆温变化如图 1。可以看出,处理 3(加腐熟剂处理)堆肥堆温升温快,较处理 1、2 早 1-4 天达到 30℃和最高堆温;堆温高,最高堆温达 73.5℃,较处理 1 的最高堆温高 13.5℃;降温慢,维持 50℃以上的堆温时间长(21 天),较处理 1、2 长 6-9 天。

[0074] 2、外观变化:

[0075] 表 2

[0076]

处理	指标	5 天后	10 天后	15 天后	20 天后	25 天后
处理 1	杆色	1	1	2	2	2
	手感	1	1	2	2	3
	拉力 (N)	78.3	73.5	62.3	55.1	50.4
	气味	无	无	1	1	2
	失重率%	0	3.07	6.89	8.5	9.01
处理 2	杆色	1	1	2	2	3
	手感	1	2	2	3	3
	拉力 (N)	72.7	60.5	52.4	44.9	30.3
	气味	无	1	1	2	3
	失重率%	0	4.11	15.74	20.13	31.50
处理 3	杆色	2	2	3	3	4
	手感	2	2	3	3	4
	拉力 (N)	61.2	55.1	47.4	39.3	25.5

[0077]

	气味	1	1	2	3	4
	失重率%	0	4.52	23.55	29.74	38.62

[0078] 其中,处理 1:空白对照、处理 2:加腐熟剂、处理 3:加腐熟剂+加尿素。

[0079] 从表 2 可以看出,处理 3 的杆色最先变黑,手感在 15 天变软,拉力下降最快,气味在 25 天变成腐烂味,其失重率变化最大。从以上分析可见腐熟程度依次:处理 3 最好,完全腐熟;处理 2 较差,腐熟不彻底;处理 1 最差,呈半分解状态。

[0080] 3、对土壤理化性状的影响:

[0081] 表 3

[0082]

项目	PH 值	有 机 质 gkg^{-1}	全 N gkg^{-1}	水 解 氮 mgkg^{-1}	有 效 磷 mgkg^{-1}	速效钾 mgkg^{-1}
实验前	6.59	38.21	2.79	336	22.5	102
处理 1	6.32	39.01	2.68	335	22.8	102.2
处理 2	6.23	39.44	2.81	336.1	23.0	103.2
处理 3	6.12	40.4	2.88	338	24.0	104

[0083] 其中,处理 1 :空白对照、处理 2 :加腐熟剂、处理 3 :加腐熟剂 + 加尿素。

[0084] 从表 3 可以看出 :处理 3 土壤有机质提高 2.19gkg^{-1} ,全 N 提高 0.09gkg^{-1} ,水解氮提高 2mgkg^{-1} ,有效磷提高 4.1mgkg^{-1} ,速效钾提高 2mgkg^{-1} 。处理 3 和处理 1 相比,土壤有机质、全 N、水解氮、有效磷、速效钾的增加量都达到显著水平。

[0085] 该实验证明 :通过本发明生产的有机物料腐熟剂有较好的腐熟效果,一般堆腐 20-25 天麦秸秆即可腐熟。麦秸秆使用有机物料腐熟剂腐熟后还田,能提高作物产量,改善品质,并对改良土壤理化性状有一定效果。

[0086] 按照上述实施例,便可很好地实现本发明。值得说明的是,基于上述设计的前提下,为解决同样的技术问题,即使在本发明上做出的一些无实质性的改动或润色,所采用的技术方案的实质仍然与本发明一样,故其也应当在本发明的保护范围。

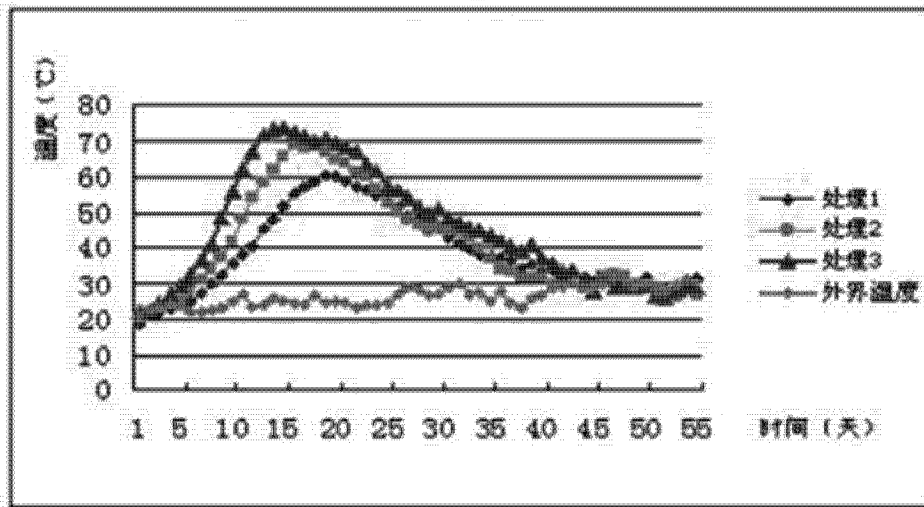


图 1