



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109651016 A

(43)申请公布日 2019.04.19

(21)申请号 201811628199.7

(22)申请日 2018.12.28

(71)申请人 深圳合民生物科技有限公司

地址 518172 广东省深圳市龙岗区龙城街
道清林路546号城投商务中心805室

(72)发明人 黄政雄

(74)专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限
公司 44102

代理人 任重

(51) Int. Cl.

C05G 3/04(2006.01)

C05G 3/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书9页

(54)发明名称

一种微生物有机肥及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种微生物有机肥及其制备方法。所述微生物有机肥是按以下质量百分数的各组分混合发酵后所得:复合微生物菌剂15~20%,发酵基质10~20%,载体65~70%,其中有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL。本发明所述微生物有机肥过优选复配各菌种的比例,发挥了显著的协同作用,可避免土传病害发生,克服重茬障碍,修复土壤生物生态平衡,有效调节土壤酸碱度,消除板结,有效降解农残、降低药害;增强土壤活性,抗逆性能和土壤肥力,降低农药的使用,提高农作物出苗率,改善农作物品质。

1. 一种微生物有机肥,其特征在于,是按以下质量百分数的各组分混合发酵后所得:复合微生物菌剂15~20%,发酵基质10~20%,载体65~70%,其中有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL。

2. 根据权利要求1所述微生物有机肥,其特征在于,所述微生物有机肥是按以下质量百分数的各组分混合发酵后所得:复合微生物菌剂20%,发酵基质15%,载体65%,其中有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL。

3. 根据权利要求1所述微生物有机肥,其特征在于,所述复合微生物菌剂由以下质量百分数的各菌悬液组成:光合细菌25~30%,放线菌15~25%,曲霉10~15%,芽孢杆菌15~20%,酵母菌10~20%,乳酸菌5~15%;每种菌悬液中有有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL。

4. 根据权利要求3所述微生物有机肥,其特征在于,所述复合微生物菌剂由以下质量百分数的各菌悬液组成:光合细菌27~29%,放线菌17~22%,曲霉12~14%,芽孢杆菌15~20%,酵母菌10~20%,乳酸菌5~15%;每种菌悬液中有有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL。

5. 根据权利要求4所述微生物有机肥,其特征在于,所述复合微生物菌剂由以下质量百分数的各菌悬液组成:光合细菌28%,放线菌20%,曲霉13%,芽孢杆菌17%,酵母菌14%,乳酸菌8%;每种菌悬液中有有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL。

6. 根据权利要求1所述微生物有机肥,其特征在于,所述发酵基质为鸡粪、黑糖、海盐、维生素。

7. 根据权利要求1所述微生物有机肥,其特征在于,所述载体为玉米糠、麸皮、硅藻土。

8. 权利要求1~7任一项所述微生物有机肥的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:将光合细菌、放线菌、曲霉、芽孢杆菌、酵母菌和乳酸菌分别配置成菌悬液,每种菌悬液中有有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL,按比例混合得到复合微生物菌剂;再将复合微生物菌剂与发酵基质、载体按比例均匀混合,于25~30℃、pH 6.0~7.0、150~180rpm条件下发酵20~30天后即得微生物有机肥。

9. 根据权利要求8所述制备方法,其特征在于,所述发酵的条件为28℃、pH 7.0、180rpm,发酵的时间为25天。

一种微生物有机肥及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及农作物种植技术领域,具体地,涉及一种微生物有机肥及其制备方法。

背景技术

[0002] 由于各种植物病原菌的危害,造成许多农作物的巨大损失,轻者减产,重者可导致绝产,直接影响着农民的经济利益,因此迫使农民采用杀菌剂来防治病害。杀菌剂虽然在一定程度上能减轻作物病害的发生,但是杀菌剂的长期、大量使用,会导致土壤理化性能变差、板结,环境污染现象加重,更重要的是农作物产品中残留的农药和重金属会严重影响人们的健康。因此,采用微生态制剂来改良土壤进而保护农作物得到越来越多的关注。

[0003] 现有技术中的农用益生菌种类有限,大多是单一菌种培养生产而成的菌剂,如固氮菌剂、磷细菌菌剂、硅酸盐菌剂、酵母菌菌剂、光合菌菌剂等,由于单一的菌剂性能单一,使用效果不甚稳定,未能彻底解决土壤板结、肥力低、重金属残留的问题。虽然也有将多种微生物培育后混合为复合微生态制剂,以期发挥它们的综合作用。但是,多种微生物共存时,由于不同微生物的生长、繁殖条件不同,有些甚至存在相互拮抗作用,限制了复合微生态制剂的应用和功能。因此,选择哪些菌种、采用何种比例进行复配制成复合微生态制剂,才能发挥最大能效,达到有效改良土壤的目的,这是目前农作物种植领域亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了克服现有技术的上述不足,提供一种微生物有机肥,通过将复合微生物菌剂与发酵基质和载体按一定比例混合,起到改良土壤,提高农作物产量的目的。

[0005] 本发明的另一目的在于提供上述微生物有机肥的制备方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明是通过以下方案予以实现的:

[0007] 一种微生物有机肥,是按以下质量百分数的各组分混合发酵后所得:复合微生物菌剂15~20%,发酵基质10~20%,载体65~70%,其中有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL。

[0008] 优选地,所述微生物有机肥是按以下质量百分数的各组分混合发酵后所得:复合微生物菌剂20%,发酵基质15%,载体65%,其中有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL。

[0009] 本发明通过筛选多种互不拮抗的微生物菌种构建优势菌群,可以快速在土壤表面形成保护层,减少有害菌数,避免土传病害发生,克服重茬障碍,修复土壤生物生态平衡,有效调节土壤酸碱度,消除板结,有效降解农残、降低药害;增强土壤活性,抗逆性能和土壤肥力,降低农药的使用,提高农作物出苗率,改善农作物品质。

[0010] 优选地,所述复合微生物菌剂由以下质量百分数的各菌悬液组成:光合细菌25~30%,放线菌15~25%,曲霉10~15%,芽孢杆菌15~20%,酵母菌10~20%,乳酸菌5~15%;每种菌悬液中有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL。

[0011] 更优选地,所述复合微生物菌剂由以下质量百分数的各菌悬液组成:光合细菌27~29%,放线菌17~22%,曲霉12~14%,芽孢杆菌15~20%,酵母菌10~20%,乳酸菌5~

15%；每种菌悬液中有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL。

[0012] 更优选地，所述复合微生物菌剂由以下质量百分数的各菌悬液组成：光合细菌28%，放线菌20%，曲霉13%，芽孢杆菌17%，酵母菌14%，乳酸菌8%；每种菌悬液中有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL。

[0013] 进一步地，所述光合细菌含有抗病毒物质和促生长因子，可以将土壤中的硫氢和碳氢化合物中的氢分离出来，变有害物质为无害物质，利用植物分泌物、土壤中的有机物、有害气体及二氧化碳、氮等为基质，合成糖类、氨基酸类、维生素类、氮素化合物、抗病毒物质和生理活性物质等。其代谢物质可以被植物直接吸收，还可以成为其它微生物繁殖的养分。

[0014] 更进一步地，所述光合细菌包括但不限于沼泽红假单胞菌、球形红假单胞菌、恶臭假单胞菌中的至少一种。

[0015] 进一步地，所述放线菌能产生各种抗生素和生物酶来抑制其它有害微生物的生长增殖；并且放线菌还能争夺有害微生物增殖所需要的基质，进而抑制其增殖生长。

[0016] 更进一步地，所述放线菌包括但不限于泾阳链霉菌、细黄链霉菌、灰色链霉菌中的至少一种。

[0017] 进一步地，所述曲霉能加速有机物质的分解，为农作物提供养分、提供动力，能分解连作有毒有害物质，有效防止重茬。

[0018] 更进一步地，所述曲霉包括但不限于米曲霉、白曲霉、黑曲霉中的至少一种。

[0019] 进一步地，所述芽孢杆菌可增强土壤缓冲能力，保水保湿；还可强化叶片保护膜，抵抗病原菌侵染，达到抗病、抗虫的效果；芽孢杆菌在代谢过程中产生大量的植物内源酶，可明显提高作物对氮、磷、钾等营养元素的吸收率，增强作物抗旱、抗寒、抗涝能力。

[0020] 更进一步地，所述芽孢杆菌包括但不限于枯草芽孢杆菌、巨大芽孢杆菌、苏云金芽孢杆菌、胶质芽孢杆菌中的至少一种。

[0021] 进一步地，所述酵母菌可以作为植物病原菌的拮抗菌，具体作用机理如下：酵母菌与病原菌直接作用，通过争夺寄主伤口资源而发生作用，从而影响寄主抗性；并且，酵母菌在与病原菌发生作用的过程中，不产生抗菌物质。

[0022] 更进一步地，所述酵母菌包括但不限于酿酒酵母、球拟酵母、假丝酵母中的至少一种。

[0023] 进一步地，所述乳酸菌能利用可发酵碳水化合物产生大量乳酸，能促进蛋白质、单糖及钙、镁等营养物质的吸收，产生维生素B族等大量有益物质，抑制腐败菌的繁殖，消解腐败菌产生的毒素，提高SOD酶活力。

[0024] 更进一步地，所述乳酸菌包括但不限于嗜酸乳杆菌、干酪乳杆菌、鼠李糖乳杆菌、发酵乳杆菌中的至少一种。

[0025] 为了使上述多种微生物菌群维持一个相对稳定的状态，同时也考虑到每种菌群的特殊作用和它们之间的相互作用关系，本发明按照一定比例混合各菌种制成复合微生物菌剂，再将复合微生物菌剂与发酵基质、载体复配混合后进行发酵，使得各种微生物菌群在发挥自身生物学功能的基础上相互提供能量和基质，表现出显著的协同作用，形成了一个微生物系统稳态，可实现效能最大化。相比于单一菌群而言，本发明所提供的微生物有机肥对土壤改良的效果显著，能长效维持，减少农药的使用，避免了农残问题；还能提高作物产量，

改善品质。

[0026] 其中,所述发酵基质可为复合微生物菌剂提供增殖和扩繁所需的营养。所述载体一方面可促进发酵,一方面可以吸附、固定土壤中的重金属污染物,降低重金属的迁移率和生物可利用性。

[0027] 优选地,所述发酵基质为鸡粪、黑糖、海盐、维生素。

[0028] 优选地,所述载体为玉米糠、麸皮、硅藻土。

[0029] 上述微生物有机肥的制备方法,将光合细菌、放线菌、曲霉、芽孢杆菌、酵母菌和乳酸菌分别配置成菌悬液,每种菌悬液中有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL,按比例混合得到复合微生物菌剂;再将复合微生物菌剂与发酵基质、载体按比例均匀混合,于 $25\sim 30^\circ\text{C}$ 、pH 6.0~7.0、150~180rpm条件下发酵20~30天后即得微生物有机肥。

[0030] 优选地,所述发酵的条件为 28°C 、pH 7.0、180rpm,发酵的时间为25天。

[0031] 所制备得到的微生物有机肥有一种较浓的甜酸香味,pH值小于3.8。

[0032] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0033] 本发明所提供的微生物有机肥过优选复配各菌种的比例,发挥了显著的协同作用,可避免土传病害发生,修复土壤生物生态平衡,克服重茬障碍,有效调节土壤酸碱度,消除板结,有效降解农残、降低药害;增强土壤活性,抗逆性能和土壤肥力,降低农药的使用,提高农作物出苗率,改善农作物品质。

具体实施方式

[0034] 下面结合具体实施例对本发明作出进一步地详细阐述,所述实施例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。下述实施例中所使用的试验方法如无特殊说明,均为常规方法;所使用的材料、试剂等,如无特殊说明,为可从商业途径得到的试剂和材料。

[0035] 实施例1~6

[0036] 一种微生物有机肥,由以下各组分按照一定比例混合发酵所得:复合微生物菌剂、发酵基质、载体,其中有效活菌数为 $10^7\sim 10^8$ cfu/mL。所述各组分的配比如表1所示。

[0037] 表1实施例1~6微生物有机肥的配方

[0038]

组分		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6
复合微生物菌剂	I 号	20%	/	/	/	/	/
	II 号	/	20%	/	/	/	/
	III 号	/	/	20%	/	/	/
	IV 号	/	/	/	20%	/	/
	V 号	/	/	/	/	20%	/
	VI 号	/	/	/	/	/	20%
发酵基质	鸡粪	5%	5%	5%	5%	5%	5%
	黑糖	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	海盐	1%	1%	1%	1%	1%	1%
	维生素	5%	5%	5%	5%	5%	5%
载体	玉米糠	30%	30%	30%	30%	30%	30%
	麸皮	25%	25%	25%	25%	25%	25%
	硅藻土	10%	10%	10%	10%	10%	10%
总计		100%	100%	100%	100%	100%	100%

[0039] 其中,所述复合微生物菌剂的I~VI号配方如表2所示。

[0040] 表2 I~VI号复合微生物菌剂的配方

[0041]

组分		I 号	II 号	III 号	IV 号	V 号	VI 号
光合细菌	沼泽红假单胞菌	10%	10%	/	10%	15%	10%
	球形红假单胞菌	10%	15%	20%	/	/	/

[0042]

	恶臭假单胞菌	8%	/	10%	15%	10%	20%
放线菌	泾阳链霉菌	10%	5%	/	10%	5%	5%
	细黄链霉菌	5%	10%	7.5%	/	10%	5%
	灰色链霉菌	5%	10%	7.5%	5%	/	5%
曲霉	米曲霉	4%	5%	/	10%	5%	2.5%
	白曲霉	4%	/	10%	5%	/	5%
	黑曲霉	5%	5%	5%	/	5%	2.5%
芽孢杆菌	枯草芽孢杆菌	7%	/	10%	10%	5%	5%
	巨大芽孢杆菌	5%	5%	10%	/	5%	5%
	苏云金芽孢杆菌	5%	5%	/	10%	/	5%
	胶质芽孢杆菌	/	5%	/	/	5%	5%
酵母菌	酿酒酵母	4%	/	5%	10%	10%	5%
	球拟酵母	4%	7.5%	5%	/	10%	5%
	假丝酵母	6%	7.5%	/	10%	/	5%
乳酸菌	嗜酸乳杆菌	2%	5%	5%	/	/	5%
	干酪乳杆菌	2%	2.5%	5%	/	5%	2.5%
	鼠李糖乳杆菌	2%	2.5%	/	2.5%	5%	/
	发酵乳杆菌	2%	/	/	2.5%	5%	2.5%
总计		100%	100%	100%	100%	100%	100%

[0043] 实施例1~6所述微生物有机肥的制备方法,包括如下步骤:将光合细菌、放线菌、曲霉、芽孢杆菌、酵母菌和乳酸菌分别配置成菌悬液,每种菌悬液中有有效活菌数为 $10^7 \sim 10^8$ cfu/mL,按比例混合得到复合微生物菌剂;再将复合微生物菌剂与发酵基质、载体按比例均匀混合,于28℃、pH 7.0、180rpm条件下发酵25天后即得微生物有机肥。

[0044] 对比例1~6

[0045] 一种微生物菌剂,由以下各组分按照一定比例混合发酵所得,所述各组分的配比如表3所示。

[0046] 表3对比例1~6微生物菌剂的配方

[0047]

组分		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	实施例 6
复合微生物菌剂	I'号	20%	/	/	/	/	/

[0048]

	II'号	/	20%	/	/	/	/
	III'号	/	/	20%	/	/	/
	IV'号	/	/	/	20%	/	/
	V'号	/	/	/	/	20%	/
	VI'号	/	/	/	/	/	20%
发酵基质	鸡粪	5%	5%	5%	5%	5%	5%
	黑糖	4%	4%	4%	4%	4%	4%
	海盐	1%	1%	1%	1%	1%	1%
	维生素	5%	5%	5%	5%	5%	5%
载体	玉米糠	30%	30%	30%	30%	30%	30%
	麸皮	25%	25%	25%	25%	25%	25%
	硅藻土	10%	10%	10%	10%	10%	10%
总计		100%	100%	100%	100%	100%	100%

[0049] 其中,所述复合微生物菌剂的I' ~VI' 号配方如表4所示。

[0050] 表4 I' ~VI' 号复合微生物菌剂的配方

[0051]

组分		I'号	II'号	III'号	IV'号	V'号	VI'号
光合细菌	沼泽红假单胞菌	/	10%	/	20%	15%	10%
	球形红假单胞菌	/	15%	20%	/	/	/
	恶臭假单胞菌	/	/	15%	15%	10%	20%
放线菌	泾阳链霉菌	10%	/	/	10%	15%	5%
	细黄链霉菌	15%	/	7.5%	/	10%	5%
	灰色链霉菌	5%	/	7.5%	15%	/	5%
曲霉	米曲霉	4%	15%	/	10%	5%	2.5%
	白曲霉	4%	/	/	5%	/	5%
	黑曲霉	5%	5%	/	/	5%	2.5%
芽孢杆菌	枯草芽孢杆菌	17%	/	10%	/	5%	5%
	巨大芽孢杆菌	5%	15%	10%	/	5%	5%
	苏云金芽孢杆菌	5%	5%	/	/	/	5%
	胶质芽孢杆菌	/	5%	/	/	15%	5%

[0052]

酵母菌	酿酒酵母	4%	/	5%	10%	/	15%
	球拟酵母	4%	12.5%	5%	/	/	5%
	假丝酵母	6%	7.5%	/	10%	/	5%
乳酸菌	嗜酸乳杆菌	10%	5%	10%	/	/	/
	干酪乳杆菌	2%	2.5%	5%	/	5%	/
	鼠李糖乳杆菌	2%	2.5%	/	2.5%	5%	/
	发酵乳杆菌	2%	/	/	2.5%	5%	/
总计		100%	100%	100%	100%	100%	100%

[0053] 对比例1~6微生物菌剂的制备方法与实施例1微生物有机肥的制备方法大致相同。

[0054] 应用例1

[0055] 利用实施例1~6制备的微生物有机肥分别施用在板结严重的青菜地和马铃薯地,以相同板结程度不施用微生物有机肥的青菜地和马铃薯地作为对照组,连续施用半年后,记录土壤情况和产量,结果如表5所示。

[0056] 表5农田土壤板结改善情况

[0057]

处理	青菜地土壤情况	马铃薯地土壤情况	青菜比对照组增产	马铃薯比对照组增产
实施例 1	土壤不板结, 1~2mm 水稳性土壤团聚体结构约占 80%, 稳定性、疏松度、透气性好, pH7.2	土壤不板结, 1~2mm 水稳性土壤团聚体结构约占 75%, 稳定性、疏松度、透气性好, pH7.0	35.45%	27.10%
实施例 2	土壤不板结, 1~2mm 水稳性土壤团聚体结构约占 76%, 稳定性、疏松度、透气性好, pH7.0	土壤不板结, 1~2mm 水稳性土壤团聚体结构约占 72%, 稳定性、疏松度、透气性好, pH7.3	33.32%	23.42%
实施例 3	土壤不板结, 1~2mm 水稳性土壤团聚体结构约占 75%, 稳定性、疏松度、透气性好, pH7.5	土壤不板结, 1~2mm 水稳性土壤团聚体结构约占 73%, 稳定性、疏松度、透气性好, pH7.2	32.47%	25.27%
实施例 4	土壤不板结, 1~2mm 水稳性土壤团聚体结构约占	土壤不板结, 1~2mm 水稳性土壤团聚体结构约占	34.81%	26.55%

[0058]

	占 78%, 稳定性、疏松度、透气性好, pH7.4	占 75%, 稳定性、疏松度、透气性好, pH7.0		
实施例 5	土壤不板结, 1~2mm 水稳性土壤团聚体结构约占 76%, 稳定性、疏松度、透气性好, pH7.0	土壤不板结, 1~2mm 水稳性土壤团聚体结构约占 70%, 稳定性、疏松度、透气性好, pH7.3	32.98%	20.26%
实施例 6	土壤不板结, 1~2mm 水稳性土壤团聚体结构约占 75%, 稳定性、疏松度、透气性好, pH7.1	土壤不板结, 1~2mm 水稳性土壤团聚体结构约占 71%, 稳定性、疏松度、透气性好, pH7.4	31.59%	22.48%
对照组	土壤板结严重	土壤板结严重	/	/

[0059] 应用例2

[0060] 采用实施例1~6制备的微生物有机肥和对比例1~6制备的微生物菌剂分别施用

在相同种植条件下的麦田中,以相同种植条件下不施加任何肥料的麦田作为对照组,统计其病害率、出苗率和增产率,结果如表6所示。

[0061] 表6不同处理条件下麦田的生长生产情况

[0062]

处理	病害率(%)	出苗率(%)	增产率(%)
实施例1	0.54	90.2	26.4
实施例2	0.65	86.1	24
实施例3	0.58	88.5	25.2
实施例4	0.63	87.3	24.3
实施例5	0.72	82.9	23.7
实施例6	0.60	88.0	24.9
对比例1	5.62	79.2	15.6
对比例2	6.53	75.3	14
对比例3	5.74	77.1	15.3
对比例4	6.15	75.8	14.2
对比例5	6.79	74.2	13.5
对比例6	5.93	76.7	14.6
对照组	15.88	70.4	/

[0063] 综上所述,本发明提供的微生物有机肥能避免土传病害发生,修复土壤生物生态平衡,克服重茬障碍,有效调节土壤酸碱度,消除板结,有效降解农残、降低药害;增强土壤活性,抗逆性能和土壤肥力,降低农药的使用,提高农作物出苗率,改善农作物品质,提高作物产量。

[0064] 最后所应当说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对本发明保护范围的限制,对于本领域的普通技术人员来说,在上述说明及思路的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动,这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明权利要求的保护范围之内。