(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108863462 A
(43)申请公布日 2018.11.23

(21)申请号 201810902058.3

(22)申请日 2018.08.09

(71)申请人 安徽瑞驰兰德生物科技有限公司
地址 241000 安徽省芜湖市三山区峨溪路15号三山区科技创业中心6#楼1层

(72)发明人 刘晓龙 芮文东 徐钰青 陈森林

(51)Int.Cl.
C05F 17/00(2006.01)
C05G 3/02(2006.01)
C05G 3/04(2006.01)

权利要求书2页 说明书7页

(54)发明名称

一种以秸秆为原料的生物有机肥及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种以秸秆为原料的生物有机肥及其制备方法，包括以下制备步骤:步骤一、菌剂的制备;先将枯草芽孢杆菌、绿色木霉、黑曲霉和苏云金杆菌进行发酵，混合后，制得菌剂;步骤二、秸秆发酵;将秸秆粉碎后，放入发酵罐中;再将尿素和菌剂加入水中搅拌，制得混合剂;最后将混合剂倒入发酵罐中与秸秆进行发酵，制得秸秆发酵料;步骤三、配料;将膨润土、菌剂和秸秆发酵料三者进行混合搅拌，制得粗料;步骤四、造粒、烘料;本发明针对现有的有机肥秸秆利用率不高，浪费严重;以及无机肥容易流失，容易破坏土壤以及植物吸收率不高等技术问题进行改进，本发明具有全面提高土壤品质，增加土壤肥力;大大提高作物抗病能力;降低生产成本。

CN 108863462 A

1.一种以秸秆为原料的生物有机肥的制备方法，其特征在于，包括以下制备步骤：

步骤一、菌剂的制备

先将枯草芽孢杆菌、绿色木霉、黑曲霉和苏云金杆菌分别采用种子罐发酵，然后将发酵后的枯草芽孢杆菌发酵液、绿色木霉发酵液、黑曲霉发酵液和苏云金杆菌发酵液混合，搅拌均匀后，制得菌剂，备用；

步骤二、秸秆发酵

将秸秆用粉碎机粉碎后，先放入发酵罐中存储；再将尿素和步骤一中所制得的菌剂加入水中搅拌，制得混合剂；最后将所述混合剂倒入发酵罐中与粉碎后的秸秆进行发酵，制得秸秆发酵料；

步骤三、配料

将膨润土、步骤一中制得的所述菌剂和所述秸秆发酵料三者进行混合搅拌，搅拌均匀后，制得粗料；

步骤四、造粒、烘料

将所述粗料放入造粒机中进行造粒、烘干处理后，即得目标生物有机肥。

2.如权利要求1所述的以秸秆为原料的生物有机肥的制备方法，其特征在于，步骤一中所述枯草芽孢杆菌发酵液浓度≥2×10^9个/ml，所述绿色木霉发酵液浓度≥1×10^8个/ml，所述黑曲霉发酵液浓度≥1×10^8个/ml，所述苏云金杆菌发酵液浓度≥5×10^8个/ml。

3.如权利要求2所述的以秸秆为原料的生物有机肥的制备方法，其特征在于，所述枯草芽孢杆菌发酵液、绿色木霉发酵液、黑曲霉发酵液和苏云金杆菌发酵液是按体积比1～4:1～4:2～3:1进行配比。

4.如权利要求1所述的以秸秆为原料的生物有机肥的制备方法，其特征在于，步骤二中所述秸秆为小麦秸秆、水稻秸秆或玉米秸秆；所述秸秆经粉碎机粉碎后的尺寸为2～5厘米。

5.如权利要求1所述的以秸秆为原料的生物有机肥的制备方法，其特征在于，步骤四中所述造粒、烘干处理时的温度均为35℃。

6.如权利要求1所述的以秸秆为原料的生物有机肥的制备方法，其特征在于，所述秸秆、尿素、膨润土、菌剂和水的重量组分为：

秸秆 500～860 份

尿素 2～10 份

膨润土 135～230 份

菌剂 2～8 份

水 500～900 份。

7.如权利要求6所述的以秸秆为原料的生物有机肥的制备方法，其特征在于，所述秸秆、尿素、膨润土、菌剂和水的重量组分为：

秸秆 720 份

尿素 6 份

膨润土 180 份

菌剂 8 份

水 700 份。

8.一种以秸秆为原料的生物有机肥，其特征在于，所述生物有机肥是采用如权利要求1～7任一所述的以秸秆为原料的生物有机肥的制备方法制作而成。

9.如权利要求8所述的以秸秆为原料的生物有机肥，其特征在于，所述生物有机肥中还含有无机肥，所述无机肥中包括氮肥、磷肥和钾肥。

10.如权利要求9所述的以秸秆为原料的生物有机肥，其特征在于，所述无机肥中氮元素、磷元素和钾元素的重量比为13.8～15.8:5:9。

一种以秸秆为原料的生物有机肥及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生物有机肥领域，尤其涉及一种以秸秆为原料的生物有机肥及其制备方法。

背景技术

[0002] 目前，全球正面临着人口增多和环境恶化的严峻问题，农业生产中无机肥料的大量使用也会使得环境恶化更加严重。这种无机肥料的不足之处主要有：破坏土壤，导致土壤有机质含量下降，各类养分比例失调，土壤开始酸化、板结，土壤的理化性状及土壤微生物区系受到严重破坏，导致其保水、保肥、透气性差，难以满足农作物的实际生长需要；农作物对化肥农药的依赖性较强，必须逐年增加其使用量，否则，农作物生长缓慢，病虫害严重，造成减产；农业生态环境恶化，化肥施入农田后，实际利用率平均只有30％，大部分随农田排水流入江河湖泊或残留于土壤和植株及农作物体内，不仅带来环境污染而且危及人类和生命的安全和健康，这些都成为农业可持续性发展的障碍。因此，有机农业、无公害农产品生产越来越受到人们的重视，而生物有机肥由于其独特的生物活性和对土壤的改良特性成为绿色农业、有机农业发展的希望所在。中国专利(CN 104177137A)公开了一种微生物秸秆腐熟剂及其制备方法，虽然也采用了将秸秆与微生物共同发酵生产腐熟剂，但是其生产工艺较为复杂，菌种培育条件相对苛刻，生产成本也相对较高；中国专利(CN 106495912A)公开了一种以腐熟玉米秸秆为原料制备机插水稻育秧基质的方法，该方法以玉米秸秆废弃物和干牛粪为原料，加入有益微生物进行发酵，然后再与珍珠岩、蛭石、泥炭、保水剂以及生防菌按比例配置成水稻育秧基质，虽然能够将秸秆变废为宝，节约一定的生产成本，保水性好，方便搬运，但是其肥力保持性以及植物营养吸收率方面并没有明显的改善；菌剂的活性及培养成为了腐肥能否发挥效用的关键，并且植物的使用推广也有一定的限制。

[0003] 生物有机肥是在传统有机肥料的基础上接种有益微生物而生产的一种肥料。生物有机肥所含的大量有机质和有益微生物，能够改善土壤结构，修复土壤微生物区系，抑制有害微生物的蔓延，维护土壤生态平衡。除含有农作物生长发育所必需的大量元素和微量元素外，生物有机肥还含有微生物代谢产物及大量活性有益微生物，既能促进作物生长，又能增强作物抗病性，提高作物产量，改善农产品品质。

[0004] 随着经济的发展和人民生活水平的提高，人们日益重视农产品的品质，绿色、环保的生物有机肥具有广阔的市场前景。我国的生物有机肥现在有许多种类，但真正被广泛应用的还不是很多，主要的问题在于很多生物有机肥存在成本较高、肥效慢、质量不够稳定的缺陷。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足，提供了一种以秸秆为原料的生物有机肥及其制备方法以解决现有技术中的秸秆利用率不高，浪费严重；以及无机肥容易流失，容易破坏土壤以及植物吸收率不高等技术问题；本发明制得的生物有机肥能够改善土壤结构，

修复土壤微生物区系，抑制有害微生物的蔓延，维护土壤生态平衡；同时生物有机肥还含有微生物代谢产物及大量活性有益微生物，还能够促进作物生长，增强作物抗病性，提高作物产量，改善农产品品质。

[0006] 本发明公开了一种以秸秆为原料的生物有机肥的制备方法，包括以下制备步骤：

[0007] 步骤一、菌剂的制备

[0008] 先将枯草芽孢杆菌、绿色木霉、黑曲霉和苏云金杆菌分别采用种子罐发酵，然后将发酵后的枯草芽孢杆菌发酵液、绿色木霉发酵液、黑曲霉发酵液和苏云金杆菌发酵液混合，搅拌均匀后，制得菌剂，备用；

[0009] 步骤二、秸秆发酵

[0010] 将秸秆用粉碎机粉碎后，先放入发酵罐中存储；再将尿素和步骤一中所制得的菌剂加入水中搅拌，制得混合剂；最后将混合剂倒入发酵罐中与粉碎后的秸秆进行发酵，制得秸秆发酵料；

[0011] 步骤三、配料

[0012] 将膨润土、步骤一中制得的菌剂和所述秸秆发酵料三者进行混合搅拌，搅拌均匀后，制得粗料；

[0013] 步骤四、造粒、烘料

[0014] 将粗料放入造粒机中进行造粒、烘干处理后，即得目标生物有机肥。

[0015] 本方案采用多种微生物合理配比，通过共生拮抗关系，形成了一个复杂而稳定的微生态系统，对作物具有保护根系，提高抗逆性，抑制线虫及病虫害蔓延的作用。有机肥料使用后通过其所含微生物的关键作用，可向农作物提供多种营养元素，还可向农作物提供大量的而且是其生长所必需的生物素氨基酸、维生素、生长激素和抗生素等多种生理活性物质，同时也将秸秆中所含有的微量元素和大量元素进行释放，大大提高了秸秆的利用率，变废为宝。

[0016] 进一步的，为了更好的营造一个稳定的微生态系统，使得微生物能够更好的输出植物所需营养物质，步骤一中枯草芽孢杆菌发酵液浓度≥2×10^9个/ml，绿色木霉发酵液浓度≥1×10^8个/ml，黑曲霉发酵液浓度≥1×10^8个/ml，苏云金杆菌发酵液浓度≥5×10^8个/ml。

[0017] 进一步的，枯草芽孢杆菌发酵液、绿色木霉发酵液、黑曲霉发酵液和苏云金杆菌发酵液是按体积比1～4:1～4:2～3:1进行配比。

[0018] 进一步的，为了更好的便于发酵，方便取材，步骤二中秸秆为小麦秸秆、水稻秸秆或玉米秸秆；秸秆经粉碎机粉碎后的尺寸为2～5厘米。

[0019] 进一步的，为了更好的便于微生物繁殖、生存，步骤四中造粒、烘干处理时的温度均为35℃。

[0020] 进一步的，为了不至于营养过剩或者营养输出不够，达到植物生长所需的营养配比，秸秆、尿素、膨润土、菌剂和水的重量组分为：

秸秆 500～860 份

尿素 2～10 份

[0021] 膨润土 135～230 份

菌剂 2～8 份

水 500～900 份。

[0022] 优选的，秸秆、尿素、膨润土、菌剂和水的重量组分为：

秸秆 720 份

尿素 6 份

[0023] 膨润土 180 份

菌剂 8 份

水 700 份。

[0024] 同时，本申请还公开了一种以秸秆为原料的生物有机肥，该生物有机肥是采用以上方案中公开的制备方法制作而成。

[0025] 进一步的，为了全面合理的为作物提供养分的同时也能减少经济成本、提高肥力，生物有机肥中还含有无机肥，无机肥中包括氮肥、磷肥和钾肥。

[0026] 进一步的，为了更好的适于作物生长需要，无机肥中氮元素、磷元素和钾元素的重量比为13.8～15.8:5:9。

[0027] 本发明公开了一种以秸秆为原料的生物有机肥及其制备方法，本发明采用多种微生物合理配比，通过共生拮抗关系，形成了一个复杂而稳定的微生态系统，对作物具有保护根系，提高抗逆性，抑制线虫及病虫害蔓延的作用。本发明的有机肥料使用后通过其所含微生物的关键作用，可向农作物提供多种营养元素，还可向农作物提供大量的而且是其生长所必需的生物素氨基酸、维生素、生长激素和抗生素等多种生理活性物质。

[0028] 同时本发明的有机肥料还可以以有机养分为主，合理适量配比无机肥料使用，既能提供作物以全面合理的养分又可以全面提高土壤品质，增加土壤肥力；长期使用后使已经酸碱化或盐碱化等品质下降的土壤得到改良；肥效迅速而持久，不会造成肥害；能给作物提供全面均衡的养分，大大提高作物抗病能力；在生产和使用过程中都不会对环境造成污染；降低了生产成本，具有明显的增产节资效果，全面提高了经济和社会效益；使农业生产进入良性循环中，确保获得持续发展。

具体实施方式

[0029] 下面对本发明的实施例作详细说明，本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施，给出了详细的实施方式和具体的操作过程，但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0030] 实施例1

[0031] 实施例1公开了一种以秸秆为原料的生物有机肥的制备方法，包括以下制备步骤：

[0032] 本实施例的制备方法中，秸秆、尿素、膨润土、菌剂和水的重量组分为：

[0033] 秸秆720份，尿素6份，膨润土180份，菌剂8份，水700份。

[0034] 步骤一、菌剂的制备

[0035] 先将枯草芽孢杆菌、绿色木霉、黑曲霉和苏云金杆菌分别采用种子罐发酵，然后将发酵后的枯草芽孢杆菌发酵液、绿色木霉发酵液、黑曲霉发酵液和苏云金杆菌发酵液混合，草芽孢杆菌发酵液浓度2.5×10^{9}个/ml，绿色木霉发酵液浓度1.9×10^{8}个/ml，黑曲霉发酵液浓度1×10^{8}个/ml，苏云金杆菌发酵液浓度5.2×10^{8}个/ml，搅拌均匀后，制得菌剂，备用；

[0036] 步骤二、秸秆发酵

[0037] 将720份小麦秸秆用粉碎机粉碎成2-5厘米的短节，先放入发酵罐中存储；再将尿素6份和步骤一中所制得的菌剂4份加入700份水中搅拌，制得混合剂，其中混合剂中的枯草芽孢杆菌发酵液、绿色木霉发酵液、黑曲霉发酵液和苏云金杆菌发酵液是按体积比3:3:2:1进行配比；最后将混合剂倒入发酵罐中与粉碎后的秸秆进行发酵，发酵10天，每天搅拌一次，使秸秆半腐熟、纤维变脆，制得秸秆发酵料；

[0038] 步骤三、配料

[0039] 将膨润土180份、步骤一中制得的菌剂4份和秸秆发酵料三者进行混合搅拌，搅拌均匀后，制得粗料；

[0040] 步骤四、造粒、烘料

[0041] 将粗料放入造粒机中进行造粒、烘干处理后，即得目标生物有机肥；其中，造粒、烘干处理时的温度均为35℃。

[0042] 本实施例测试的是：制备的生物有机肥对品种小白菜产量和品质的影响。

[0043] 作物及品种：小白菜，品种为高杆白

[0044] 试验组：生物有机肥每亩100公斤+70％常规施肥

[0045] 对照组1：基质(粉碎秸秆)每亩100公斤+70％常规施肥

[0046] 对照组2：常规施肥，施加氮肥(每亩氮元素总量15.8公斤)、五氧化二磷(磷元素总量5公斤)、氧化钾(钾元素总量9公斤)

[0047] 对照组3：空白对照

[0048] 表1.本发明对小白菜的产量影响

[0049]

处理	重复（n）			小区平均产量	亩产量	与对照1相比		与对照2相比		与对照3相比	
	I	II	III			增产量	增产率%	增产量	增产率%	增产量	增产率%
试验组	191.5	185.3	184.5	187.0	4157.6	428.0	11.5	489.1	13.3	1467.4	54.5
对照组1	162.3	175.7	165.3	167.8	3729.6			61.1	1.7	1039.4	38.6
对照组2	171.2	162.3	161.5	165.0	3668.5					978.3	36.4
对照组3	118.7	123.7	121.0	121.0	2690.2						

[0050] 从表1可知，使用生物有机肥+常规施肥减量施肥比空白对照增产1467.4公斤，增产率54.5%，比常规施肥增产489.1公斤，增产率13.3%，效果显著(其中，经过实验换算，本实施例中试验组和对照组中，N、P、K三种元素的施加总量基本上相同)。常规施肥是按水稻生长所需的纯NPK养分去计算的，实际使用量按肥料的有效成分含量计算。100kg的生物有机肥是按化肥减量30%的目标使用的。

[0051] 实施例2

[0052] 实施例2公开了一种以秸秆为原料的生物有机肥的制备方法，包括以下制备步骤：

[0053] 本实施例的制备方法中，秸秆、尿素、膨润土、菌剂和水的重量组分为：

[0054] 秸秆860份，尿素2份，膨润土230份，菌剂2份，水900份。

[0055] 步骤一、菌剂的制备

[0056] 先将枯草芽孢杆菌、绿色木霉、黑曲霉和苏云金杆菌分别采用种子罐发酵，然后将发酵后的枯草芽孢杆菌发酵液、绿色木霉发酵液、黑曲霉发酵液和苏云金杆菌发酵液混合，草芽孢杆菌发酵液浓度2×10^9个/ml，绿色木霉发酵液浓度1.6×10^8个/ml，黑曲霉发酵液浓度1×10^8个/ml，苏云金杆菌发酵液浓度5.6×10^8个/ml，搅拌均匀后，制得菌剂，备用；

[0057] 步骤二、秸秆发酵

[0058] 将860份玉米秸秆用粉碎机粉碎成2-5厘米的短节，先放入发酵罐中存储；再将尿素2份和步骤一中所制得的菌剂1份加入900份水中搅拌，制得混合剂，其中混合剂中的枯草芽孢杆菌发酵液、绿色木霉发酵液、黑曲霉发酵液和苏云金杆菌发酵液是按体积比1:1:2:1进行配比；最后将混合剂倒入发酵罐中与粉碎后的秸秆进行发酵，发酵10天，每天搅拌一次，使秸秆半腐熟、纤维变脆，制得秸秆发酵料；

[0059] 步骤三、配料

[0060] 将膨润土230份、步骤一中制得的菌剂1份和秸秆发酵料三者进行混合搅拌，搅拌均匀后，制得粗料；

[0061] 步骤四、造粒、烘料

[0062] 将粗料放入造粒机中进行造粒、烘干处理后，即得目标生物有机肥；其中，造粒、烘干处理时的温度均为35℃。

[0063] 实施例2测试的是：制备的生物有机肥对葡萄产量和品质的影响

[0064] 供试作物：葡萄，品种为玫瑰香。

[0065] 试验组：试验组生物有机肥每亩80公斤+70%常规施肥。

[0066] 对照组：常规施肥按50kg/亩施入传统复合肥。

[0067] 表2.本发明对葡萄品质的影响

[0068]

组别 Group	直径（mm） Diameter	重量（g） Weight	糖度（%） Sugar degree
对照组葡萄	19.24±1.36	4.77±0.29	18.4±0.85
试验组葡萄	20.51±0.74	5.43±0.26	20.0±3.17

[0069] 由表2可知，实验组葡萄的直径、重量、糖度均高于对照组。其中，平均直径(mm)、平均重量(g)、平均糖度(%)分别高出1.27(6.60%)、0.66(13.84%)、1.6(8.70%)。其中本实施例中的试验组和对照组中N、P、K三种元素的总量相同。

[0070] 表3.本发明对葡萄的产量影响

[0071]

处理	重复(n) I	II	III	小区平均产量	亩产量(kg)	与处理2相比 增产量	增产率
试验组	35.4	32.6	28.5	32.2	3220	290	9.9%
对照组	31.4	27.4	29.2	29.3	2930	-	-

[0072] 从表3可知,施用生物有机肥比常规施肥增产290kg,增产率9.9%,增产效果较好。此结果在一定程度上,可以说明本发明生物有机肥对提高葡萄产量和品质方面,具有显著效果。

[0073] 实施例3

[0074] 实施例3公开了一种以秸秆为原料的生物有机肥的制备方法,包括以下制备步骤:

[0075] 本实施例的制备方法中,秸秆、尿素、膨润土、菌剂和水的重量组分为:

[0076] 秸秆500份,尿素10份,膨润土135份,菌剂4份,水500份。

[0077] 步骤一、菌剂的制备

[0078] 先将枯草芽孢杆菌、绿色木霉、黑曲霉和苏云金杆菌分别采用种子罐发酵,然后将发酵后的枯草芽孢杆菌发酵液、绿色木霉发酵液、黑曲霉发酵液和苏云金杆菌发酵液混合,草芽孢杆菌发酵液浓度3×109个/ml,绿色木霉发酵液浓度1×108个/ml,黑曲霉发酵液浓度1.4×108个/ml,苏云金杆菌发酵液浓度5×108个/ml,搅拌均匀后,制得菌剂,备用;

[0079] 步骤二、秸秆发酵

[0080] 将500份水稻秸秆用粉碎机粉碎成2-5厘米的短节,先放入发酵罐中存储;再将尿素10份和步骤一中所制得的菌剂2份加入500份水中搅拌,制得混合剂,其中混合剂中的枯草芽孢杆菌发酵液、绿色木霉发酵液、黑曲霉发酵液和苏云金杆菌发酵液是按体积比4:4:3:1进行配比;最后将混合剂倒入发酵罐中与粉碎后的秸秆进行发酵,发酵10天,每天搅拌一次,使秸秆半腐熟、纤维变脆,制得秸秆发酵料;

[0081] 步骤三、配料

[0082] 将膨润土135份、步骤一中制得的菌剂2份和秸秆发酵料三者进行混合搅拌,搅拌均匀后,制得粗料;

[0083] 步骤四、造粒、烘料

[0084] 将粗料放入造粒机中进行造粒、烘干处理后,即得目标生物有机肥;其中,造粒、烘干处理时的温度均为35℃。

[0085] 本实施例测试的是:生物有机肥对品种水稻产量和品质的影响

[0086] 作物及品质:水稻,品种为广两优6308

[0087] 试验组:生物有机肥每亩100公斤+70%常规施肥

[0088] 对照组1:基质每亩100公斤+70%常规施肥

[0089] 对照组2:常规施肥,施加氮肥(每亩氮元素总量13.8公斤)、五氧化二磷(磷元素总量5公斤)、氧化钾(钾元素总量9公斤)

[0090] 对照组3:空白对照

[0091] 表4.本发明对水稻的产量影响

[0092]

处理	重复（n）			小区平均产量	亩产量	与对照1相比		与对照2相比		与对照3相比	
	I	II	III			增产量	增产率%	增产量	增产率%	增产量	增产率%
试验组	13.07	13.44	13.63	13.4	446.9	63.4	16.5	73.4	19.7	256.8	135.1
对照组1	11.67	11.42	11.44	11.5	383.5			10.0	2.7	193.4	101.7
对照组2	11.07	11.23	11.44	11.2	373.5					183.4	96.5

[0093]

对照组3	5.97	6.21	4.97	5.7	190.1						

[0094] 从表4可知，使用生物有机肥+常规施肥减量施肥比空白对照增产256.8公斤，增产率135.1%，比常规施肥增产73.4公斤，增产率19.7%，效果显著。

[0095] 本发明的生物有机肥料中含有机质、氮、磷、钾等元素，还含有各类微量元素和有益菌种，通过施用该有机肥，不但作为良好的肥源，而且也是良好的土壤改良剂。该有机肥料集增产、高效、长效，提高品质，改良土壤，抑制土传病害为一体，成本低，工艺简单，并且无残留，无污染，具有较好的推广应用前景。本发明的有机肥料使用后通过其所含微生物的关键作用，可向农作物提供多种营养元素，还可向农作物提供大量的而且是其生长所必需的生物素氨基酸、维生素、生长激素和抗生素等多种生理活性物质。

[0096] 本发明的有机肥料以有机养分为主，合理配方适量无机肥料，既能提供作物以全面合理的养分又可以全面提高土壤品质，增加土壤肥力；长期使用后使已经酸碱化或盐碱化等品质下降的土壤得到改良；肥效迅速而持久，不会造成肥害；能给作物提供全面均衡的养分，大大提高作物抗病能力；在生产和使用过程中都不会对环境造成污染；降低了生产成本，具有明显的增产节资效果，全面提高了经济和社会效益；使农业生产进入良性循环，确保获得持续发展。