



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103667089 A

(43) 申请公布日 2014.03.26

(21) 申请号 201310652256.6 *A01G 1/00*(2006.01)  
(22) 申请日 2013.12.05 *C12R 1/885*(2006.01)  
(71) 申请人 中国农业科学院农业资源与农业区划研究所  
地址 100081 北京市海淀区中关村南大街12号中国农业科学院农业资源与农业区划研究所 *C12R 1/865*(2006.01)  
(72) 发明人 李世贵 龚明波 顾金刚 张瑞颖  
(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司 11245  
代理人 关畅 任风华  
(51) Int. Cl.  
*C12N 1/18*(2006.01)  
*C12N 1/14*(2006.01)  
*C05F 17/00*(2006.01)  
*C05F 15/00*(2006.01)

权利要求书1页 说明书8页

### (54) 发明名称

以农村有机废弃物为发酵原料制备有机肥的菌剂及其应用

### (57) 摘要

本发明公开了以农村有机废弃物为发酵原料制备有机肥的菌剂及其应用。本发明所提供的用于制备有机肥的菌剂,它的活性成分由绿色木霉和酿酒酵母组成。本发明的用于制备有机肥的菌剂以农村有机废弃物为发酵原料制备的有机肥对黄瓜和青椒均有显著的增产效果,可使黄瓜增产为21.98%,可使青椒增产19.71%。利用本发明的用于制备有机肥的菌剂以农村有机废弃物为发酵原料制备有机肥是对农村有机废弃物进行资源化利用的有效途径,并且该发酵工艺简便易行,非常适合于在农村地区推广应用。

1. 用于制备有机肥的菌剂,它的活性成分由绿色木霉和酿酒酵母组成。
2. 根据权利要求1所述的菌剂,其特征在于:所述绿色木霉在中国微生物菌种保藏管理委员会农业微生物中心的编号为 ACCC30206,所述酿酒酵母在中国微生物菌种保藏管理委员会农业微生物中心的编号为 ACCC20065。
3. 根据权利要求1或2所述的菌剂,其特征在于:所述绿色木霉和所述酿酒酵母的菌落形成单位(cfu)数目比为(1-2):(1-2)。
4. 根据权利要求1、2或3所述的菌剂,其特征在于:所述绿色木霉和所述酿酒酵母的菌落形成单位(cfu)数目比为1:1。
5. 权利要求1至4中任一所述的菌剂在以农村有机废弃物为发酵原料制备有机肥中的应用。
6. 根据权利要求5所述的应用,其特征在于:所述农村有机废弃物为农作物秸秆、畜禽养殖粪便和农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分。
7. 制备有机肥的方法,包括将农作物秸秆、畜禽养殖粪便和农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分进行混合得到堆腐发酵原料,向所述堆腐发酵原料中加入权利要求1至4中任一所述的菌剂得到堆体物料,将所述堆体物料制成堆体进行发酵得到有机肥。
8. 根据权利要求7所述的有机肥,其特征在于:所述农作物秸秆、所述畜禽养殖粪便和所述农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分的质量比为1:2.5:1.5,其中,所述农作物秸秆的质量以含水量为15%计,所述畜禽养殖粪便的质量以含水量30%计,所述农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分的质量以含水量为45%计。
9. 根据权利要求7或8所述的有机肥,其特征在于:所述堆腐发酵原料和所述菌剂的配比为每千克所述堆腐发酵原料中加入总菌体含量为 $5 \times 10^9$ cfu的所述菌剂。
10. 提高栽培植物产量的方法,包括向所述栽培植物的土壤中施入权利要求7-9中任一所述方法制备的有机肥,提高所述栽培植物的产量。

## 以农村有机废弃物为发酵原料制备有机肥的菌剂及其应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及以农村有机废弃物为发酵原料制备有机肥的菌剂及其应用。

### 背景技术

[0002] 当前由于对农作物秸秆、畜禽养殖粪便、农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分(厨余垃圾、瓜果皮和蔬菜残体)等农村有机废弃物的处理不当,造成的环境污染问题十分严重。如何将这些农村有机废弃物进行有效的处理,减轻其对环境的影响,成为一个亟待解决的问题。

[0003] 堆腐发酵是在一定的工艺条件下,对有机废弃物进行发酵、腐熟、降解,使之变成稳定的有机质,并利用发酵过程中产生的热量杀死有害微生物达到无害化处理的生物化学过程。堆腐发酵得到的有机肥料的效果取决于所采用的堆腐发酵菌剂。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种适用于以农村有机废弃物为发酵原料制备有机肥的菌剂。

[0005] 本发明所提供的用于制备有机肥的菌剂,它的活性成分由绿色木霉和酿酒酵母组成。

[0006] 上述用于制备有机肥的菌剂中,所述绿色木霉在中国微生物菌种保藏管理委员会农业微生物中心的编号为 ACCC30206,所述酿酒酵母在中国微生物菌种保藏管理委员会农业微生物中心的编号为 ACCC20065。

[0007] 上述用于制备有机肥的菌剂中,所述绿色木霉和所述酿酒酵母的菌落形成单位(cfu)数目比可为(1-2):(1-2),如 1:1。

[0008] 上述用于制备有机肥的菌剂还可包括载体。所述载体可为固体载体或液体载体。所述固体载体为矿物材料、生物材料或高分子化合物;所述矿物材料为粘土、滑石、高岭土、蒙脱石、白碳、沸石、硅石、草炭土和硅藻土中的至少一种;所述生物材料为各类作物的秸秆、松壳、稻草、花生壳、玉米粉、豆粉、淀粉、草炭和动物的粪便中的至少一种;所述高分子化合物为聚乙烯醇和/或聚二醇。所述液体载体可为有机溶剂、植物油、矿物油或水;所述有机溶剂为癸烷和/或十二烷。所述菌剂中,所述绿色木霉和所述酿酒酵母可以以活细胞的发酵液、被培养的活细胞、细胞培养物的滤液或细胞与滤液的混合物的形式存在。所述菌剂的剂型可为多种剂型,如液剂、乳剂、悬浮剂、粉剂、颗粒剂、可湿性粉剂或水分散粒剂。

[0009] 上述用于制备有机肥的菌剂在以农村有机废弃物为发酵原料制备有机肥中的应用也属于本发明的保护范围。

[0010] 上述应用中,所述农村有机废弃物为农作物秸秆、畜禽养殖粪便和农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分。

[0011] 所述农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成可为蔬菜残体、瓜果皮和厨余垃圾的混合物。

[0012] 本发明提供了一种具体的制备有机肥的方法。

[0013] 本发明所提供的制备有机肥的方法,包括将农作物秸秆、畜禽养殖粪便和农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分进行混合得到堆腐发酵原料,向所述堆腐发酵原料中加入所述菌剂得到堆体物料,将所述堆体物料制成堆体进行发酵得到有机肥。

[0014] 上述制备有机肥的方法中,所述农作物秸秆、所述畜禽养殖粪便和所述农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分的质量比为 1:2.5:1.5,其中,所述农作物秸秆的质量以含水量为 15% 计,所述畜禽养殖粪便的质量以含水量 30% 计,所述农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分的质量以含水量为 45% 计。

[0015] 上述制备有机肥的方法中,所述堆腐发酵原料和所述菌剂的配比为每千克所述堆腐发酵原料中加入总菌体含量为  $5 \times 10^9$  cfu 的所述菌剂。

[0016] 上述制备有机肥的方法中,所述堆体可为长方体,所述堆体的长为 6 米,宽为 3 米,高可为 1.4 米-1.6 米(如 1.5 米)。

[0017] 上述制备有机肥的方法中,所述发酵在温度为 20-35°C (如 30-35°C)、相对湿度为 50%-80% (如 60%) 的环境中进行发酵 21 天,每 7 天翻堆。

[0018] 上述制备有机肥的方法中,所述农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成可为蔬菜残体、瓜果皮和厨余垃圾的混合物。

[0019] 在本发明的一个实施方式中,所述农作物秸秆为玉米秸秆,所述畜禽养殖粪便为牛粪,所述农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分由蔬菜残体、瓜果皮和厨余垃圾按照 1:2:2 的质量比混合而成。其中,蔬菜残体为白菜根和废弃白菜叶,瓜果皮为西瓜皮,厨余垃圾为剩菜和剩饭;蔬菜残体、瓜果皮和厨余垃圾的质量以 45% 的含水量计。

[0020] 本发明还提供了一种具体的提高栽培植物产量的方法。

[0021] 本发明所提供的提高栽培植物产量的方法,包括向所述栽培植物的土壤中施入上述有机肥,提高所述栽培植物的产量。

[0022] 上述提高栽培植物产量的方法中,所述提高栽培植物产量可为提高黄瓜产量(黄瓜果实产量)或提高辣椒产量(辣椒果实产量)。

[0023] 上述提高栽培植物产量的方法中,当栽培植物为黄瓜或辣椒时,所述有机肥的用量为每株所述栽培植物 10 克所述有机肥。

[0024] 上述应用中,所述农作物秸秆、所述畜禽养殖粪便和所述农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分的质量比可为 1:2.5:1.5,其中,所述农作物秸秆的质量以含水量为 15% 计,所述畜禽养殖粪便的质量以含水量 30% 计,所述农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分的质量以含水量为 45% 计。

[0025] 在本发明的一个实施方式中,所述农作物秸秆为玉米秸秆,所述畜禽养殖粪便为牛粪,所述农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分由蔬菜残体、瓜果皮和厨余垃圾按照 1:2:2 的质量比混合而成。其中,蔬菜残体为白菜根和废弃白菜叶,瓜果皮为西瓜皮,厨余垃圾为剩菜和剩饭;蔬菜残体、瓜果皮和厨余垃圾的质量以 45% 的含水量计。

[0026] 所述提高栽培植物产量可为提高黄瓜产量(黄瓜果实产量)或提高辣椒产量(辣椒果实产量)

[0027] 实验证明,本发明的用于制备有机肥的菌剂以农村有机废弃物为发酵原料制备的有机肥对黄瓜和青椒均有显著的增产效果,可使黄瓜增产为 21.98%,可使青椒增产

19.71%。利用本发明的用于制备有机肥的菌剂以农村有机废弃物为发酵原料制备有机肥是对农村有机废弃物进行资源化利用的有效途径,并且该发酵工艺简便易行,非常适合于在农村地区推广应用。

### 具体实施方式

[0028] 下面结合具体实施方式对本发明进行进一步的详细描述,给出的实施例仅为了阐明本发明,而不是为了限制本发明的范围。下述实施例中的实验方法,如无特殊说明,均为常规方法。下述实施例中所用的材料、试剂等,如无特殊说明,均可从商业途径得到。

[0029] 下述实施例中所用的绿色木霉(*Trichoderma viride*) ACCC30206 和酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 均于本申请的申请日前收藏于中国微生物菌种保藏管理委员会农业微生物中心(简称 ACCC,地址:北京市海淀区中关村南大街12号,中国农业科学院农业资源与农业区划研究所,邮编100081),绿色木霉(*Trichoderma viride*) ACCC30206 和酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 的收藏日均为1990年7月26日,自收藏之日起,公众可从中国微生物菌种保藏管理委员会农业微生物中心获得这两个菌株。

[0030] 下述实施例中所有样品的全氮、全磷、全钾、有机质等养分含量按照有机肥料标准 NY525-2012 进行检测,总养分含量指全氮、全磷、全钾含量之和。

[0031] 下述实施例中的黄瓜品种为赛库,青椒品种为红苏珊(李世贵,王飞,顾金刚,朱昌雄。微生物菌剂在农业废弃物堆肥腐熟过程中的应用及其田间试验效果。微生物学杂志,2011,31(6):62-65。),均由中国农业科学院蔬菜花卉研究所提供,公众可从中国农业科学院农业资源与农业区划研究所获得,该生物材料只为重复本发明的相关实验所用,不可作为其它用途使用。

[0032] 实施例1、用于制备有机肥的菌剂

[0033] 用于制备有机肥的菌剂在本申请中也称为有机物料腐熟菌剂,本实施例制备了三种有机物料腐熟菌剂,即有机物料腐熟菌剂A、有机物料腐熟菌剂B和有机物料腐熟菌剂C。其制备方法如下:

[0034] 将绿色木霉(*Trichoderma viride*) ACCC30206 接种在 PDA 培养基斜面上、酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 接种在 GPYA 培养基斜面上,置于 28℃ 培养箱活化培养 2-3 天,得到活化的绿色木霉(*Trichoderma viride*) ACCC30206 和活化的酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065。

[0035] 将活化的绿色木霉(*Trichoderma viride*) ACCC30206 接入 PD 培养基、活化的酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 接入 GPY 培养基,均在 28℃, 200r/min 振荡培养 3 天,分别得到绿色木霉(*Trichoderma viride*) ACCC30206 发酵液( $5 \times 10^9$  cfu/ml) 和酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 发酵液( $5 \times 10^9$  cfu/ml)。将绿色木霉(*Trichoderma viride*) ACCC30206 发酵液和酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 发酵液按照 1:1 的菌落形成单位(cfu)数目比进行混合得到有机物料腐熟菌剂 A。该有机物料腐熟菌剂 A 中,绿色木霉(*Trichoderma viride*) ACCC30206 的含量为  $2.5 \times 10^9$  cfu/ml,酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 的含量为  $2.5 \times 10^9$  cfu/ml。将绿色木霉(*Trichoderma viride*) ACCC30206 发酵液和酿酒酵母



(*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 发酵液按照 1:2 的菌落形成单位(cfu) 数目比进行混合得到有机物料腐熟菌剂 B。该有机物料腐熟菌剂 B 中,绿色木霉(*Trichoderma viride*) ACCC30206 的含量为  $1.7 \times 10^9$  cfu/ml, 酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 的含量为  $3.3 \times 10^9$  cfu/ml。将绿色木霉(*Trichoderma viride*) ACCC30206 发酵液和酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 发酵液按照 2:1 的菌落形成单位(cfu) 数目比进行混合得到有机物料腐熟菌剂 C。该有机物料腐熟菌剂 C 中,绿色木霉(*Trichoderma viride*) ACCC30206 的含量为  $3.3 \times 10^9$  cfu/ml, 酿酒酵母(*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 的含量为  $1.7 \times 10^9$  cfu/ml。

[0036] 其中,培养基的制备方法如下:

[0037] PD 培养基:马铃薯 200g (去皮的马铃薯切成小块,煮沸 30 分钟过滤去滤液)、葡萄糖 20g,用蒸馏水定容至 1000ml,121℃蒸气灭菌 20min。

[0038] PDA 培养基:马铃薯 200g (去皮的马铃薯切成小块,煮沸 30 分钟过滤去滤液)、葡萄糖 20g,琼脂 18-20g,用蒸馏水定容至 1000ml,121℃蒸气灭菌 20min。

[0039] GPY 培养基:葡萄糖 40g、蛋白胨 5g、酵母膏 5g,用蒸馏水定容至 1000ml,121℃蒸气灭菌 20min。

[0040] GPYA 培养基:葡萄糖 40g、蛋白胨 5g、酵母膏 5g、琼脂 18-20g,用蒸馏水定容至 1000ml,121℃蒸气灭菌 20min。

[0041] 实施例 2、利用实施例 1 的有机物料腐熟菌剂,以农作物秸秆、畜禽养殖粪便和农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分为堆腐发酵原料,采用三格式堆腐发酵制备有机肥料

[0042] 1、堆腐发酵原料的制备

[0043] 本步骤中采用的农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分由蔬菜残体、瓜果皮和厨余垃圾按照 1:2:2 的质量比混合而成。其中,蔬菜残体为白菜根和废弃白菜叶,瓜果皮为西瓜皮,厨余垃圾为剩菜和剩饭;蔬菜残体、瓜果皮和厨余垃圾的质量以 45% 的含水量计。

[0044] 本步骤将玉米秸秆和农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分切成长度均为 2.0cm 的小块后和牛粪混合得到堆腐发酵原料。该堆腐发酵原料是将玉米秸秆、牛粪和农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分按照 1:2.5:1.5 的质量比混合得到的。

[0045] 其中,上述玉米秸秆的含水量为 15%,牛粪的含水量为 30%,农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分的含水量为 45%。三种堆腐原料的养分含量如表 1 所示。

[0046] 表 1、三种堆腐原料的养分含量(以干基计)

[0047]

样品	有机质%	全氮(N)%	全磷(P)%	全钾(K)%	总养分%
玉米秸秆	25.0	0.48	0.22	0.64	1.34
牛粪	69.9	2.54	3.52	1.31	7.37
农村固体生活垃圾中的有机可腐熟成分	42.3	1.63	1.21	1.68	4.52

[0048] 2、堆体物料的制备

[0049] 向步骤 1 的堆腐发酵原料中分别加入机物料腐熟菌剂 A、有机物料腐熟菌剂 B 和有机物料腐熟菌剂 C 制成堆体物料 A、堆体物料 B 和堆体物料 C, 具体的方法如下:

[0050] 2.1 堆体物料 A 的制备

[0051] 按照每千克堆腐发酵原料加入总菌体含量为  $5 \times 10^9$  cfu (即绿色木霉 (*Trichoderma viride*) ACCC30206 的菌体含量和酿酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 的菌体含量之和为  $5 \times 10^9$  cfu) 的实施例 1 的有机物料腐熟菌剂 A 的配比, 向步骤 1 的堆腐发酵原料中加入实施例 1 的有机物料腐熟菌剂 A 得到堆体物料 A。

[0052] 2.2 堆体物料 B 的制备

[0053] 按照每千克堆腐发酵原料加入总菌体含量为  $5 \times 10^9$  cfu (即绿色木霉 (*Trichoderma viride*) ACCC30206 的菌体含量和酿酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 的菌体含量之和为  $5 \times 10^9$  cfu) 的实施例 1 的有机物料腐熟菌剂 B 的配比, 向步骤 1 的堆腐发酵原料中加入实施例 1 的有机物料腐熟菌剂 B 得到堆体物料 B。

[0054] 2.3 堆体物料 C 的制备

[0055] 按照每千克堆腐发酵原料加入总菌体含量为  $5 \times 10^9$  cfu (即绿色木霉 (*Trichoderma viride*) ACCC30206 的菌体含量和酿酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) ACCC20065 的菌体含量之和为  $5 \times 10^9$  cfu) 的实施例 1 的有机物料腐熟菌剂 C 的配比, 向步骤 1 的堆腐发酵原料中加入实施例 1 的有机物料腐熟菌剂 C 得到堆体物料 C。

[0056] 3、将堆体物料制成堆体进行三格式堆腐发酵得到有机肥料

[0057] 堆腐发酵在发酵仓中进行, 该发酵仓包括仓顶、仓壁和仓底, 在仓底上垂直于仓底设置多个格壁, 将发酵仓用格壁按容积均分为 9 格, 即格壁将所述发酵仓分为 3 个三格组, 每个三格组由相邻的三个格组成, 在每格的仓底下纵向平均分布两道长  $\times$  宽  $\times$  高 =  $6\text{m} \times 0.15\text{m} \times 0.13\text{m}$  的通风槽, 在每道通风槽上铺设带孔不锈钢钢板一块, 每块不锈钢钢板的长  $\times$  宽  $\times$  厚 =  $6\text{m} \times 0.19\text{m} \times 0.003\text{m}$ , 在每块不锈钢钢板上平均分布 400 个直径为 0.012m 的通气孔以利于通风透气, 在通风槽上铺好不锈钢钢板后, 钢板上部刚好与仓底平齐。相邻的三格为一个三格组, 该发酵仓共分为 3 个三格组, 分别为三格组 A、三格组 B 和三格组 C。

[0058] 按照下述方法同时制备有机肥料 A、有机肥料 B 和有机肥料 C。

[0059] 3.1 有机肥料 A 的制备

[0060] 向 2.1 制备的堆体物料 A 中加水将堆体物料 A 的含水量均调至 60%, 将堆体物料 A 在三格组 A 的第一格制成长  $\times$  宽  $\times$  高 =  $6\text{m} \times 3\text{m} \times 1.5\text{m}$  的堆体, 在温度为 30–35°C, 相对湿度为 60% 的环境中静置发酵 7 天, 得到第一次发酵堆体物料 A, 将第一次发酵堆体物料 A 翻倒入三格组 A 的第二格制成长  $\times$  宽  $\times$  高 =  $6\text{m} \times 3\text{m} \times 1.5\text{m}$  的堆体, 在温度为 30–35°C, 相对湿度为 60% 的环境中静置发酵 7 天, 得到第二次发酵堆体物料 A, 将第二次发酵堆体物料 A 翻倒入三格组 A 的第三格制成长  $\times$  宽  $\times$  高 =  $6\text{m} \times 3\text{m} \times 1.5\text{m}$  的堆体, 在温度为 30–35°C, 相对湿度为 60% 的环境中静置发酵 7 天, 得到有机肥料 A。

[0061] 3.2 有机肥料 B 的制备

[0062] 除将 A 替换为 B 外, 其余完全同 3.1。具体方法如下: 向 2.2 制备的堆体物料 B 中加水将堆体物料 B 的含水量均调至 60%, 将堆体物料 B 在三格组 B 的第一格制成长  $\times$  宽  $\times$  高 =  $6\text{m} \times 3\text{m} \times 1.5\text{m}$  的堆体, 在温度为 30–35°C, 相对湿度为 60% 的环境中静置发酵 7 天, 得到第一次发酵堆体物料 B, 将第一次发酵堆体物料 B 翻倒入三格组 B 的第二格制成长  $\times$  宽  $\times$

高=6m×3m×1.5m的堆体,在温度为30-35℃,相对湿度为60%的环境中静置发酵7天,得到第二次发酵堆体物料B,将第二次发酵堆体物料B翻倒入三格组B的第三格制成长×宽×高=6m×3m×1.5m的堆体,在温度为30-35℃,相对湿度为60%的环境中静置发酵7天得到有机肥料B。

### [0063] 3.3 有机肥料C的制备

[0064] 除将A替换为C外,其余完全同3.1。具体方法如下:向2.3制备的堆体物料C中加水将堆体物料C的含水量均调至60%,将堆体物料C在三格组C的第一格制成长×宽×高=6m×3m×1.5m的堆体,在温度为30-35℃,相对湿度为60%的环境中静置发酵7天,得到第一次发酵堆体物料C,将第一次发酵堆体物料C翻倒入三格组C的第二格制成长×宽×高=6m×3m×1.5m的堆体,在温度为30-35℃,相对湿度为60%的环境中静置发酵7天,得到第二次发酵堆体物料C,将第二次发酵堆体物料C翻倒入三格组C的第三格制成长×宽×高=6m×3m×1.5m的堆体,在温度为30-35℃,相对湿度为60%的环境中静置发酵7天,得到有机肥料C。

## [0065] 4、结果与分析

### [0066] 4.1 堆腐发酵前后样品的养分含量

[0067] 如表2所示,有机肥料A与堆体物料A相比,全磷含量显著增加,增幅为6.79%;而有机质、全氮和全钾含量有所降低,降幅分别为6.26%、4.35%和5.23%;但总养分含量则有所增加。有机肥料B与堆体物料B相比,全磷含量稍有增加;而有机质、全氮和全钾含量有所降低,降幅分别为8.23%、9.52%和8.51%;总养分含量下降3.39%。有机肥料C与堆体物料C相比,全磷含量略有增加;而有机质、全氮和全钾含量有所降低,降幅分别为9.81%、9.52%和9.29%;总养分含量下降4.42%。

### [0068] 表2、堆腐发酵前后样品的养分含量(以干基计)

[0069]

样品	有机质%	全氮(N)%	全磷(P)%	全钾(K)%	总养分%
堆体物料A	52.6	1.84	3.24	1.53	6.61
有机肥料A	49.5	1.76	3.46	1.45	6.67
堆体物料B	52.6	1.84	3.24	1.53	6.61
有机肥料B	48.6	1.69	3.26	1.41	6.36
堆体物料C	52.6	1.84	3.24	1.53	6.61
有机肥料C	47.9	1.68	3.25	1.40	6.33

### [0070] 4.2 有机肥料的田间肥效实验

[0071] 田间试验在中国农业科学院廊坊实验基地进行,栽培的黄瓜品种为赛库,青椒品种为红苏珊。

[0072] 黄瓜栽培实验和青椒栽培实验的实验设计方法相同,均如下:实验采用随机区组设计,设置3个重复区,每个重复区随机设置4个小区,分别为CK处理区、有机肥料A处理



区、有机肥料 B 处理区、有机肥料 C 处理区。每个小区的面积均为 30m<sup>2</sup>。

[0073] 除向土壤中穴施有机肥的种类不同外,各处理的其它田间管理均相同。对照有机肥料为将实施例 1 的步骤 1 制备的堆腐发酵原料在温度为 30-35℃,相对湿度为 60%的环境中静置自然发酵 7 天后翻堆,再在温度为 30-35℃,相对湿度为 60%的环境中静置自然发酵 7 天后翻堆,再在温度为 30-35℃,相对湿度为 60%的环境中静置自然发酵 7 天后得到的有机肥料。每个小区内分别在移栽时,在每棵蔬菜幼苗根际周围穴施有机肥 10 克后再覆土定植。其中,CK 处理区为对照,所施的有机肥是对照有机肥料;有机肥料 A 处理区所施的有机肥是有机肥料 A;有机肥料 B 处理区所施的有机肥是有机肥料 B;有机肥料 C 处理区所施的有机肥是有机肥料 C。在黄瓜的收获期调查黄瓜果实的产量(简称黄瓜产量),在辣椒的收获期调查辣椒果实的产量(简称辣椒产量)。用 t-Test 进行差异显著性分析。

[0074] 结果表明与对照有机肥料相比,有机肥料 A、有机肥料 B 和有机肥料 C 对黄瓜和青椒的增产效果显著,有机肥料 A 对黄瓜的增产效果为 21.98% (表 3),对青椒的增产效果为 19.71%(表 4);有机肥料 B 对黄瓜的增产效果为 16.57%(表 3),对青椒的增产效果为 14.31% (表 4);有机肥料 C 对黄瓜的增产效果为 15.88% (表 3),对青椒的增产效果为 13.67% (表 4)。有机肥料 A 对黄瓜和青椒的增产效果显著高于有机肥料 B 和有机肥料 C,有机肥料 B 和有机肥料 C 对黄瓜和青椒的增产效果无显著差异。

[0075] 表 3、农村废弃物堆腐发酵后对黄瓜的增产效果

[0076]

处理	小区产量 (kg/ 小区)	增产效果 (%)	差异显著性
有机肥料 A	106.0	21.98	C
有机肥料 B	101.3	16.57	B
有机肥料 C	100.7	15.88	B
CK	86.9	/	A

[0077] 注:表中数据为平均值,差异显著性中字母不同的处理间有显著差异( $P < 0.05$ ),差异显著性中字母相同的处理间无显著差异( $P > 0.05$ )。

[0078] 表 4、农村废弃物堆腐发酵后样品对青椒的增产效果

[0079]

处理	小区产量 (kg/ 小区)	增产效果 (%)	差异显著性
有机肥料 A	75.3	19.71	C
有机肥料 B	71.9	14.31	B
有机肥料 C	71.5	13.67	B
CK	62.9	/	A

[0080] 注:表中数据为平均值,差异显著性中字母不同的处理间有显著差异( $P < 0.05$ ),

差异显著性中字母相同的处理间无显著差异( $P > 0.05$ )。

www.patviewer.com