



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107382395 A

(43)申请公布日 2017. 11. 24

(21)申请号 201710786427.2

(22)申请日 2017.09.04

(71)申请人 中国农业大学

地址 100094 北京市海淀区圆明园西路2号

(72)发明人 李彦明 常瑞雪 陈清 郭秋月

王倩

(74)专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 关畅 赵静

(51) Int. Cl.

C05F 15/00(2006.01)

C05G 1/00(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种处理蔬菜废弃物的超高温堆肥方法

(57)摘要

本发明公开了一种蔬菜废弃物堆肥化处理
方法。该方法包括如下步骤：将蔬菜废弃物与农
业废弃物混合均匀，然后对混合物料进行强制通
风的高温好氧堆肥处理，实现蔬菜废弃物无害化
处理。本发明针对蔬菜种植园区废弃物产生量大
且可能携带多种病原菌，含病原菌的蔬菜废弃物
循环利用难，后续利用易出现安全风险的问题，
通过初始物料的调控，使最高堆温高于70℃且不
影响堆肥达到腐熟，实现蔬菜废弃物资源安全转
化为堆肥产品。蔬菜废弃物的堆肥产品在利用过
程中不仅可以改良土壤，提供营养物质，还能在
一定程度上降低植物病虫害的发生率，进而减少
农药等农用化学品的投入，实现废弃物资源的循
环利用和菜田的清洁生产，在经济和环境两方面
都具有重要意义。

1. 一种蔬菜废弃物堆肥化处理方法,包括如下步骤:
将蔬菜废弃物与农业废弃物混合均匀,然后对混合物料进行强制通风的高温好氧堆肥处理。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:所述蔬菜废弃物选择下述至少一种:茄果类蔬菜废弃物、茄子秧、黄瓜秧和番茄秧;
所述农业废弃物为农作物秸秆和畜禽粪便;
所述农作物秸秆选自下述任意两种小麦秸秆、玉米秸秆和水稻秸秆;
所述畜禽粪便为鸡粪、猪粪和/或牛粪。
3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于:所述混合物料中蔬菜废弃物:农作物秸秆1:农作物秸秆2:畜禽粪便的干重比设置为1:(0.3-0.6):(0.3-0.6):(0.1-0.3);其中,农作物秸秆1和2分别指代不同种类的秸秆。
4. 根据权利要求1-3中任一项所述的方法,其特征在于:
所述混合物料的含水率为50-70%;
所述混合物料粒径为2-5cm。
5. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于:
所述强制通风的通风速率为 $0.15-0.3\text{L}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kgDM}^{-1}$;
所述堆肥处理的条件为:在15-20℃下进行为期20-40天的堆肥;
在所述堆肥处理的过程中,每隔3-7天进行一次翻堆操作,同时调节含水率为55-65%。
6. 根据权利要求1-5中任一项所述的方法,其特征在于:所述方法还包括:在所述堆肥处理前,向所述混合物料中加入堆肥用菌剂。
7. 根据权利要求1-6中任一项所述的方法,其特征在于:
所述堆肥用菌剂为VT菌剂,其为以多种芽孢杆菌为主体的复合菌剂;
所述堆肥用菌剂与所述混合物料的质量比为3:1000-5:1000。
8. 根据权利要求1-7中任一项所述的方法,其特征在于:所述堆肥处理过程中,还包括向所述混合物料中加入不影响超高温实现的可以减少氮素损失的添加剂;
所述添加剂为化学添加剂或物理添加剂。
9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于:所述化学添加剂为磷酸镁盐添加剂,具体为 K_2HPO_4 和 MgO 按照摩尔比1:2混合的混合物;所述化学添加剂按照所述混合物料干重3-7%的比例加入。
10. 权利要求1-9任一项所述方法制备得到的堆肥产品。

一种处理蔬菜废弃物的超高温堆肥方法

技术领域

[0001] 本发明属于堆肥领域,具体涉及一种处理蔬菜废弃物的超高温堆肥方法。

背景技术

[0002] 蔬菜废弃物产生量大,且富含各种植物必需的营养物质,处理得当可以作为良好的养分资源,但大多蔬菜废弃物的含水率过高,碳氮比过低,结构性差,易腐烂变质,难以直接进行资源化利用。同时在蔬菜的生长和收获过程中,植株难免会被土传和空气传播的病原菌间接或直接浸染,使得许多蔬菜废弃物中可能携带潜伏性病原菌,处理处置不当会通过农事操作、菜农走动和雨点溅落等进行疫病传播。目前因缺乏适用于蔬菜废弃物的循环利用技术,大量蔬菜废弃物被遗弃,浪费资源的同时还严重威胁着当地蔬菜的安全生产。高温好氧堆肥技术具有无害化和资源化双重作用,是世界范围内处理固体有机废弃物的有效技术,可根据当地条件添加调理剂来解决蔬菜废弃物高含水率和低碳氮比的问题,高温好氧堆肥技术可以有效灭活原料中的细菌和真菌性病原菌,是用来处理蔬菜废弃物的较优技术。

[0003] 部分蔬菜废弃物的病原菌最低灭活温度要超过70℃,并且持续一段时间,如寄主范围极广的黄瓜花叶病毒。我国的《粪便无害化卫生要求(GB 7959-2012)》规定,好氧发酵(高温堆肥)的堆温要大于50℃持续时间不少于10天,或堆温大于60℃持续时间不少于5天,高温好氧堆肥的理想高温范围为50~60℃,最高温度严禁突破70℃。

[0004] 因此,针对蔬菜种植园区废弃物产生量大且可能携带多种病原菌,含病原菌的蔬菜废弃物循环利用难,后续利用易出现安全风险的问题,开发一种针对蔬菜废弃物的堆肥方法具有重要的现实意义。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种处理蔬菜废弃物的堆肥化处理方法,实现最高堆温>70℃以灭活潜在病原菌,同时完成蔬菜废弃物资源的转化,实现菜田的清洁生产和废弃物循环利用。

[0006] 本发明所提供的蔬菜废弃物堆肥化处理方法包括如下步骤:

[0007] 将蔬菜废弃物与农业废弃物混合均匀,然后对混合物料进行强制通风的高温好氧堆肥处理,实现蔬菜废弃物的无害化处理。

[0008] 所述蔬菜废弃物为茄果类蔬菜废弃物,或茄子秧或黄瓜秧或番茄秧。

[0009] 所述农业废弃物为农作物秸秆和畜禽粪便等。

[0010] 所述农作物秸秆选自下述任意两种:小麦秸秆、玉米秸秆和水稻秸秆。

[0011] 所述畜禽粪便为鸡粪、猪粪和/或牛粪。

[0012] 所述混合物料中蔬菜废弃物:农作物秸秆1:农作物秸秆2:畜禽粪便的干重比设置为1:(0.3-0.6):(0.3-0.6):(0.1-0.3),或1:0.45:0.55:0.3,或1:0.4:0.5:0.2,或1:0.5:0.6:0.3。上述农作物秸秆1和2分别指代不同种类的秸秆。

[0013] 具体的,所述混合物料中蔬菜废弃物(如黄瓜秧):玉米秸秆、小麦秸秆:畜禽粪便(如鸡粪)的重量比(以干重计)为1:0.45:0.55:0.3;

[0014] 或,所述混合物料中蔬菜废弃物(如番茄秧):玉米秸秆、小麦秸秆:畜禽粪便(如鸡粪)的重量比(以干重计)为1:0.43:0.57:0.3;

[0015] 或,所述混合物料中蔬菜废弃物(如辣椒秧):玉米秸秆、小麦秸秆:畜禽粪便(如鸡粪)的重量比(以干重计)为1:0.4:0.6:0.3。

[0016] 所述混合物料粒径为2-5cm,具体可为2.5cm或3cm或4.5cm。

[0017] 所述混合物料的含水率为50-70%,具体可为55%,或60%,或65%。

[0018] 所述强制通风的通风速率为 $0.15-0.3\text{L}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kgDM}^{-1}$,具体可为 $0.2\text{L}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kgDM}^{-1}$ 或 $0.25\text{L}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kgDM}^{-1}$ 或 $0.3\text{L}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kgDM}^{-1}$ 。

[0019] 所述堆肥处理的条件为:在15-20℃下进行为期20-40天的堆肥,具体可为20天,或30天,或40天。

[0020] 在所述堆肥处理的过程中,每隔3-7天进行一次翻堆操作,同时调节含水率为50-70%。

[0021] 所述堆肥处理前,还可以向所述混合物料中加入堆肥用菌剂。

[0022] 所述堆肥用菌剂与所述混合物料的质量比为3:1000-5:1000,具体可为3:1000或4:1000或5:1000。

[0023] 所述堆肥用菌剂为VT菌剂(如VT1000),其为以多种芽孢杆菌为主体的复合菌剂,购自北京市沃土天地生物科技有限公司。

[0024] 在所述堆肥过程中,实现最高堆肥温度超过70℃,并持续1-2天;

[0025] 所述堆肥处理过程中,包括向所述混合物料中加入不影响超高温实现的可以减少氮素损失的添加剂。所述添加剂可为化学添加剂或物理添加剂。

[0026] 所述的化学添加剂具体可为磷酸镁盐添加剂,如 K_2HPO_4 和 MgO 按照摩尔比1:2混合的混合物;所述化学添加剂可按照混合物料干重3-7%的比例加入。

[0027] 上述方法制备的堆肥产品的发芽率指数为不小于70%,具体可为不小于75%或不小于80%或不小于85%。

[0028] 由上述方法制备得到的堆肥产品也属于本发明的保护范围。

[0029] 本发明针对蔬菜种植园区废弃物产生量大且可能携带多种病原菌,含病原菌的蔬菜废弃物循环利用难,后续利用易出现安全风险的问题,通过初始物料的调控,使最高堆温高于70℃且不影响堆肥达到腐熟,实现蔬菜废弃物资源安全转化为堆肥产品。蔬菜废弃物的堆肥产品在利用过程中不仅可以改良土壤,提供营养物质,还能在一定程度上降低植物病虫害的发生率,进而减少农药等农用化学品的投入,为高优高质蔬菜的生产奠定良好基础,实现废弃物资源的循环利用和菜田的清洁生产,在经济和环境两方面都具有重要意义。

[0030] 本发明通过优化蔬菜废弃物堆肥过程中初始物料的条件,实现了反应过程堆体最高温度 $>70^\circ\text{C}$,并持续一定的时间,灭活潜在病原菌的同时并未影响堆肥进程的正常进行,堆肥产品满足完全无害化的腐熟标准。本发明的优点主要有:

[0031] 1) 本发明相对于传统的堆肥工艺,突破了堆温不得高于70℃的极限温度,灭活潜在病原菌的同时并未影响堆肥的腐熟进程,提高了堆肥产品的无害化程度,降低了后续利用过程中的安全风险,为蔬菜废弃物的循环利用提供了适宜技术。

[0032] 2) 本发明仅通过调节初始物料的基本条件,通过物料不同配比方式实现了最高堆温 $>70^{\circ}\text{C}$ 的温度目标,操作简单易行,便于实施,可在蔬菜种植园区或设施菜田根据当地的废弃物特点进行简单调整,应用范围广。

[0033] 3) 本发明所需反应条件简单易达到,可以就近处理,所产堆肥产品可以直接利用于菜田中,提高土壤质量的同时还可以达到抑制土传病害的生物防控效果,避免运输和预处理等产生的成本,还可以减少肥料和农药的使用量,具有良好的环境效应。

具体实施方式

[0034] 下面通过具体实施例对本发明的方法进行说明,但本发明并不局限于此,凡在本发明的精神和原则之内所做的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

[0035] 下述实施例中所使用的实验方法如无特殊说明,均为常规方法。

[0036] 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。

[0037] 下述实施例中所采用的堆肥接种剂为VT1000菌剂,购自北京市沃土天地生物科技有限公司。

[0038] 实施例1、黄瓜秧的超高温堆肥处理方法

[0039] 将黄瓜秧、玉米秸秆、小麦秸秆和鸡粪按照干重比为1:0.45:0.55:0.3进行物料混合,将混合均匀的物料(粒径为2-5cm)添加到堆肥反应器中,混合物的碳氮比为25左右,含水率为60%左右,在温度为15-20 $^{\circ}\text{C}$ 的室温条件下进行为期40天的强制通风(通风速率为 $0.2\text{L}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kgDM}^{-1}$)条件下的堆肥过程,在第3、7、12、17、22、27、32、37天进行翻堆操作同时调节含水率为60%左右。

[0040] 在堆肥反应的第1天,温度迅速上升至70 $^{\circ}\text{C}$ 以上,70 $^{\circ}\text{C}$ 以上高温持续1.4天。自第12天起,发芽率指数(GI值)已高于80%,达到完全腐熟的标准。

[0041] 温度测定方法为:在反应器盖子上固定有Pt100的温度传感器,内与物料接触,外与温度记录仪相连,每30分钟记录一次实时温度。

[0042] 发芽率指数测定方法为:取5g堆肥鲜样加入50ml去离子水,200rpm震荡30min后过滤,取5ml浸提液加到铺有滤纸的9cm培养皿中,每个培养皿均匀摆放10粒水萝卜种子,25 $^{\circ}\text{C}$ 培养48h后,测定发芽率和根长,每个处理重复3次。以去离子水为对照。

[0043] 发芽率指数(GI值)计算公式:

$$[0044] \quad \text{GI}(\%) = \frac{\text{堆肥浸提液}的种子发芽率 \times \text{种子总根长}}{\text{对照(去离子水)的种子发芽率} \times \text{种子总根长}} \times 100\%$$

[0045] 实施例2、添加微生物菌剂的黄瓜秧超高温堆肥处理方法

[0046] 将番茄秧、玉米秸秆、小麦秸秆和鸡粪按照干重比为1:0.43:0.57:0.3进行物料混合后,按照重量比的3%向混合物料(混合物料粒径为3-5cm)中加入堆肥接种剂(VT1000菌剂),加入方法为用糖蜜溶解后均匀喷洒在混合物的表面。将所得混合物按照湿容重为 $0.35\text{kg}\cdot\text{L}^{-1}$ 添加到堆肥反应器中,混合物的碳氮比为25左右,含水率为60%左右,在温度为15-20 $^{\circ}\text{C}$ 的室温条件下进行为期40天的强制通风(通风速率为 $0.25\text{L}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kgDM}^{-1}$)条件下的堆肥过程,在第3、7、12、17、22、27、32、37天进行翻堆操作同时调节含水率为60%左右。

[0047] 在堆肥反应的第1天,温度迅速上升至70 $^{\circ}\text{C}$ 以上,所达最高温度为73.2 $^{\circ}\text{C}$,70 $^{\circ}\text{C}$ 以

上高温持续了1.2天。自第22天起,发芽率指数(GI值)已高于80%,达到完全腐熟的标准。

[0048] 实施例3、使用化学添加剂控制氮素损失的黄瓜秧超高温堆肥处理方法

[0049] 将辣椒秧、玉米秸秆、小麦秸秆和鸡粪按照干重比为1:0.40:0.60:0.3进行物料混合后,混合物的易生物降解有机质含量为45%。按照重量比的3‰向混合物料(混合物料粒径为2-5cm)中加入堆肥接种剂(VT1000菌剂),加入方法为用糖蜜溶解后均匀喷洒在混合物的表面。添加占所述混合物料干重5%的磷酸镁盐添加剂(K_2HPO_4 和MgO按照摩尔比1:2混合的混合物添加到混合物料中),将所得混合物按照湿容重为 $0.35\text{kg} \cdot \text{L}^{-1}$ 添加到堆肥反应器中,混合物的碳氮比为25左右,含水率为60%左右,在温度为15-20℃的室温条件下进行为期40天的强制通风(通风速率为 $0.3\text{L} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kgDM}^{-1}$)条件下的堆肥过程,在第3、7、12、17、22、27、32、37天进行翻堆操作同时调节含水率为60%左右。

[0050] 在堆肥反应的第1天,温度迅速上升至70℃以上,所达最高温度为73.9℃,70℃以上高温持续了1.6天。自第7天起,发芽率指数(GI值)已高于80%,达到完全腐熟的标准。