



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107211765 A

(43)申请公布日 2017.09.29

(21)申请号 201710377093.3

(22)申请日 2017.05.25

(71)申请人 陈鲁达

地址 311256 浙江省杭州市萧山区义桥镇
勤里村里陈3组35户

(72)发明人 陈鲁达

(74)专利代理机构 浙江永鼎律师事务所 33233

代理人 陈龙

(51)Int.Cl.

A01G 9/10(2006.01)

C05G 3/00(2006.01)

C05G 3/04(2006.01)

权利要求书1页 说明书6页

(54)发明名称

利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法

(57)摘要

本发明属于废物处理技术领域,涉及一种利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法。包括以下步骤,一:将有机物原料机械破碎,避光恒湿储藏,同时向其中添加接种剂进行预发酵处理,得预发酵的有机物原料;二:将污泥原料置于干化仓中热风风干,得风干污泥;三:将风干污泥置于微波装置中进行超声波灭菌和二次干化,得干化污泥;四:将预发酵的有机物原料和干化污泥投入搅拌器中混合,得混合料;五:将混合料置于培育仓中,有氧发酵,得发酵料;六:将发酵料置于半成品熟料仓中熟化,粉碎,出料,得到生态营养土。本发明相对现有技术具有工艺简单、耗能较低、杀菌彻底的优点,并且排放物主要为冷凝器分离出来的冷凝水,安全环保,不会产生二次污染。

1. 一种利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤一:将有机物原料机械破碎,搅拌混合均匀后在避光恒湿的条件下储藏,同时向其中添加接种剂进行预发酵处理,得预发酵的有机物原料;

步骤二:将不同种类的污泥混合均匀得污泥原料,将污泥原料置于干化仓中热风风干,风干过程中污泥原料温度为50-60℃,得风干污泥;

步骤三:将风干污泥置于微波装置中进行超声波灭菌和二次干化,干化过程中风干污泥温度为80-90℃,得干化污泥;

步骤四:将干化污泥冷却至50-60℃,再将步骤一中所得的预发酵的有机物原料和干化污泥按0.5-3:10的质量比投入搅拌器中充分搅拌,混合均匀,得混合料;

步骤五:将混合料置于培育仓中,有氧发酵12-36h,得发酵料;

步骤六:将发酵料置于半成品熟料仓中熟化3天以上,再将熟化后的物料粉碎均匀,出料,得到生态营养土。

2. 如权利要求1所述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,其特征在于:步骤一中所述有机物原料的含水量为20%-50%,机械破碎后有机物原料的粒径为3-15mm。

3. 如权利要求2所述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,其特征在于:所述有机物原料包括纤维质生物废料和/或动物粪便,所述的纤维质生物废料包括秸秆、稻草、植物凋落物、树枝修剪物、草坪修剪物、食品生产过程的废弃物、农业废弃物、园林绿化垃圾和植物腐殖物中的一种或几种,所述的动物粪便包括鸡粪、鸭粪和牛粪中的一种或几种。

4. 如权利要求1所述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,其特征在于:步骤一中所述接种剂为有机发酵菌,有机发酵菌质量占有机物原料总质量的0.05%-0.5%。

5. 如权利要求1所述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,其特征在于:步骤二中污泥混合均匀后还包括有利用以嗜酸性氧化亚铁硫杆菌或嗜酸性氧化硫硫杆菌为淋滤载体进行生物淋滤消除污泥中重金属的步骤。

6. 如权利要求1所述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,其特征在于:步骤二中所述污泥原料的含水量为70%-90%,污泥原料包括污水处理企业所生产的生活污泥、湖泊河道淤泥、湖泊蓝藻泥和市政污泥中的一种或几种。

7. 如权利要求1所述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,其特征在于:步骤二中所述风干污泥的含水量为45%-55%,步骤三中所述的干化污泥的含水量为40%-50%。

8. 如权利要求1所述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,其特征在于:步骤三中所述微波装置为分级微波装置,所述分级微波装置的加热过程为数次升温的过程,每次升温使风干污泥的温度升高8-12℃。

9. 如权利要求1所述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,其特征在于:步骤六中发酵料熟化后还包括有添加物料调理剂的步骤,物料粉碎后还包括有过筛的步骤,粒径小于15mm的通过造粒机造粒得生态营养土,粒径为15-50mm的通过造粒机造粒得复混肥,粒径大于50mm的回收入有机物原料中再次粉碎利用。

10. 如权利要求9所述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,其特征在于:所述物料调理剂的质量占熟化后物料总质量的0.2%-0.5%。

利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法

技术领域

[0001] 本发明属于废物处理技术领域,涉及一种利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法。

背景技术

[0002] 在我国随着城市的逐步扩大及城镇化建设的不断推进,一些“城市病”在当下的我国经济社会中愈发突显。城市在扩大,城市居民在不断扩增;城镇化在推进,一些原本郊区的农民也逐渐地聚居在城镇,成为新的城市人口。一方面,人口的聚集和增加带来了便利及效益的同时,也为城市环境增加了负担。人口的增加,导致城市生活用水猛增,城市生活污水处理量逐年攀升。生活污水得到处理的同时,必然产生大量的生活污水污泥。据《2013-2017年中国污泥处理处置深度调研与投资战略规划分析报告》统计2010年我国城镇污水处理厂已经建有2500多座,城市污水处理能力已达到每天1.22亿吨,为实现国家的减排目标和水环境改善,做出了巨大贡献。但是污水厂的建设及运行伴随产生了大量剩余污泥,以含水率80%计,全国年污泥总产水量将很快突破3000万吨,污泥处理形势十分严峻。在我国,由于长期的“重水轻泥”导向,大量生活污泥被填埋和焚烧等方法处置,这种粗放式的处置极易形成对环境的“二次污染”,成为城市新危害。另一方面,随着城市扩大和城镇化建设推进及人民生活水平的提高,城市绿化面积也越来越大,在表面“光鲜”的同时,也带来了一些平常看不见的隐忧。绿化植物经常需要修剪,大量的城市绿化修剪物流向城市周边“看不见的角落”进行焚烧处置,产生大量的烟气污染,为城市PM_{2.5}添砖加瓦。

[0003] 综上,污泥与绿化修剪物均为现代城市固废的重要组成之一,现阶段的处置方式均比较粗放,不环保、不经济,与中央提倡的政策导向背道而驰。

[0004] 另一方面,目前在世界范围内广泛应用的栽培基质是泥炭,然而由于过度开采,泥炭资源已大大减少,同时开采泥炭会对湿地生态造成严重的破坏,而且泥炭短期内不可再生,因此限制泥炭使用的压力越来越大,迫切需要开发泥炭的替代品。

[0005] 基于以上背景,极需开发一种利用城市固废制造栽培生态营养基的工艺方法及工业化设备。例如,中国发明专利申请公开了一种利用城市废弃物制备新型生态栽培基质的方法及装置[申请号:201510133600.X],该发明申请提供了一种利用城市废弃物制备新型生态栽培基质的方法,包括以下步骤:(a)将含水率为10%-35%的园林废弃物机械破碎至粒径 $\leq 3\text{cm}$,并与先干化、后剪切的城市生活污水污泥进行搅拌混合,得到混合原料;经干化处理后的城市生活污水污泥的含水率为60%-90%,城市生活污水污泥与园林废弃物混合的质量比为1:0.3-2;(b)将所述混合原料送入蒸汽爆破罐中进行蒸汽爆破处理,控制蒸汽爆破罐中的温度180-260℃,压力0.8MPa-2.6MPa,保温保压时间10min-20min;蒸汽爆破处理后的物料冷却到50℃-65℃;处理后的物料进行冷却并回收其余热,得到热空气;(c)向冷却后的物料添加占其0.2%-0.5%质量的好氧发酵菌剂作为接种剂进行好氧发酵,同时通入热空气以保持发酵所需温度,控制发酵温度为55℃-65℃,发酵时间5-10天;所述接种剂为好氧发酵菌剂;(d)将所述的发酵后的物料进行筛分、干燥、造粒,得到生态栽培基质。

[0006] 该发明申请虽然可以实现将城市废弃物转变为生态栽培基质的目的,并且通过蒸汽爆破预处理工艺的高温高压处理,原料中的各种病原菌、寄生虫卵等可被彻底杀灭,从而实现对环境的无害化。但是汽爆处理压力高,温度高,具有一定的危险性且处理工艺复杂。

发明内容

[0007] 本发明的目的是针对上述问题,提供一种利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法。为达到上述目的,本发明采用了下列技术方案:

[0008] 一种利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0009] 步骤一:将有机物原料机械破碎,搅拌混合均匀后在避光恒湿的条件下储藏,同时向其中添加接种剂进行预发酵处理,得预发酵的有机物原料;

[0010] 步骤二:将不同种类的污泥混合均匀得污泥原料,将污泥原料置于干化仓中热风风干,风干过程中污泥原料温度为50-60℃,得风干污泥;

[0011] 步骤三:将风干污泥置于微波装置中进行超声波灭菌和二次干化,干化过程中风干污泥温度为80-90℃,得干化污泥;

[0012] 步骤四:将干化污泥冷却至50-60℃,再将步骤一中所得的预发酵的有机物原料和干化污泥按0.5-3:10的质量比投入搅拌器中充分搅拌,混合均匀,得混合料;

[0013] 步骤五:将混合料置于培育仓中,有氧发酵12-36h,得发酵料;

[0014] 步骤六:将发酵料置于半成品熟料仓中熟化3天以上,再将熟化后的物料粉碎均匀,出料,得到生态营养土。

[0015] 在上述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法中,步骤一中所述有机物原料的含水量为20%-50%,机械破碎后有机物原料的粒径为3-15mm。

[0016] 在上述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法中,所述有机物原料包括纤维质生物废料和/或动物粪便,所述的纤维质生物废料包括秸秆、稻草、植物凋落物、树枝修剪物、草坪修剪物、食品生产过程的废弃物、农业废弃物、园林绿化垃圾和植物腐殖物中的一种或几种,所述的动物粪便包括鸡粪、鸭粪和牛粪中的一种或几种。

[0017] 在上述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法中,步骤二中污泥混合均匀后还包括有利用以嗜酸性氧化亚铁硫杆菌或嗜酸性氧化硫硫杆菌为淋滤载体进行生物淋滤消除污泥中重金属的步骤。

[0018] 在上述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法中,步骤一中所述接种剂为有机发酵菌,有机发酵菌质量占有机物原料总质量的0.05%-0.5%。

[0019] 在上述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法中,步骤二中所述污泥原料的含水量为70%-90%,污泥原料包括污水处理企业所生产的生活污泥、湖泊河道淤泥、湖泊蓝藻泥和市政污泥中的一种或几种。

[0020] 在上述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法中,步骤二中所述风干污泥的含水量为45%-55%,步骤三中所述的干化污泥的含水量为40%-50%。

[0021] 在上述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法中,步骤三中所述微波装置为分级微波装置,所述分级微波装置的加热过程为数次升温的过程,每次升温使风干污泥的温度升高8-12℃。

[0022] 在上述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法中,步骤六中发酵料熟化后

还包括有添加物料调理剂的步骤,物料粉碎后还包括有过筛的步骤,粒径小于15mm的通过造粒机造粒得生态营养土,粒径为15-50mm的通过造粒机造粒得复混肥,粒径大于50mm的回收入有机物原料中再次粉碎利用。

[0023] 在上述的利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法中,所述物料调理剂的质量占熟化后物料总质量的0.2%-0.5%。

[0024] 与现有的技术相比,本发明的优点在于:

[0025] 1、本发明工艺简单可靠,并且具有耗能较低,杀菌彻底的优点。

[0026] 2、本发明的主要排放物为冷凝器分离出来的冷凝水,不会产生其他有毒有害的废水或废气,安全环保,避免二次污染。

[0027] 3、相对于现有技术,本发明缩短了整个工艺流程的时间,更有利于大规模生产及推广应用。

具体实施方式

[0028] 下述实施例中所用的试剂,如无特殊说明,可以从常规生化试剂商店购买得到,以下实施例中的定量数据,均设置三次重复实验,结果取平均值。

[0029] 实施例1

[0030] 本实施例提供一种利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,具体的说,包括以下步骤:

[0031] 步骤一:取树枝修剪物作为有机物原料,测得其含水量为20%,将有机物原料机械破碎,使得有机物原料的粒径为3-15mm,搅拌混合均匀后在避光恒湿的条件下储藏,同时向其中添加EM菌剂进行预发酵处理,所添加的EM菌剂质量占有有机物原料总质量的0.05%,得预发酵的有机物原料;

[0032] 在此步骤中接种剂采用EM菌剂,EM菌剂为复合菌群,主要由光合菌群、乳酸菌群、酵母菌群、革兰氏阳性放线菌群和发酵系的丝状菌群组成,其核心作用是光合细菌和嗜酸性乳杆菌为主导,其合成能力支撑着其他微生物的活动,同时也利用其他微生物产生的物质,形成共生共荣的关系。EM菌剂的主要功能是造就良性生态,它能产生抗氧化物质,清除氧化物质,消除腐败,抑制病原菌,形成适于动植物生长的良好环境,同时,它还产生大量易为动植物吸收的有益物质,如氨基酸、有机酸、多醣类、各种维生素、各种生化酶、促生长因子、抗生素和抗病毒物质等,提高动植物的免疫功能,促进健康生长,从而在减轻劳动、降低成本、提高产量、改善品质。

[0033] 在避光恒湿的条件下储藏并进行预发酵处理可以使发酵细菌进行初步的生长繁殖,减缓酸化作用。

[0034] 步骤二:取污水处理企业所生产的生活污泥作为污泥原料,测得污泥原料的含水量为70%,利用嗜酸性氧化亚铁硫杆菌对污泥原料进行生物淋滤后,将污泥原料平铺在输送带上,厚度为5cm,并贯通有若干通孔,通过输送带传递将污泥原料置于干化仓中热风风干,风干过程中污泥原料温度为50℃,得风干污泥,测得风干污泥的含水量为45%;

[0035] 在此步骤中生物淋滤的淋滤载体是嗜酸性氧化亚铁硫杆菌(*Acidithiobacillus ferrooxidans*, A.f),生物淋滤是指利用特定微生物或其代谢产物的氧化、还原、络合、吸附或溶解作用,将固相中某些不溶性成分(如重金属、硫及其它金属)分离浸提的一种技术,能

有效去除污泥中所含的重金属元素。嗜酸性氧化亚铁硫杆菌是一种化能自养型细菌,其以以大气中的CO₂为碳源,以无机物铁或硫为能源来维持生长,不需要提供外来的碳源和电子供体。嗜酸性氧化亚铁硫杆菌通过其分泌的胞外多聚物直接吸附在污泥中金属硫化物表面,通过细胞内特有的氧化酶系统直接氧化金属硫化物,生成可溶性的硫酸盐,以达到去除污泥中所含的重金属元素的效果。

[0036] 将污泥原料平铺的厚度相同可以使得污泥原料在干化仓中风干时各位点的风干程度相同,而贯通有若干通孔则可以加快风干过程;

[0037] 步骤三:将风干污泥置于分级微波装置中进行超声波灭菌和二次干化,分级微波装置的加热过程为数次升温的过程,每次升温使风干污泥的温度升高8-12℃,干化过程中风干污泥温度为90℃,得干化污泥,测得干化污泥的含水量为40%;

[0038] 此步骤中首先用超声波灭菌的方式杀灭细菌,超声波是指频率大于20kHz的声波,其频率高、波长短,除了具有方向性好、功率大、穿透力强等特点之外,还能引起空化作用和一系列的特殊效应,如机械效应、热效应、化学效应等,一般认为,超声波具有的杀菌效力主要与其产生的空化作用所引起的。超声波处理过程中,当高强度的超声波在液体介质中传播时,产生纵波,从而产生交替压缩和膨胀的区域,这些压力改变的区域易引起空穴现象,并在介质中形成微小气泡核,微小气泡核在绝热收缩及崩溃的瞬间,其内部呈现5000℃以上的高温及50000kPa的压力,从而使液体中某些细菌致死,病毒失活,甚至使体积较小的一些微生物的细胞壁破坏。采用超声波灭菌的方式具有设备较成熟易操作,对人体无伤害的优势,并且不会对风干污泥中的有益成分造成损伤。其次,干化污泥的温度达到80-90℃的高温,可以进一步杀灭细菌,以确保杀菌效果。

[0039] 利用分级微波装置使加热过程为数次升温的过程,每次升温使风干污泥的温度升高8-12℃,这样可以很好地控制干化过程中风干污泥的温度,使其温度缓慢地升高至预定温度。

[0040] 步骤四:将干化污泥冷却至60℃,再将步骤一中所得的预发酵的有机物原料和干化污泥按0.5:10的质量比投入搅拌器中充分搅拌,混合均匀,得混合料;

[0041] 步骤五:将混合料置于培育仓中,有氧发酵36h,得发酵料;

[0042] 步骤六:将发酵料置于半成品熟料仓中熟化4天后,添加土壤调理剂,所加入的土壤调理剂质量占熟化后物料总质量的0.2%,再将熟化后的物料粉碎均匀,过筛,粒径小于15mm的通过造粒机造粒得生态营养土,粒径为15-50mm的通过造粒机造粒得复混肥,粒径大于50mm的回收入有机物原料中再次粉碎利用。

[0043] 此步骤中熟化可使发酵料中的有益物质含量得到进一步提高。其中土壤调理剂由质量比为1:1:1:0.1的白云石、氯化钾、放线菌菌粉和螯合铁研磨为粉末状后混合均匀制得,土壤调理剂具有改善土质、疏松土壤、提高土壤透气性、促进土壤微生物活性和增强土壤肥水渗透力的能力。

[0044] 实施例2

[0045] 本实施例提供一种利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,具体的说,包括以下步骤:

[0046] 步骤一:取树枝修剪物和鸡粪混合后作为有机物原料,测得其含水量为50%,将有机物原料机械破碎,使得有机物原料的粒径为3-15mm,搅拌混合均匀后在避光恒湿的条件下

储藏,同时向其中添加酵素菌进行预发酵处理,所添加的酵素菌质量占有机物原料总质量的0.5%,得预发酵的有机物原料;

[0047] 在此步骤中接种剂采用酵素菌,酵素菌主要由固氮菌、解磷菌、解钾菌、酵母菌、放线菌、真菌以及多种对植物有益的菌群构成,其作用与EM菌剂相同,故在此不再赘述。

[0048] 步骤二:取污水处理企业所生产的生活污泥和湖泊蓝藻泥混合作为污泥原料,测得污泥原料的含水量为90%,利用嗜酸性氧化硫硫杆菌对污泥原料进行生物淋滤后,将污泥原料平铺在输送带上,厚度为5cm,并贯通有若干通孔,通过输送带传递将污泥原料置于干化仓中热风风干,风干过程中污泥原料温度为60℃,得风干污泥,测得风干污泥的含水量为55%;

[0049] 在此步骤中生物淋滤的淋滤载体是嗜酸性氧化硫硫杆菌(*Acidithiobacillus thiooxidans*, A.t),嗜酸性氧化硫硫杆菌的作用效果及原理与嗜酸性氧化亚铁硫杆菌相同,故在此不再赘述。

[0050] 步骤三:将风干污泥置于分级微波装置中进行超声波灭菌和二次干化,分级微波装置的加热过程为数次升温的过程,每次升温使风干污泥的温度升高8-12℃,干化过程中风干污泥温度为80℃,得干化污泥,测得干化污泥的含水量为50%;

[0051] 步骤四:将干化污泥冷却至50℃,再将步骤一中所得的预发酵的有机物原料和干化污泥按3:10的质量比投入搅拌器中充分搅拌,混合均匀,得混合料;

[0052] 步骤五:将混合料置于培育仓中,有氧发酵12h,得发酵料;

[0053] 步骤六:将发酵料置于半成品熟料仓中熟化4天后,添加土壤调理剂,所加入的土壤调理剂质量占熟化后物料总质量的0.5%,再将熟化后的物料粉碎均匀,过筛,粒径小于15mm的通过造粒机造粒得生态营养土,粒径为15-50mm的通过造粒机造粒得复混肥,粒径大于50mm的回收入有机物原料中再次粉碎利用。

[0054] 此步骤中土壤调理剂由质量比为1:1:1:0.1的石灰石、硝酸铵、硝化细菌和螯合铁研磨为粉末状后混合均匀制得,其作用与实施例1相同,故在此不再赘述。

[0055] 实施例3

[0056] 本实施例提供一种利用城市固废制造栽培用生态营养土的方法,具体的说,包括以下步骤:

[0057] 步骤一:取秸秆、稻草、植物凋落物、树枝修剪物、草坪修剪物、食品生产过程的废弃物、农业废弃物、园林绿化垃圾、植物腐殖物、鸡粪、鸭粪和牛粪混合后作为有机物原料,测得其含水量为35%,将有机物原料机械破碎,使得有机物原料的粒径为3-15mm,搅拌混合均匀后在避光恒湿的条件下储藏,同时向其中添加VT菌剂进行预发酵处理,所添加的VT菌剂质量占有机物原料总质量的0.2%,得预发酵的有机物原料;

[0058] 在此步骤中接种剂采用VT菌剂,VT菌剂是一种复合微生物制剂,主要由乳酸菌、酵母菌、放线菌和丝状真菌等近10个菌株构成,其作用与EM菌剂相同,故在此不再赘述。

[0059] 步骤二:取污水处理企业所生产的生活污泥、湖泊河道淤泥、湖泊蓝藻泥和市政污泥混合作为污泥原料,测得污泥原料的含水量为80%,利用嗜酸性氧化亚铁硫杆菌对污泥原料进行生物淋滤后,将污泥原料平铺在输送带上,厚度为5cm,并贯通有若干通孔,通过输送带传递将污泥原料置于干化仓中热风风干,风干过程中污泥原料温度为55℃,得风干污泥,测得风干污泥的含水量为50%;

[0060] 步骤三：将风干污泥置于分级微波装置中进行超声波灭菌和二次干化，分级微波装置的加热过程为数次升温的过程，每次升温使风干污泥的温度升高8-12℃，干化过程中风干污泥温度为85℃，得干化污泥，测得干化污泥的含水量为45%；

[0061] 步骤四：将干化污泥冷却至55℃，再将步骤一中所得的预发酵的有机物原料和干化污泥按2:10的质量比投入搅拌器中充分搅拌，混合均匀，得混合料；

[0062] 步骤五：将混合料置于培育仓中，有氧发酵24h，得发酵料；

[0063] 步骤六：将发酵料置于半成品熟料仓中熟化5天后，添加土壤调理剂，所加入的土壤调理剂质量占熟化后物料总质量的0.4%，再将熟化后的物料粉碎均匀，过筛，粒径小于15mm的通过造粒机造粒得生态营养土，粒径为15-50mm的通过造粒机造粒得复混肥，粒径大于50mm的回收入有机物原料中再次粉碎利用。

[0064] 此步骤中土壤调理剂由质量比为1:1:1:0.1的凹凸棒土、磷酸二氢铵、豆包菌和螯合铁研磨为粉末状后混合均匀制得，其作用与实施例1相同，故在此不再赘述。

[0065] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。