



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106588140 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(21)申请号 201610962513.X

(22)申请日 2016.11.04

(71)申请人 同济大学

地址 200092 上海市杨浦区四平路1239号

(72)发明人 赵由才 戴世金 牛冬杰 柴晓利

李阳 郑毅

(74)专利代理机构 上海科盛知识产权代理有限

公司 31225

代理人 褚明伟

(51)Int.Cl.

C05F 9/00(2006.01)

C05F 9/04(2006.01)

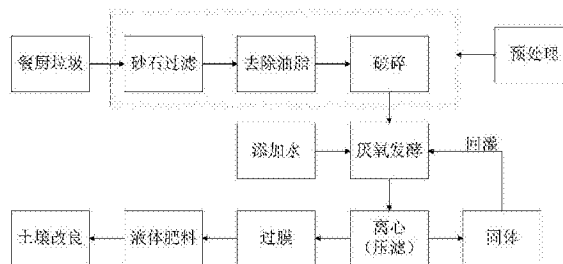
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法

(57)摘要

本发明涉及一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,属于土壤改良领域。首先对餐厨垃圾进行预处理,按照固液比1:1~1:2与水混合后搅碎得到餐厨垃圾浆液;将所得餐厨垃圾浆液装入厌氧发酵罐中常温下厌氧发酵,得到餐厨垃圾有机酸发酵液;取出厌氧发酵罐中的餐厨垃圾有机酸发酵液,离心或压滤后,上清液过膜后得到发酵液液体肥料,用于改善土壤肥力。与现有技术相比,本发明中所用餐厨垃圾廉价易得,属于废物利用。本发明所得的发酵液液体肥料不仅可以提高土壤中氮、磷、钾、氨基酸、有机酸、蛋白质的含量,而且可增强对土壤病原菌的杀灭作用,改善土壤微生物群落结构,增加土壤肥力。本发明所得的发酵液液体肥料操作简单,可大量制备。



1. 一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 对餐厨垃圾进行预处理,按照固液比1:1~1:2与水混合后搅碎得到餐厨垃圾浆液;

(2) 将所得餐厨垃圾浆液装入厌氧发酵罐中常温下厌氧发酵,得到餐厨垃圾有机酸发酵液;

(3) 取出厌氧发酵罐中的餐厨垃圾有机酸发酵液,离心或压滤后,上清液过膜后得到发酵液液体肥料,用于改善土壤肥力。

2. 根据权利要求1所述的一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,其特征在于,所述餐厨垃圾为不含固体物质的低油脂性湿有机垃圾。

3. 根据权利要求1所述的一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,其特征在于,步骤(2)中厌氧发酵的发酵温度为25~35℃,发酵时间为25~30d。

4. 根据权利要求1所述的一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,其特征在于,餐厨垃圾有机酸发酵液经过离心或压滤后,为不含悬浮物和固体颗粒的混合棕黄色液体。

5. 根据权利要求1所述的一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,其特征在于,所得餐厨垃圾有机酸发酵液的pH小于3.5。

6. 根据权利要求1所述的一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,其特征在于,步骤(3)中,离心或压滤后,滤饼经破碎后返回厌氧发酵罐重新发酵。

7. 根据权利要求1所述的一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,其特征在于,步骤(3)中,上清液过膜指:上清液泵入超滤膜分离机,膜孔截面分子量为1000~5000道尔顿,膜操作压力0.2~0.5Mpa。

8. 根据权利要求1所述的一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,其特征在于,步骤(3)中,发酵液液体肥料,其pH为2.8~3.5,COD为50000~7000mg/L,NH<sub>3</sub>-N为300~500mg/L,TP为100~300mg/L。

9. 根据权利要求1所述的一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,其特征在于,步骤(3)中,发酵液液体肥料适用于偏碱性土壤。

## 一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于土壤改良技术领域,尤其是涉及一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法。

### 背景技术

[0002] 餐厨垃圾是城市固体废弃物中的重要组成部分,其含水率、有机物含量均较高,富含脂肪、蛋白质、碳水化合物等可生物降解的有机物质及大量的盐分,已被认为是发达国家与发展中国家经济、社会、环境领域的共同问题。据统计,我国有660个城市,各类餐馆有350多万家,餐厨废弃物日均产量超过50吨的城市有512个,餐饮企业每年产生的餐厨废弃物约4000万吨,可利用餐厨废弃物总量每年有3000万吨。

[0003] 目前来看,厌氧发酵不仅可以通过微生物的作用将餐厨垃圾降解,还可以实现部分资源化与能源化,已经成为我国规模化处理的主流技术。然而,在发酵过程中,大量剩余的厌氧发酵液(沼液)如何处理就成为建设单位迫切需要解决的问题。发酵液产生量大,若全部就地消纳利用存在难度;若采用远距离输送,则建设单位难以承受它的高能耗和高成本;若任意排放,不进行即时处理,则又可能给环境带来二次污染的风险。

[0004] 餐厨垃圾厌氧发酵液是一种难处理的高浓度有机废水,化学组成以溶解性蛋白质、糖类、动物脂肪、有机酸和无机盐为主。餐厨垃圾发酵液中有机质、氮、磷含量高,重金属含量低,有毒有害成分少,是植物生长的良好肥料和土壤的理想改良剂。施用发酵液可改善土壤环境,有利于调节土壤pH值,增加土壤中氮、磷、钾和有机质含量。同时,发酵液中含有的氨、腐殖酸、维生素和植物激素类对土壤中的病原菌有明显的生长抑制作用。

[0005] 申请号为CN200610134528.3的专利利用古龙酸母液生产一种可提高土壤肥力和防治作物病虫害的土壤改良剂,应用于保护地及某些特种种植用地的土壤改良及病害的生态防治。该方法应用的是纯种菌剂发酵液,成本较高。申请号为CN201510512046.6的专利利用沼液防治农作物土传病害的方法,其通过额外添加磷、钾成分和木霉菌剂的方法,可增强对土壤病原菌的杀灭作用,改善土壤微生物群落结构,增加土壤肥力。说明成分类似的沼液可用于土壤改良,但该方法需添加外源成分,且未见对餐厨垃圾发酵液的利用。

### 发明内容

[0006] 为了寻求一种低成本的土壤改良剂和解决餐厨垃圾发酵液的资源化问题,本发明旨在提供一种以餐厨垃圾有机酸发酵液改良土壤肥力的方法。该方法初步解决了餐厨垃圾发酵液中高盐度的问题,为发酵液的应用提供了一种新途径。

[0007] 本发明的目的可以通过以下技术方案来实现:

[0008] 一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,包括以下步骤:

[0009] (1) 对餐厨垃圾进行简单预处理,按照固液比1:1~1:2与水混合后搅碎得到餐厨垃圾浆液;

[0010] (2) 将所得餐厨垃圾浆液装入厌氧发酵罐中常温下厌氧发酵,得到餐厨垃圾有机

酸发酵液；

[0011] (3) 取出厌氧发酵罐中的餐厨垃圾有机酸发酵液，离心或压滤后，上清液过膜后得到发酵液液体肥料，用于改善土壤肥力。

[0012] 所述餐厨垃圾主要为餐馆、饭店、单位食堂等的饮食剩余物及家庭日常生活中丢弃的果蔬及剩饭剩菜、瓜果皮等易腐有机垃圾，为不含大块骨头、筷子等固体物质的低油脂性湿有机垃圾。

[0013] 步骤(2)中厌氧发酵的条件为厌氧或微氧条件，发酵温度为25~35℃，发酵时间为25~30d。

[0014] 餐厨垃圾有机酸发酵液经过离心或压滤后，为不含悬浮物和固体颗粒的混合棕黄色液体。

[0015] 所得餐厨垃圾有机酸发酵液的pH小于3.5。

[0016] 步骤(3)所述的压滤优选为使用板框压滤机压滤。

[0017] 步骤(3)中，离心或压滤后，滤饼经破碎后返回厌氧发酵罐重新发酵。

[0018] 步骤(3)中，上清液过膜指：上清液泵入超滤膜分离机，膜孔截面分子量为1000~5000道尔顿，膜操作压力0.2~0.5Mpa。

[0019] 步骤(3)中，发酵液液体肥料与餐厨垃圾原料有关，其pH为2.8~3.5，COD为50000~70000mg/L，NH<sub>3</sub>-N为300~500mg/L，TP为100~300mg/L，重金属含量极低。

[0020] 步骤(3)中，发酵液液体肥料适用于偏碱性土壤。

[0021] 与现有技术相比，本发明具有以下优点及有益效果：

[0022] 1、本发明中所用的餐厨垃圾是一种廉价易得的原料，属于废物利用。

[0023] 2、本发明所得的发酵液液体肥料不仅可以提高土壤中氮、磷、钾、氨基酸、有机酸、蛋白质的含量，而且可增强对土壤病原菌的杀灭作用，改善土壤微生物群落结构，增加土壤肥力。

[0024] 3、本发明所得的发酵液液体肥料操作简单，可大量制备。

## 附图说明

[0025] 图1为本发明实施例4的反应流程图。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细说明。

[0027] 实施例1

[0028] 取上海市某学校食堂压榨后的餐厨垃圾，剔除骨头等硬物及塑料袋、筷子等杂物后，称取200g与自来水按重量1:1混合并用电搅拌机搅碎，得到餐厨垃圾浆液并倒入500mL血清瓶中，血清瓶塞连接注射针头成微氧环境。

[0029] 将血清瓶置于恒温培养箱中，控制温度为25℃。当发酵25天后，取出发酵瓶，离心过滤后收集过滤，测定其理化指标如表1所示。

[0030] 表1餐厨垃圾发酵液的主要性质

	指标	数值 (mg/L)
[0031]	pH	3.34±0.15
	COD	69800±10000
	TOC	35000±5000
	NH <sub>3</sub> -N	450±50
	TP	162±32
[0032]	K	223.06±6.64
	Na	506.51±7.39
	Mg	311.16±6.42
	Ca	2310±28.21
	SO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	431.5±10
	F <sup>-</sup>	3395±65
	Cl <sup>-</sup>	1390±38
	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	325±43
	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	6009±123

[0033] 实施例2

[0034] 取上海市某学校食堂压榨后的餐厨垃圾,剔除骨头等硬物及塑料袋、筷子等杂物后,与果蔬废物干重比1:1混合后,加入2倍体积的水,置于发酵罐中发酵,采用温度控制器控制温度为25℃。当发酵30天后,取出发酵瓶,泵入小型板框压滤机,操作压力为0.6Mpa,压滤时间为1小时,温度为60℃,滤饼含水量为49%,收集滤液,滤饼经破碎后返回厌氧发酵罐重新发酵。

[0035] 将滤液泵入超滤膜分离机,膜孔截面分子量为3000道尔顿。膜操作压力0.3Mpa,温度为60℃,得到发酵液液体肥料。取100g园林土壤于烧杯中,每日施用发酵液液体肥料10mL,连续施用5天,测定其土壤肥力的改变。结果如表2所示,施用后土壤的肥力有了一定的提高。

[0036] 表2施用发酵液液态肥前后土壤的肥力变化

[0037]

	pH	有机质 (mg/g)	阳离子交换量 (cmol(+)/kg)	全氮 (g/kg)	全磷 (g/kg)	全钾 (g/kg)
原土	5.75	62.2	12.8	2.69	1.98	9.76
施用发酵 液的土壤	5.38	124.6	16.2	5.89	4.46	9.78

[0038] 实施例3

[0039] 设直径20cm、高20cm花盆四个,加入2kg种植土壤,土面耙平,润湿晾置3~5日后移植长度为15cm的韭菜,每日各花盆施实施例2制备的发酵液肥0、5、10、30ml。施后按常规要求进行水、气、温管理。培养30天。韭菜的生长高度分别较对照高6.12%、15.33%和27.36%。

[0040] 实施例4

[0041] 一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,如图1所示,包括以下步骤:

[0042] (1) 对餐厨垃圾进行砂石过滤、去除油脂、破碎等简单预处理后,按照固液比1:1与水混合后得到餐厨垃圾浆液;

[0043] (2) 将所得餐厨垃圾浆液装入厌氧发酵罐中常温下厌氧发酵,得到餐厨垃圾有机酸发酵液;

[0044] (3) 取出厌氧发酵罐中的餐厨垃圾有机酸发酵液,离心或压滤后,上清液过膜后得到发酵液液体肥料,用于改善土壤肥力,,离心或压滤后,固体经破碎后返回厌氧发酵罐重新发酵。

[0045] 上清液过膜指:上清液泵入超滤膜分离机,膜孔截面分子量为1000道尔顿,膜操作压力0.2Mpa。

[0046] 其中,餐厨垃圾主要为餐馆、饭店、单位食堂等的饮食剩余物及家庭日常生活中丢弃的果蔬及剩饭剩菜、瓜果皮等易腐有机垃圾,为不含大块骨头、筷子等固体物质的低油脂性湿有机垃圾。

[0047] 步骤(2)中厌氧发酵的条件为厌氧或微氧条件,发酵温度为25℃,发酵时间为30d。

[0048] 餐厨垃圾有机酸发酵液经过离心或压滤后,为不含悬浮物和固体颗粒的混合棕黄色液体。所得餐厨垃圾有机酸发酵液的pH小于3.5。

[0049] 发酵液液体肥料与餐厨垃圾原料有关,本实施例中其pH为2.8,COD为50000mg/L,NH<sub>3</sub>-N为300mg/L,TP为100mg/L,重金属含量极低。本实施例所得发酵液液体肥料适用于偏碱性土壤。

[0050] 实施例5

[0051] 一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,如图1所示,包括以下步骤:

[0052] (1) 对餐厨垃圾进行砂石过滤、去除油脂、破碎等简单预处理后,按照固液比1:2与水混合后得到餐厨垃圾浆液;

[0053] (2) 将所得餐厨垃圾浆液装入厌氧发酵罐中常温下厌氧发酵,得到餐厨垃圾有机酸发酵液;

[0054] (3) 取出厌氧发酵罐中的餐厨垃圾有机酸发酵液,离心或压滤后,上清液过膜后得到发酵液液体肥料,用于改善土壤肥力,,离心或压滤后,固体经破碎后返回厌氧发酵罐重新发酵。

[0055] 上清液过膜指:上清液泵入超滤膜分离机,膜孔截面分子量为5000道尔顿,膜操作压力0.5Mpa。

[0056] 其中,餐厨垃圾主要为餐馆、饭店、单位食堂等的饮食剩余物及家庭日常生活中丢弃的果蔬及剩饭剩菜、瓜果皮等易腐有机垃圾,为不含大块骨头、筷子等固体物质的低油脂性湿有机垃圾。

[0057] 步骤(2)中厌氧发酵的条件为厌氧或微氧条件,发酵温度为35℃,发酵时间为25d。

[0058] 餐厨垃圾有机酸发酵液经过离心或压滤后,为不含悬浮物和固体颗粒的混合棕黄色液体。所得餐厨垃圾有机酸发酵液的pH小于3.5。

[0059] 发酵液液体肥料与餐厨垃圾原料有关,本实施例中其pH为3.0,COD为7000mg/L, $\text{NH}_3\text{-N}$ 为500mg/L,TP为300mg/L,重金属含量极低。本实施例所得发酵液液体肥料适用于偏碱性土壤。

[0060] 实施例6

[0061] 一种餐厨垃圾有机酸发酵液改善土壤肥力的方法,如图1所示,包括以下步骤:

[0062] (1)对餐厨垃圾进行砂石过滤、去除油脂、破碎等简单预处理后,按照固液比1:1.5与水混合后得到餐厨垃圾浆液;

[0063] (2)将所得餐厨垃圾浆液装入厌氧发酵罐中常温下厌氧发酵,得到餐厨垃圾有机酸发酵液;

[0064] (3)取出厌氧发酵罐中的餐厨垃圾有机酸发酵液,离心或压滤后,上清液过膜后得到发酵液液体肥料,用于改善土壤肥力,,离心或压滤后,固体经破碎后返回厌氧发酵罐重新发酵。

[0065] 上清液过膜指:上清液泵入超滤膜分离机,膜孔截面分子量为3000道尔顿,膜操作压力0.3Mpa。

[0066] 其中,餐厨垃圾主要为餐馆、饭店、单位食堂等的饮食剩余物及家庭日常生活中丢弃的果蔬及剩饭剩菜、瓜果皮等易腐有机垃圾,为不含大块骨头、筷子等固体物质的低油脂性湿有机垃圾。

[0067] 步骤(2)中厌氧发酵的条件为厌氧或微氧条件,发酵温度为30℃,发酵时间为28d。

[0068] 餐厨垃圾有机酸发酵液经过离心或压滤后,为不含悬浮物和固体颗粒的混合棕黄色液体。所得餐厨垃圾有机酸发酵液的pH小于3.5。

[0069] 发酵液液体肥料与餐厨垃圾原料有关,本实施例中其pH为3.0,COD为10000mg/L, $\text{NH}_3\text{-N}$ 为400mg/L,TP为200mg/L,重金属含量极低。本实施例所得发酵液液体肥料适用于偏碱性土壤。

[0070] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和使用发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于上述实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

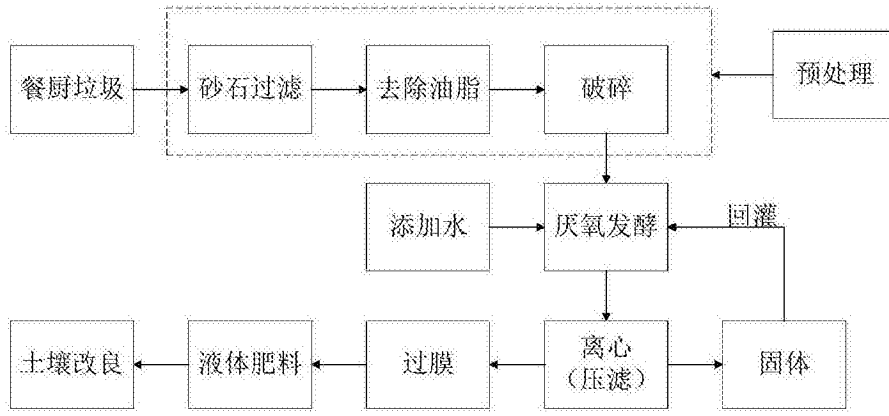


图1