



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112195197 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(21) 申请号 202011017183.X

(22) 申请日 2020.09.24

(71) 申请人 深圳德蓝生态环境有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街
道大冲社区沙河西路2009号大冲大厦
1202 (尚美科技大厦)

(72) 发明人 王明强 张如来 方磊

(74) 专利代理机构 北京中索知识产权代理有限公司 11640

代理人 陈江

(51) Int. Cl.

C12P 7/40 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种污泥厌氧发酵产酸的方法

(57) 摘要

本发明提供了一种污泥厌氧发酵产酸的方法,包括如下步骤:将污泥混合均匀后静置沉淀浓缩;在浓缩的污泥中依次加入聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙并进行搅拌得到混合液;将上述混合液接种碱性发酵污泥,厌氧发酵得到发酵液。本发明的方法通过在浓缩的污泥中依次加入聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙后,一方面聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙配伍使用后促进了污泥中颗粒态有机物的溶解,使得厌氧发酵过程中短链脂肪酸大量积累,提高了短链脂肪酸的产量;另一方面聚丙烯酰胺和过氧化钙发生反应产生的少量聚丙烯酸钠能够作为絮凝剂大大降低污泥含水率,提高了短链脂肪酸的浓度含量。

1. 一种污泥厌氧发酵产酸的方法,其特征在于,包括如下步骤:
 - (A) 将污泥静置沉淀,依次加入促进剂进行搅拌得到混合液;所述促进剂包括聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙,所述聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙之间的质量比为(0.1-0.3):(3-5):1;
 - (B) 将上述混合液接种碱性发酵污泥,厌氧发酵得到发酵液。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙之间的质量比为0.2:4:1。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述碱性发酵污泥的挥发性悬浮固体含量为5~15克/升。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述碱性发酵污泥的接种量为混合液质量的1/50~1/10。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤(A)中促进剂的添加质量为混合液质量的1/50~1/10。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤(B)中厌氧发酵的温度控制在25~40℃。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤(B)中的厌氧发酵的搅拌速率为100rpm~150rpm。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤(B)中厌氧发酵时间为4~6天。
9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤(B)中接种碱性发酵污泥前先进行氮气吹脱。
10. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述氮气吹脱的时间为3~5分钟。

一种污泥厌氧发酵产酸的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及污泥处理技术领域,具体而言,涉及一种污泥厌氧发酵产酸的方法。

背景技术

[0002] 污泥厌氧发酵产短链脂肪酸是实现污泥资源化的重要途径,短链脂肪酸不仅是产甲烷的底物、污水脱氮除磷的碳源,而且可以作为原料产生一系列高附加值的产品。目前,我国城镇污水处理厂的数量快速增长,伴随着大量剩余污泥的产生,不仅污染环境而且还会危害人类健康,污泥厌氧发酵生产短链脂肪酸是一种污泥资源化,无害化和减量化的有效方法,但是在传统操作条件下,污泥厌氧发酵产酸的速率较低,短链脂肪酸的产量很低,因此,探索高效的污泥厌氧发酵产短链脂肪酸的技术对于污泥厌氧发酵的广泛应用起到举足轻重的作用。

[0003] 有鉴于此,特提出本发明。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种污泥厌氧发酵产酸的方法,该方法通过在浓缩的污泥中依次加入聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙后,一方面聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙配伍使用后促进了污泥中颗粒态有机物的溶解,提高其发酵过程碳氮比,同时为后续厌氧发酵过程中降解有机染料转化物的水解酸化微生物提供了充足的营养物质,避免了有机染料和重金属在污水或污泥中的迁移或转化,使得厌氧发酵过程中短链脂肪酸大量积累,提高了短链脂肪酸的产量;另一方面聚丙烯酰胺和过氧化钙发生反应产生的少量聚丙烯酸钠能够作为絮凝剂大大降低污泥含水率,提高了短链脂肪酸的浓度含量。

[0005] 为了实现本发明的上述目的,特采用以下技术方案:

[0006] 本发明提供了一种污泥厌氧发酵产酸的方法,包括如下步骤:

[0007] (A) 将污泥静置沉淀;依次加入促进剂进行搅拌得到混合液;所述促进剂包括聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙,所述聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙之间的质量比为(0.1-0.3):(3-5):1;

[0008] (B) 将上述混合液进行接种碱性发酵污泥,厌氧发酵得到发酵液。

[0009] 现有技术中,在传统操作条件下,污泥厌氧发酵产酸的速率较低,短链脂肪酸的产量很低,本发明的方法在浓缩的污泥中依次加入聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙后,一方面聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙配伍使用后促进了污泥中颗粒态有机物的溶解,提高其发酵过程碳氮比,同时为后续厌氧发酵过程中降解有机染料转化物的水解酸化微生物提供了充足的营养物质,避免了有机染料和重金属在污水或污泥中的迁移或转化,使得厌氧发酵过程中短链脂肪酸大量积累,提高了短链脂肪酸的产量;另一方面聚丙烯酰胺和过氧化钙发生反应产生的少量聚丙烯酸钠能够作为絮凝剂大大降低污泥含水率,提高了短链脂肪酸的浓度含量。

[0010] 优选地,所述聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙之间的质量比为0.2:4:1。

[0011] 在本发明的方案中,不仅采用了聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙三者配伍使用,并且对于所采用的组分的用量进行了优化,因为当聚丙烯酰胺用量太大时,产生的聚丙烯酸钠过多反而会使絮体流动性变差,甚至在严重时变成凝胶;当用量过小时,又起不到絮凝的作用,因此,为了保证本发明的效果,必须按照严格的规定进行上述组分的添加。

[0012] 优选地,所述碱性发酵污泥挥发性悬浮固体含量为5~15克/升。接种碱性发酵污泥是为印染污泥混合液提供发酵微生物,提高短链脂肪酸的产量同时缩短发酵时间。当挥发性悬浮固体含量过高或过低时,不利于水解产物和发酵细菌的接触,从而不利于产酸。

[0013] 优选地,所述碱性发酵污泥接种量为混合液质量的1/50~1/10。接种时保持足够的接种污泥量,是保证运行效率的基础,但经长时间运行后,污泥持留量过度时,不仅无助于提高厌氧效率,相反会因为污泥沉积降低厌氧效率,当接种污泥量过少时,导致产甲烷菌数量太少,在厌氧过程中酸化与甲烷化速度的过分不平衡而导致厌氧失败,因此,需要将污泥接种量控制在合理的范围之内。

[0014] 优选地,所述步骤(A)中促进剂的添加质量为混合液质量的1/50~1/10。添加促进剂的目的是促进印染污泥胞外聚合物及细胞壁的破裂和胞内有机物的释放,提高其发酵过程碳氮比,促进剂的添加量过大或过小对其发酵过程均有影响,必须添加合理的剂量才能保证厌氧发酵过程的效率。

[0015] 优选地,所述步骤(B)中厌氧发酵的温度控制在25~40℃。厌氧发酵过程中的温度直接影响了发酵过程中微生物的生长,保持适宜的发酵温度对发酵过程极其重要。

[0016] 优选地,所述步骤(B)中的搅拌速率为100rpm~150rpm。合适的搅拌速率为可以防止局部过热,还能保持物料和微生物菌种的良好接触,及时分离发酵产物。

[0017] 优选地,所述步骤(B)中厌氧发酵时间为4~6天。合理的厌氧发酵时间能够提高厌氧发酵的效率。

[0018] 优选地,所述步骤(B)中接种碱性发酵污泥前先进行氮气吹脱。

[0019] 优选地,所述氮气吹脱的试剂为3~5分钟。利用氮气吹脱可以排出污水中的易挥发性气体。吹脱3~5分钟可以达到最佳的处理效果。

[0020] 通过对方法中的各个操作参数进行限定,提高短链脂肪酸的产量。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0022] 本发明通过在浓缩的污泥中依次加入聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙后,一方面聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙配伍使用后促进了污泥中颗粒态有机物的溶解,提高其发酵过程碳氮比,同时为后续厌氧发酵过程中降解有机染料转化物的水解酸化微生物提供了充足的营养物质,避免了有机染料和重金属在污水或污泥中的迁移或转化,使得厌氧发酵过程中短链脂肪酸大量积累,提高了短链脂肪酸的产量;另一方面聚丙烯酰胺和过氧化钙发生反应产生的少量聚丙烯酸钠能够作为絮凝剂大大降低污泥含水率,提高了短链脂肪酸的浓度含量。

具体实施方式

[0023] 下面将结合具体实施方式对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,但是本领域技术人员将会理解,下列所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例,仅用于说明本发明,而不应视为限制本发明的范围。基于本发明中的实施例,本领域普通技

术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范畴。实施例中未注明具体条件者,按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市售购买获得的常规产品。

[0024] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0025] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0026] 为了更加清晰的对本发明中的技术方案进行阐述,下面以具体实施例的形式进行说明。

[0027] 实施例1

[0028] 将污泥混合均匀后静置沉淀浓缩20小时;在浓缩后的污泥中依次加入聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙并进行搅拌得到混合液,其中,聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙之间的质量比为0.1:3:1;将上述混合液进行氮气吹脱3分钟后接种污泥,碱性发酵污泥挥发性悬浮固体含量为5克/升,接种量为印染污泥混合液的1/50,并在温度25℃、搅拌速率100rpm~150rpm的条件下进行厌氧发酵4天得到发酵液,将发酵液静置沉淀12小时,回收富含短链脂肪酸的上清液。

[0029] 实施例2

[0030] 将污泥混合均匀后静置沉淀浓缩20小时;在浓缩后的污泥中依次加入聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙并进行搅拌得到混合液,其中,聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙之间的质量比为0.3:5:1;将上述混合液进行氮气吹脱5分钟后接种污泥,碱性发酵污泥挥发性悬浮固体含量为15克/升,接种量为印染污泥混合液的1/10,并在温度40℃、搅拌速率100rpm~150rpm的条件下进行厌氧发酵6天得到发酵液,将发酵液静置沉淀12小时,回收富含短链脂肪酸的上清液。

[0031] 实施例3

[0032] 将污泥混合均匀后静置沉淀浓缩20小时;在浓缩后的污泥中依次加入聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙并进行搅拌得到混合液,其中,聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙之间的质量比为0.2:4:1;将上述混合液进行氮气吹脱4分钟后接种污泥,碱性发酵污泥挥发性悬浮固体含量为10克/升,接种量为印染污泥混合液的1/30,并在温度35℃、搅拌速率100rpm~150rpm的条件下进行厌氧发酵5天得到发酵液,将发酵液静置沉淀12小时,回收富含短链脂肪酸的上清液。

[0033] 实施例4

[0034] 具体操作步骤与实施例3一致,只是聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙之间的质量比为0.1:5:1。

[0035] 实施例5

[0036] 具体操作步骤与实施例3一致,只是聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙之间的质量比为0.3:0.3:1。

[0037] 比较例1

[0038] 具体操作步骤与实施例3一致,只是不添加聚丙烯酰胺。

[0039] 比较例2

[0040] 具体操作步骤与实施例3一致,只是不添加过氧化钙。

[0041] 比较例3

[0042] 具体操作步骤与实施例3一致,只是不添加氢氧化钙。

[0043] 比较例4

[0044] 具体操作步骤与实施例3一致,只是不添加聚丙烯酰胺和过氧化钙。

[0045] 比较例5

[0046] 具体操作步骤与实施例3一致,只是不添加聚丙烯酰胺和氢氧化钙。

[0047] 比较例6

[0048] 具体操作步骤与实施例3一致,只是不添加过氧化钙和氢氧化钙。

[0049] 实验例1

[0050] 将实施例1-5以及比较例1-6的上清液中短链脂肪酸含量进行比较,得到的测试结果如表1所示。

[0051] 表1测试结果

[0052]

检测项目	短链脂肪酸含量mg COD/L
实施例1	7820
实施例2	7960
实施例3	8050
实施例4	7730
实施例5	7690
比较例1	5330
比较例2	5950
比较例3	5880
比较例4	2890
比较例5	2780
比较例6	2810

[0053] 从上表1可以看出,通过实施例3可以看出依次添加聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙在特定选择的含量下,本发明生产的短链脂肪酸的浓度含量达到了最高值8050mg COD/L;通过将比较例1-3和实施例1-5作比较,可以看出在仅添加聚丙烯酰胺或过氧化钙或氢氧化钙一种的情况下,生产的短链脂肪酸的浓度含量较低;通过将比较例4-6和实施例1-5作比较,可以看出如果三种组分只添加一种的话,上清液中短链脂肪酸的浓度含量大幅降低。由此可看出本发明通过将聚丙烯酰胺、过氧化钙和氢氧化钙进行组合添加并且在合理的添加量下,极大的提高了短链脂肪酸的产量。

[0054] 以上所有测试项目中,本发明人均做了3组平行样。

[0055] 总之,本发明通过在浓缩的污泥中依次加入聚丙烯酰胺和过氧化钙后,一方面聚丙烯酰胺促进了污泥中颗粒态有机物的溶解,使得厌氧发酵过程中短链脂肪酸大量积累,提高了短链脂肪酸的产量;另一方面聚丙烯酰胺和过氧化钙发生反应产生的少量聚丙烯酸钠能够作为絮凝剂大大降低污泥含水率,提高了短链脂肪酸的浓度含量。

[0056] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。