

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101434907 B

(45) 授权公告日 2010.12.08

(21) 申请号 200810154236.5

C12R 1/01(2006.01)

(22) 申请日 2008.12.18

C12R 1/385(2006.01)

(73) 专利权人 天津大学

C12R 1/05(2006.01)

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号

C12R 1/72(2006.01)

(72) 发明人 季民 郭立 王芬 王景峰

C12R 1/88(2006.01)

C12R 1/645(2006.01)

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

审查员 张丽华

代理人 陆艺

(51) Int. Cl.

C12N 1/00(2006.01)

C12N 1/20(2006.01)

C12N 1/16(2006.01)

C02F 3/34(2006.01)

C12R 1/085(2006.01)

C12R 1/07(2006.01)

C12R 1/38(2006.01)

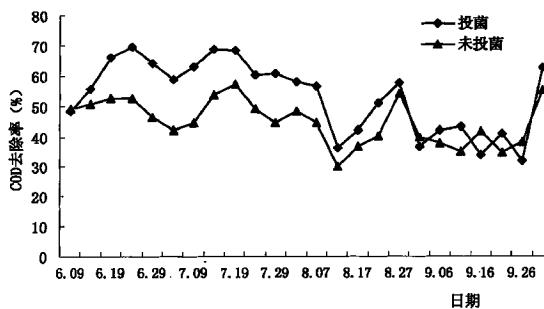
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂及制备方法

(57) 摘要

本发明公开了用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂及制备方法,微生物制剂的制备方法为:(1) 配制液体培养基 I 和液体培养基 II;(2) 将蜡状芽孢杆菌接入液体培养基 I 中培养,再接入液体培养基 II 中,进行规模生产,得到菌悬液;将 Bacillus marisflavi 接入液体培养基 I 中培养,再接入液体培养基 II 中,进行规模生产,得到菌悬液;将光合菌、硝化菌、反硝化菌、酵母菌活化后分别接入液体培养基 II 培养成菌悬液;(3) 将各个菌悬液按比例混合即制成本发明的微生物制剂。本发明的微生物制剂可提高高含盐垃圾渗滤液中难降解有机物和氨氮去除率。投加到高含盐量的有机废水中仍具有很高的生物活性,提高渗滤液中 COD 及氨氮的去除效果。



1. 一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂,其特征是用下述方法制成:

(1) 配制液体培养基 I :按质量称取 1 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.47 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、1 份酵母浸粉、0.5 份胰蛋白胍,加水至 100 份,调节 pH 为 7.0-7.5 制成液体培养基 I ;

配制液体培养基 II :按质量称取 1.2 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.4 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、0.2 份氯化铵、0.5 份酵母浸粉、0.15 份胰蛋白胍、0.7 份淀粉、0.5 份葡萄糖,加水至 100 份,调节 pH 为 7.0-7.5 制成液体培养基 II ;

(2) 将广盐型细菌蜡状芽孢杆菌活化后接入 1000mL 步骤 (1) 制备的液体培养基 I 中,在 28-35℃,120-180rpm,常压培养 18-36h;将所得菌液接入 10L 步骤 (1) 制备的液体培养基 I 中,在 28-35℃,120-180rpm,常压培养 18-36h;再将所得菌液接入 200L 步骤 (1) 制备的液体培养基 II 中,进行规模生产,在 30-35℃,常压培养 24-48h 得到蜡状芽孢杆菌菌悬液;

将广盐型细菌 *Bacillus marisflavi* 活化后接入 1000mL 步骤 (1) 制备的液体培养基 I 中,在 28-35℃,120-180rpm,常压培养 18-36h;将所得菌液接入 10L 步骤 (1) 制备的液体培养基 I 中,在 28-35℃,120-180rpm,常压培养 18-36h;再将所得菌液接入 200L 步骤 (1) 制备的液体培养基 II 中,进行规模生产,在 30-35℃,常压培养 24-48h,得到 *Bacillus marisflavi* 菌悬液;

将光合菌活化后接入步骤 (1) 制备的液体培养基 II,在 25-30℃,pH7.3-7.7,常压培养 24-48h 得到光合菌菌悬液;

将硝化菌活化后接入步骤 (1) 制备的液体培养基 II,在 28-32℃,pH7.5-8.5,供氧状况 3-3.5mg·L<sup>-1</sup>、常压培养 24-48h 得到硝化菌菌悬液;

将反硝化菌活化后接入步骤 (1) 制备的液体培养基 II,在 28-30℃,pH7.0-7.2,静置密闭培养 24-48h 得到反硝化菌菌悬液;

将酵母菌活化后接入步骤 (1) 制备的液体培养基 II,在 28-32℃,pH 值 4.5-5.0,常压培养 30-36h 得到酵母菌菌悬液;

(3) 按体积比为 1-2 : 1-2 : 1-2 : 1 : 1 : 1-2 的比例,将所述蜡状芽孢杆菌菌悬液、*Bacillus marisflavi* 菌悬液、光合菌菌悬液、硝化菌菌悬液、反硝化菌菌悬液、酵母菌菌悬液混合即制成一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂;

所述光合菌为球形红假单胞菌、荚膜红假单胞菌、沼泽红假单胞菌、嗜酸红假单胞菌、嗜硫小红卵菌和海红菌至少一种;所述硝化菌为 *Thaueria echernichensis*、*Nitrosomonas europaea* 和 *Pseudomonas stutzeri* 至少一种;所述反硝化菌为铜绿假单胞菌、海洋假单胞菌、脱氮副球菌、*Pseudomonas chloritidismutans*、*Pseudomonas carboxydohydrogena*、硫杆菌和 *Alcaligenes faecalis* 至少一种;所述酵母菌为嗜盐假丝酵母、粘红酵母、白地霉和扣囊拟内孢霉至少一种。

2. 一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂的制备方法,其特征是由如下步骤组成:

(1) 配制液体培养基 I :按质量称取 1 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.47 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、1 份酵母浸粉、0.5 份胰蛋白胍,加水至 100 份,调节 pH 为 7.0-7.5 制成液体培养基 I ;

配制液体培养基 II :按质量称取 1.2 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.4 份氯化钠、0.3

份柠檬酸钠、0.2份氯化铵、0.5份酵母浸粉、0.15份胰蛋白胨、0.7份淀粉、0.5份葡萄糖，加水至100份，调节pH为7.0-7.5制成液体培养基II；

(2) 将广盐型细菌蜡状芽孢杆菌活化后接入1000mL步骤(1)制备的液体培养基I中，在28-35℃，120-180rpm，常压培养18-36h；将所得菌液接入10L步骤(1)制备的液体培养基I中，在28-35℃，120-180rpm，常压培养18-36h；再将所得菌液接入200L步骤(1)制备的液体培养基II中，进行规模生产，在30-35℃，常压培养24-48h得到蜡状芽孢杆菌菌悬液；

将广盐型细菌 *Bacillus marisflavi* 活化后接入1000mL步骤(1)制备的液体培养基I中，在28-35℃，120-180rpm，常压培养18-36h；将所得菌液接入10L步骤(1)制备的液体培养基I中，在28-35℃，120-180rpm，常压培养18-36h；再将所得菌液接入200L步骤(1)制备的液体培养基II中，进行规模生产，在30-35℃，常压培养24-48h，得到 *Bacillus marisflavi* 菌悬液；

将光合菌活化后接入步骤(1)制备的液体培养基II，在25-30℃，pH7.3-7.7，常压培养24-48h得到光合菌菌悬液；

将硝化菌活化后接入步骤(1)制备的液体培养基II，在28-32℃，pH7.5-8.5，供氧状况3-3.5mg·L<sup>-1</sup>、常压培养24-48h得到硝化菌菌悬液；

将反硝化菌活化后接入步骤(1)制备的液体培养基II，在28-30℃，pH7.0-7.2，静置密闭培养24-48h得到反硝化菌菌悬液；

将酵母菌活化后接入步骤(1)制备的液体培养基II，在28-32℃，pH值4.5-5.0，常压培养30-36h得到酵母菌菌悬液；

(3) 按体积比为1-2 : 1-2 : 1-2 : 1 : 1 : 1-2的比例，将所述菌悬液、*Bacillus marisflavi* 菌悬液、光合菌菌悬液、硝化菌菌悬液、反硝化菌菌悬液、酵母菌菌悬液混合即制成一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂；

所述光合菌为球形红假单胞菌、荚膜红假单胞菌、沼泽红假单胞菌、嗜酸红假单胞菌、嗜硫小红卵菌和海红菌至少一种；所述硝化菌为 *Thauera echernichensis*、*Nitrosomonas europaea* 和 *Pseudomonas stutzeri* 至少一种；所述反硝化菌为铜绿假单胞菌、海洋假单胞菌、脱氮副球菌、*Pseudomonas chloritidis*、*Pseudomonas carboxydohydrogena*、硫杆菌和 *Alcaligenes faecalis* 至少一种；所述酵母菌为嗜盐假丝酵母、粘红酵母、白地霉和扣囊拟内孢霉至少一种。

## 用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂及制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种微生物制剂及制备方法和应用,尤其是涉及一种处理垃圾渗滤液的微生物制剂及制备方法和应用。

### 背景技术

[0002] 近年来,微生物制剂的应用开始涉及环保领域,尤其在水污染治理方面发展迅速。由于不同微生物组成的高效菌剂具有不同的功能,因此可选用具有不同功能的微生物组合成高效菌剂。在污水处理中使用微生物制剂能够提高多种污染物质的去除率,降低污泥产率。采用微生物制剂作为生物增强剂,利用生物强化技术与传统生物治理技术相结合的方式来处理垃圾渗滤液,突破了过去传统生物处理反应器的微生物菌种靠活性污泥进行培养或驯化的低效模式,是目前污水生物处理技术极具发展潜力的方向之一。

[0003] 但是,对于含盐量较高的水(或垃圾渗滤液),当氯离子含量高达 4500-16360mg/L,普通的生物处理工艺启动时间长,效果也不甚理想。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术中的不足,提供一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂。

[0005] 本发明的第二个目的是提供一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂的制备方法。

[0006] 本发明的技术方案概述如下:

[0007] 一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂,用下述方法制成:

[0008] (1) 配制液体培养基 I:按质量称取 1 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.47 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、1 份酵母浸粉、0.5 份胰蛋白胨,加水至 100 份,调节 pH 为 7.0-7.5 制成液体培养基 I;

[0009] 配制液体培养基 II:按质量称取 1.2 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.4 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、0.2 份氯化铵、0.5 份酵母浸粉、0.15 份胰蛋白胨、0.7 份淀粉、0.5 份葡萄糖,加水至 100 份,调节 pH 为 7.0-7.5 制成液体培养基 II;

[0010] (2) 将广盐型细菌蜡状芽孢杆菌 (*Bacillus cereus*) 活化后接入 1000mL 步骤 (1) 制备的液体培养基 I 中,在 28-35℃,120-180rpm,常压培养 18-36h;将所得菌液接入 10L 步骤 (1) 制备的液体培养基 I 中,在 28-35℃,120-180rpm,常压培养 18-36h;再将所得菌液接入 200L 步骤 (1) 制备的液体培养基 II 中,进行规模生产,在 30-35℃,常压培养 24-48h 得到蜡状芽孢杆菌菌悬液;

[0011] 将广盐型细菌 *Bacillus marisflavi* 活化后接入 1000mL 步骤 (1) 制备的液体培养基 I 中,在 28-35℃,120-180rpm,常压培养 18-36h;将所得菌液接入 10L 步骤 (1) 制备的液体培养基 I 中,在 28-35℃,120-180rpm,常压培养 18-36h;再将所得菌液接入 200L 步骤 (1) 制备的液体培养基 II 中,进行规模生产,在 30-35℃,常压培养 24-48h,得到 *Bacillusmarisflavi* 菌悬液;

[0012] 将光合菌活化后接入步骤(1)制备的液体培养基 II, 在 25-30℃, pH7.3-7.7, 常压培养 24-48h 得到光合菌菌悬液;

[0013] 将硝化菌活化后接入步骤(1)制备的液体培养基 II, 在 28-32℃, pH7.5-8.5, 供氧状况 3-3.5mg·L<sup>-1</sup>、常压培养 24-48h 得到硝化菌菌悬液;

[0014] 将反硝化菌活化后接入步骤(1)制备的液体培养基 II, 在 28-30℃, pH7.0-7.2, 静置密闭培养 24-48h 得到反硝化菌菌悬液;

[0015] 将酵母菌活化后接入步骤(1)制备的液体培养基 II, 在 28-32℃, pH 值 4.5-5.0, 常压培养 30-36h 得到酵母菌菌悬液;

[0016] (3) 按体积比为 1-2 : 1-2 : 1-2 : 1 : 1 : 1-2 的比例, 将所述蜡状芽孢杆菌菌悬液、*Bacillus marisflavi* 菌悬液、光合菌菌悬液、硝化菌菌悬液、反硝化菌菌悬液、酵母菌菌悬液混合即制成一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂。

[0017] 所述光合菌为球形红假单胞菌、荚膜红假单胞菌、沼泽红假单胞菌、嗜酸红假单胞菌、嗜硫小红卵菌和海红菌至少一种。

[0018] 所述硝化菌为 *Thaurea echernichensis* 或 *Nitrosomonas europaea* 和 *Pseudomonas stutzeri* 至少一种。

[0019] 所述反硝化菌为铜绿假单胞菌、海洋假单胞菌、脱氮副球菌、*Pseudomonas chloritidis*、*Pseudomonas carboxydohydrogena*、硫杆菌和 *Alcaligenes faecalis* 至少一种。

[0020] 所述酵母菌为嗜盐假丝酵母、粘红酵母、白地霉和扣囊拟内孢霉至少一种。

[0021] 一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂的制备方法, 由如下步骤组成:

[0022] (1) 配制液体培养基 I: 按质量称取 1 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.47 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、1 份酵母浸粉、0.5 份胰蛋白胨, 加水至 100 份, 调节 pH 为 7.0-7.5 制成液体培养基 I;

[0023] 配制液体培养基 II: 按质量称取 1.2 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.4 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、0.2 份氯化铵、0.5 份酵母浸粉、0.15 份胰蛋白胨、0.7 份淀粉、0.5 份葡萄糖, 加水至 100 份, 调节 pH 为 7.0-7.5 制成液体培养基 II;

[0024] (2) 将广盐型细菌蜡状芽孢杆菌 (*Bacillus cereus*) 活化后接入 1000mL 步骤(1)制备的液体培养基 I 中, 在 28-35℃, 120-180rpm, 常压培养 18-36h; 将所得菌液接入 10L 步骤(1)制备的液体培养基 I 中, 在 28-35℃, 120-180rpm, 常压培养 18-36h; 再将所得菌液接入 200L 步骤(1)制备的液体培养基 II 中, 进行规模生产, 在 30-35℃, 常压培养 24-48h 得到蜡状芽孢杆菌菌悬液;

[0025] 将广盐型细菌 *Bacillus marisflavi* 活化后接入 1000mL 步骤(1)制备的液体培养基 I 中, 在 28-35℃, 120-180rpm, 常压培养 18-36h; 将所得菌液接入 10L 步骤(1)制备的液体培养基 I 中, 在 28-35℃, 120-180rpm, 常压培养 18-36h; 再将所得菌液接入 200L 步骤(1)制备的液体培养基 II 中, 进行规模生产, 在 30-35℃, 常压培养 24-48h, 得到 *Bacillus marisflavi* 菌悬液;

[0026] 将光合菌活化后接入步骤(1)制备的液体培养基 II, 在 25-30℃, pH7.3-7.7, 常压培养 24-48h 得到光合菌菌悬液;

[0027] 将硝化菌活化后接入步骤(1)制备的液体培养基 II, 在 28-32℃, pH7.5-8.5, 供氧

状况 3-3.5mg·L<sup>-1</sup>、常压培养 24-48h 得到硝化菌菌悬液；

[0028] 将反硝化菌活化后接入步骤 (1) 制备的液体培养基 II, 在 28-30℃, pH7.0-7.2, 静置密闭培养 24-48h 得到反硝化菌菌悬液；

[0029] 将酵母菌活化后接入步骤 (1) 制备的液体培养基 II, 在 28-32℃, pH 值 4.5-5.0, 常压培养 30-36h 得到酵母菌菌悬液；

[0030] (3) 按体积比为 1-2 : 1-2 : 1-2 : 1 : 1 : 1-2 的比例, 将所述蜡状芽孢杆菌菌悬液、*Bacillus marisflavi* 菌悬液、光合菌菌悬液、硝化菌菌悬液、反硝化菌菌悬液、酵母菌菌悬液混合即制成一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂。

[0031] 所述光合菌为球形红假单胞菌、荚膜红假单胞菌、沼泽红假单胞菌、嗜酸红假单胞菌、嗜硫小红卵菌和海红菌至少一种。

[0032] 所述硝化菌为 *Thauera echernichensis* 或 *Nitrosomonas europaea* 和 *Pseudomonas stutzeri* 至少一种。

[0033] 所述反硝化菌为铜绿假单胞菌、海洋假单胞菌、脱氮副球菌、*Pseudomonas chloritidis*、*Pseudomonas carboxydohydrogena*、硫杆菌和 *Alcaligenes faecalis* 至少一种。

[0034] 所述酵母菌为嗜盐假丝酵母、粘红酵母、白地霉和扣囊拟内孢霉至少一种。

[0035] 本发明的一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂采用了耐盐或嗜盐菌株, 对盐度变化的适应性强, 在氯离子浓度 100-15000mg/L 的培养基中均能很好生长。与传统的生物处理法比较, 本发明具有可提高高含盐垃圾渗滤液中难降解有机物和氨氮去除率的特点。实验证明投加到高含盐量的有机废水中仍具有很高的生物活性, 提高渗滤液中 COD 及氨氮的去除效果, 加快系统启动, 增强系统稳定性, 乃负荷冲击能力等。实验室摇瓶实验结果表明, 在氯离子浓度为 15000mg/L 的有机废水中, 投加本发明的一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂的反应器的 COD 去除率较对照组提高 30% 以上。

## 附图说明

[0036] 图 1 为投加本发明的微生物制剂对垃圾渗滤液中 COD 去除率的影响。

## 具体实施方式

[0037] 下面结合具体实施例对本发明作进一步的说明。

[0038] 实施例 1

[0039] 配制液体培养基 I : 按质量称取 1 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.47 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、1 份酵母浸粉、0.5 份胰蛋白胍, 加水至 100 份, 调节 pH 为 7.2 制成液体培养基 I ;

[0040] 配制液体培养基 II : 按质量称取 1.2 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.4 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、0.2 份氯化铵、0.5 份酵母浸粉、0.15 份胰蛋白胍、0.7 份淀粉、0.5 份葡萄糖, 加水至 100 份, 调节 pH 为 7.2 制成液体培养基 II。

[0041] 实施例 2

[0042] 配制液体培养基 I : 按质量称取 1 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.47 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、1 份酵母浸粉、0.5 份胰蛋白胍, 加水至 100 份, 调节 pH 为 7.0 制成液体培

培养基 I ;

[0043] 配制液体培养基 II :按质量称取 1.2 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.4 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、0.2 份氯化铵、0.5 份酵母浸粉、0.15 份胰蛋白胨、0.7 份淀粉、0.5 份葡萄糖,加水至 100 份,调节 pH 为 7.0 制成液体培养基 II。

[0044] 实施例 3

[0045] 配制液体培养基 I :按质量称取 1 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.47 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、1 份酵母浸粉、0.5 份胰蛋白胨,加水至 100 份,调节 pH 为 7.5 制成液体培养基 I ;

[0046] 配制液体培养基 II :按质量称取 1.2 份七水合硫酸镁、0.2 份氯化钾、2.4 份氯化钠、0.3 份柠檬酸钠、0.2 份氯化铵、0.5 份酵母浸粉、0.15 份胰蛋白胨、0.7 份淀粉、0.5 份葡萄糖,加水至 100 份,调节 pH 为 7.5 制成液体培养基 II。

[0047] 实施例 4

[0048] 一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂,用下述方法制成 :

[0049] (1) 将广盐型细菌蜡状芽孢杆菌 (*Bacillus cereus*) 活化后接入 1000mL 实施例 1 制备的液体培养基 I 中,在 30℃,150rpm,常压培养 24h ;将所得菌液接入 10L 实施例 1 制备的液体培养基 I 中,在 30℃,150rpm,常压培养 24h ;再将所得菌液接入 200L 实施例 1 制备的液体培养基 II 中,进行规模生产,在 32℃,常压培养 36h 得到蜡状芽孢杆菌菌悬液 ;

[0050] 将广盐型细菌 *Bacillus marisflavi* 活化后接入 1000mL 实施例 1 制备的液体培养基 I 中,在 30℃,150rpm,常压培养 24h ;将所得菌液接入 10L 实施例 1 制备的液体培养基 I 中,在 30℃,150rpm,常压培养 24h ;再将所得菌液接入 200L 实施例 1 制备的液体培养基 II 中,进行规模生产,在 32℃,常压培养 36h,得到 *Bacillus marisflavi* 菌悬液 ;

[0051] 将光合菌球形红假单胞菌活化后接入实施例 1 制备的液体培养基 II,在 28℃,pH7.5,常压培养 36h 得到光合菌菌悬液 ;

[0052] 将硝化菌 *Thaueram echernichensis* 活化后接入实施例 1 制备的液体培养基 II,在 30℃,pH8.0,供氧状况 3.2mg·L<sup>-1</sup>、常压培养 36h 得到硝化菌菌悬液 ;

[0053] 将反硝化菌铜绿假单胞菌活化后接入实施例 1 制备的液体培养基 II,在 29℃,pH7.1,静置密闭培养 36h 得到反硝化菌菌悬液 ;

[0054] 将酵母菌嗜盐假丝酵母活化后接入实施例 1 制备的液体培养基 II,在 30℃,pH 值 4.8,常压培养 32h 得到酵母菌菌悬液 ;

[0055] (2) 按体积比为 1 : 2 : 1 : 1 : 1 : 1 的比例,将所述 *Bacillus cereus* 菌悬液、*Bacillus marisflavi* 菌悬液、光合菌菌悬液、硝化菌菌悬液、反硝化菌菌悬液、酵母菌菌悬液混合即制成一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂。

[0056] 实施例 5

[0057] 一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂,用下述方法制成 :

[0058] (1) 将广盐型细菌蜡状芽孢杆菌 (*Bacillus cereus*) 活化后接入 1000mL 实施例 2 制备的液体培养基 I 中,在 28℃,160rpm,常压培养 36h ;将所得菌液接入 10L 实施例 2 制备的液体培养基 I 中,在 28℃,160rpm,常压培养 36h ;再将所得菌液接入 200L 实施例 2 制备的液体培养基 II 中,进行规模生产,在 30℃,常压培养 48h 得到蜡状芽孢杆菌菌悬液 ;

[0059] 将广盐型细菌 *Bacillus marisflavi* 活化后接入 1000mL 实施例 2 制备的液体培

培养基 I 中,在 28℃,160rpm,常压培养 36h;将所得菌液接入 10L 实施例 2 制备的液体培养基 I 中,在 28℃,160rpm,常压培养 36h;再将所得菌液接入 200L 实施例 2 制备的液体培养基 II 中,进行规模生产,在 30℃,常压培养 48h,得到 *Bacillus marisflavi* 菌悬液;

[0060] 将光合菌沼泽红假单胞菌和嗜酸红假单胞菌活化后接入实施例 2 制备的液体培养基 II,在 25℃,pH7.5,常压培养 36h 得到光合菌菌悬液;

[0061] 将硝化菌 *Nitrosomonas europaea* 活化后接入实施例 2 制备的液体培养基 II,在 28℃,pH8.0,供氧状况  $3.2\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、常压培养 36h 得到硝化菌菌悬液;

[0062] 将反硝化菌海洋假单胞菌、脱氮副球菌活化后接入实施例 2 制备的液体培养基 II,在 28℃,pH7.1,静置密闭培养 36h 得到反硝化菌菌悬液;

[0063] 将酵母菌粘红酵母活化后接入实施例 2 制备的液体培养基 II,在 28℃,pH 值 4.8,常压培养 32h 得到酵母菌菌悬液;

[0064] (2) 按体积比为 2 : 1 : 2 : 1 : 1 : 2 的比例,将所述 *Bacillus cereus* 菌悬液、*Bacillus marisflavi* 菌悬液、光合菌菌悬液、硝化菌菌悬液、反硝化菌菌悬液、酵母菌菌悬液混合即制成一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂。

[0065] 实施例 6

[0066] 一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂,用下述方法制成:

[0067] (1) 将广盐型细菌蜡状芽孢杆菌 (*Bacillus cereus*) 活化后接入 1000mL 实施例 3 制备的液体培养基 I 中,在 35℃,120rpm,常压培养 18h;将所得菌液接入 10L 实施例 3 制备的液体培养基 I 中,在 35℃,120rpm,常压培养 18h;再将所得菌液接入 200L 实施例 3 制备的液体培养基 II 中,进行规模生产,在 35℃,常压培养 24h 得到蜡状芽孢杆菌菌悬液;

[0068] 将广盐型细菌 *Bacillus marisflavi* 活化后接入 1000mL 实施例 3 制备的液体培养基 I 中,在 35℃,120rpm,常压培养 18h;将所得菌液接入 10L 实施例 3 制备的液体培养基 I 中,在 35℃,120rpm,常压培养 18h;再将所得菌液接入 200L 实施例 3 制备的液体培养基 II 中,进行规模生产,在 35℃,常压培养 24h,得到 *Bacillus marisflavi* 菌悬液;

[0069] 将光合菌荚膜红假单胞菌活化后接入实施例 3 制备的液体培养基 II,在 28℃,pH7.3,常压培养 48h 得到光合菌菌悬液;

[0070] 将硝化菌 *Pseudomonas stutzeri* 活化后接入实施例 3 制备的液体培养基 II,在 30℃,pH7.5,供氧状况  $3.5\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 、常压培养 48h 得到硝化菌菌悬液;

[0071] 将反硝化菌 *Pseudomonas chloritidis* 和 *Pseudomonas carboxydohydrogena* 活化后接入实施例 3 制备的液体培养基 II,在 29℃,pH7.0,静置密闭培养 48h 得到反硝化菌菌悬液;

[0072] 将酵母菌白地霉活化后接入实施例 3 制备的液体培养基 II,在 30℃,pH 值 4.5,常压培养 36h 得到酵母菌菌悬液;

[0073] (2) 按体积比为 2 : 2 : 1 : 1 : 1 : 2 的比例,将所述 *Bacillus cereus* 菌悬液、*Bacillus marisflavi* 菌悬液、光合菌菌悬液、硝化菌菌悬液、反硝化菌菌悬液、酵母菌菌悬液混合即制成一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂。

[0074] 实施例 7

[0075] 一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂,用下述方法制成:

[0076] (1) 将广盐型细菌蜡状芽孢杆菌 (*Bacillus cereus*) 活化后接入 1000mL 实施例 1



制备的液体培养基 I 中,在 30℃,180rpm,常压培养 24h;将所得菌液接入 10L 实施例 1 制备的液体培养基 I 中,在 30℃,180rpm,常压培养 24h;再将所得菌液接入 200L 实施例 1 制备的液体培养基 II 中,进行规模生产,在 32℃,常压培养 36h 得到蜡状芽孢杆菌菌悬液;

[0077] 将广盐型细菌 *Bacillus marisflavi* 活化后接入 1000mL 实施例 1 制备的液体培养基 I 中,在 30℃,180rpm,常压培养 24h;将所得菌液接入 10L 实施例 1 制备的液体培养基 I 中,在 30℃,180rpm,常压培养 24h;再将所得菌液接入 200L 实施例 1 制备的液体培养基 II 中,进行规模生产,在 32℃,常压培养 36h,得到 *Bacillus marisflavi* 菌悬液;

[0078] 将光合菌嗜硫小红卵菌和海红菌活化后接入实施例 1 制备的液体培养基 II,在 30℃, pH7.7,常压培养 24h 得到光合菌菌悬液;

[0079] 将硝化菌 *Thaueram echernichensis* 和 *Nitrosomonas europaea* 活化后接入实施例 1 制备的液体培养基 II,在 32℃, pH8.5, 供氧状况 3mg·L<sup>-1</sup>、常压培养 24h 得到硝化菌菌悬液;

[0080] 将反硝化菌硫杆菌和 *Alcaligenes faecalis* 活化后接入实施例 1 制备的液体培养基 II,在 30℃, pH7.2, 静置密闭培养 24h 得到反硝化菌菌悬液;

[0081] 将酵母菌白地霉和扣囊拟内孢霉活化后接入实施例 1 制备的液体培养基 II,在 32℃, pH 值 5.0,常压培养 30h 得到酵母菌菌悬液;

[0082] (2) 按体积比为 1 : 1 : 2 : 1 : 1 : 1 的比例,将所述 *Bacillus cereus* 菌悬液、*Bacillus marisflavi* 菌悬液、光合菌菌悬液、硝化菌菌悬液、反硝化菌菌悬液、酵母菌菌悬液混合即制成一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂。

[0083] 将实施例 4- 实施例 7 制备的一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂接入某垃圾填埋场垃圾渗滤液处理系统升流式厌氧污泥床 (UASB) 中的连续进水 - 连续间歇曝气 (DAT-IAT) 池的 DAT 段,每 5 天监测 COD,运行 20 天后,投加微生物制剂的处理系统 COD 去除率较对照系统提高 15-25%,此后处理系统仍能稳定高效地运行 60-70 天 (见图 1)。因此建议根据处理系统的实际运行情况,定期投加,一次使用量约为反应池有效池容的 1%~5%。

[0084] 本发明一种用于处理垃圾渗滤液的微生物制剂中的菌群有着很高的生物活性和耐盐菌,投加后可改善原有处理体系的处理效果,充分发挥微生物的潜力,从而提高废水处理系统的处理能力,尤其在处理高含盐量有机废水有很多优势。

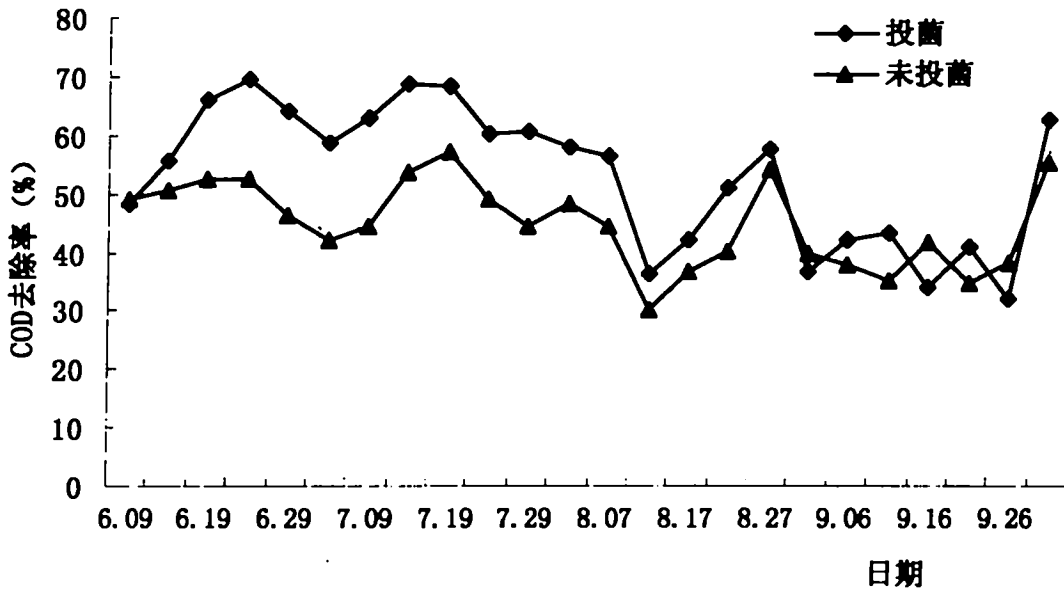


图 1