(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103382057 A
(43)申请公布日 2013.11.06

(21)申请号 201310319210.2

(22)申请日 2013.07.28

(71)申请人 华盛江泉集团有限公司
地址 276017 山东省临沂市罗庄区双月湖路华盛江泉城

(72)发明人 汪会昌 李盛世 刘菲菲 张帆

(51)Int.Cl.
C02F 3/34(2006.01)
C12N 1/20(2006.01)
C02F 103/20(2006.01)
C12R 1/01(2006.01)
C12R 1/38(2006.01)
C12R 1/10(2006.01)
C12R 1/06(2006.01)
C12R 1/085(2006.01)
C12R 1/645(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页

(54)发明名称

一种处理养殖废水的方法

(57)摘要

本发明属于环保技术领域，公开了一种处理养殖废水的方法，首先将养殖废水经过固液分离器，进行固液分离，分离的固体用作制备肥料，液体进入净化池，然后投加微生物制剂净化处理。本发明还公开了一种处理养殖废水的微生物制剂。本发明避免了现有技术采用的大量固定设施，具有投资少和运行费用低的特点，并且废水的氨氮、硝基氮以及磷的去除率可达到99%以上。

CN 103382057 A

1. 一种处理养殖废水的方法，其特征在于，所述方法包括如下步骤：

首先将养殖废水经过固液分离器，进行固液分离，分离的固体用作制备肥料，液体进入净化池，然后调节 pH 为 7-8，按每立方米液体每次投加微生物制剂 20 克，每天投加 1 次，连续投加一周，最后静置 5 天，将液体排出；

所述微生物制剂由活性成分和载体组成；所述活性成分由下述重量份的原料菌组成：亚硝化菌 10 份，脱氮硫杆菌 8 份，施氏假单胞菌 7 份，鞘氨醇单孢菌 6 份，嗜酸氧化亚铁硫杆菌 6 份，地衣芽孢杆菌 5 份，黄孢原毛平革菌 3 份，球形节杆菌 2 份，红球菌 2 份，蜡状芽孢杆菌 1 份；

所述载体由草炭土、锯末以及硅藻土按照 3：2：1 的质量比例混合得到；所述微生物制剂的制备方法为：将所述活性成分与所述载体按照 1：1 的重量比混合，搅拌均匀，然后置 4℃下低温干燥，干燥后含水量控制在 8-10％，即得。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述亚硝化菌为亚硝化菌（Nitrosomonas sp.）CCTCC No：M 2010002；

所述脱氮硫杆菌为脱氮硫杆菌 (Thiobacillus denitrificans) ATCC 25259；

所述施氏假单胞菌为施氏假单胞菌 (Pseudomonas stutzeri)CCTCC NO:M 209107；

所述鞘氨醇单孢菌为鞘氨醇单孢菌（Sphingomonas sp.）CGMCC NO.4589；

所述嗜酸氧化亚铁硫杆菌为嗜酸氧化亚铁硫杆菌（Acidithiobacillus ferrooxidans）ATCC 53993；

所述地衣芽孢杆菌为地衣芽孢杆菌（Bacillus licheniformis）CCTCC NO.M206082；

所述黄孢原毛平革菌为黄孢原毛平革菌（Phanerochaete chrysosporium）ATCC 24725；

所述球形节杆菌为球形节杆菌（Arthrobacter globiformis）CCTCC NO:M209015；

所述红球菌为红球菌（Rhodococcus rhodochrous）ATCC 15906；

所述蜡状芽孢杆菌为蜡状芽孢杆（Bacillus cereus）为 ATCC 10876。

3. 一种处理养殖废水的微生物制剂，其特征在于，所述微生物制剂由活性成分和载体组成；所述活性成分由下述重量份的原料菌组成：亚硝化菌 10 份，脱氮硫杆菌 8 份，施氏假单胞菌 7 份，鞘氨醇单孢菌 6 份，嗜酸氧化亚铁硫杆菌 6 份，地衣芽孢杆菌 5 份，黄孢原毛平革菌 3 份，球形节杆菌 2 份，红球菌 2 份，蜡状芽孢杆菌 1 份；所述载体由草炭土、锯末以及硅藻土按照 3：2：1 的质量比例混合得到；

所述微生物制剂的制备方法为：将所述活性成分与所述载体按照 1：1 的重量比混合，搅拌均匀，然后置 4℃下低温干燥，干燥后含水量控制在 8-10％，即得。

4. 如权利要求 1-3 所述的微生物制剂，其特征在于，所述亚硝化菌为亚硝化菌（Nitrosomonas sp.）CCTCC No：M 2010002；

所述脱氮硫杆菌为脱氮硫杆菌 (Thiobacillus denitrificans) ATCC 25259；

所述施氏假单胞菌为施氏假单胞菌 (Pseudomonas stutzeri)CCTCC NO:M 209107；

所述鞘氨醇单孢菌为鞘氨醇单孢菌（Sphingomonas sp.）CGMCC NO.4589；

所述嗜酸氧化亚铁硫杆菌为嗜酸氧化亚铁硫杆菌（Acidithiobacillus ferrooxidans）ATCC 53993；

所述地衣芽孢杆菌为地衣芽孢杆菌（Bacillus licheniformis）CCTCC NO.M206082；

所述黄孢原毛平革菌为黄孢原毛平革菌(Phanerochaete chrysosporium)ATCC 24725；

所述球形节杆菌为球形节杆菌(Arthrobacter globiformis)CCTCC NO:M209015；

所述红球菌为红球菌(Rhodococcus rhodochrous) ATCC 15906；

所述蜡状芽孢杆菌为蜡状芽孢杆(Bacillus cereus)为 ATCC 10876。

一种处理养殖废水的方法

[0001]

技术领域

[0002] 本发明涉及一种处理废水的方法，特别是涉及一种处理养殖废水的方法。

[0003]

背景技术

[0004] 随着我们养殖业的迅猛发展，养殖废水的有效处理也显得格外重要。养殖业废水属于高浓度有机废水，CODcr 高达 5000mg/l 以上，氨氮高达 800mg/l 以上，P 高达 50mg/l，将废水直接排放进入水体或存放地点不合适，受雨水冲洗进入水体，将可能造成地表水或地下水水质的严重恶化。由于畜禽粪尿的淋溶性很强，粪尿中的氮、磷及水溶性有机物等淋溶量很大，如不妥善处理，就会通过地表径流和渗滤进入地下水层污染地下水。对地表水的影响则主要表现为，大量有机物质进入水体后，有机物的分解将大量消耗水中的溶解氧，使水体发臭；当水体中的溶解氧大幅度下降后，大量有机物质可在厌氧条件下继续分解，分解中将会产生甲烷、硫化氢等有毒气体，导致水生生物大量死亡；废水中的大量悬浮物可使水体浑浊，降低水中藻类的光合作用，限制水生生物的正常活动，使对有机物污染敏感的水生生物逐渐死亡，从而进一步加剧水体底部缺氧，使水体同化能力降低；氮、磷可使水体富营养化，富营养化的结果会使水体中硝酸盐和亚硝酸盐浓度过高，人畜若长期饮用会引起中毒，而一些有毒藻类的生长与大量繁殖会排放大量毒素于水体中，导致水生动物的大量死亡，从而严重地破坏了水体生态平衡。

[0005] 目前，养殖排污问题一直没有得到很好的解决，常规的处理工艺无法达到理想的处理效果，大多存在处理设备投资太大、运行费用过高，而且废水产生量大、成分复杂、处理后污染物浓度仍很高、所用稀释水量多等缺陷，远远不是一般养殖企业所能承担的起。因此，探寻设施投资少、运行费用低和处理高效的养殖废水处理方法，已成为解决养殖业污染的关键所在。

[0006]

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种处理养殖废水的方法以及处理养殖废水的微生物制剂。

[0008] 本发明处理养殖废水的方法中主要采用了微生物制剂，该制剂环保无污染，成本低廉，微生物制剂中的各菌种之间合理配伍，共生协调，互不拮抗，其制备方法简便，方法易行，其操作简便，利于工业化生产。

[0009] 本发明是采用如下技术方案实现的：

一种处理养殖废水的方法，首先将养殖废水经过固液分离器，进行固液分离，分离的固体用作制备肥料，液体进入净化池，然后调节 pH 为 7-8，按每立方米液体每次投加微生物制剂 20 克，每天投加 1 次，连续投加一周，最后静置 5 天，将液体排出。上述固液分离器优选

LAKOS 高效固液分离器 JPL(JPX)；上述微生物制剂由活性成分和载体组成；将活性成分与载体搅拌，按照 1：1 的重量比混合，搅拌均匀，然后置 4℃下低温干燥，干燥后含水量控制在 8-10％，即得；所述载体由草炭土、锯末以及硅藻土按照 3：2：1 的质量比例混合得到。

[0010] 上述活性成分由下述重量份的原料菌组成：

亚硝化菌 10 份，脱氮硫杆菌 8 份，施氏假单胞菌 7 份，鞘氨醇单孢菌 6 份，嗜酸氧化亚铁硫杆菌 6 份，地衣芽孢杆菌 5 份，黄孢原毛平革菌 3 份，球形节杆菌 2 份，红球菌 2 份，蜡状芽孢杆菌 1 份；上述菌的浓度均控制在 2×10^8 个 / 克。

[0011] 优选地，

所述亚硝化菌为亚硝化菌（Nitrosomonas sp.）CCTCC No：M 2010002(CN101955885 公开使用）；

所述脱氮硫杆菌为脱氮硫杆菌 (Thiobacillus denitrificans) ATCC 25259（例如参考文献 APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, May 2007, p. 3265 - 3271）；

所述施氏假单胞菌为施氏假单胞菌 (Pseudomonas stutzeri)CCTCC NO:M 209107（参见 CN101705202A）；

所述鞘氨醇单孢菌为鞘氨醇单孢菌（Sphingomonas sp.）CGMCC NO.4589（可见 CN102168054A）；

所述嗜酸氧化亚铁硫杆菌为嗜酸氧化亚铁硫杆菌（Acidithiobacillus ferrooxidans）ATCC 53993（可见文献 A genomic island provides Acidithiobacillus ferrooxidans ATCC 53993 additional copper resistance: a possible competitive advantage. Appl Microbiol Biotechnol. 2011）；

所述地衣芽孢杆菌为地衣芽孢杆菌（Bacillus licheniformis）CCTCC NO.M206082（可见 CN101037659A）

所述黄孢原毛平革菌为黄孢原毛平革菌（Phanerochaete chrysosporium）ATCC 24725（例如 APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY, Feb1994, p709-714）；

所述球形节杆菌为球形节杆菌（Arthrobacter globiformis）CCTCC NO:M209015（CN101492649A）；

所述红球菌为红球菌（Rhodococcus rhodochrous）ATCC 15906（例如参见 Cloning and Characterization of Benzoate Catabolic Genes in the Gram-Positive Polychlorinated Biphenyl DegraderRhodococcus sp. Strain RHA1, J. Bacteriol. November 2001）；

所述蜡状芽孢杆菌为蜡状芽孢杆（Bacillus cereus）具体可为 ATCC 10876（例如 New J. Chem., 2007, 31, 748-755）。

[0012] 本发明所述的菌均可以从 CGMCC、CCTCC 以及美国模式培养物集存库（ATCC）等商业途径购买得到。

[0013] 本发明的各菌种的扩大培养为本领域的常规培养方式，优先地，按照如下方式操作完成：

亚硝化菌的培养方式为：亚硝化菌首先在培养基上，28-30℃，作一级斜面培养，然后二级种子培养、混合发酵培养至产品中活菌数达到 2.0×10^8 个 / 克，所述培养基成分为：2％葡萄糖 (w/v)，1.5％牛肉膏 (w/v)，1.5％蛋白胨 (w/v)，0.058％硫酸镁 (w/v)，0.025％硫酸

锰 (w/v)，0.22％乙酸钠 (w/v)，0.2％磷酸氢二钾 (w/v)，溶剂为水；

脱氮硫杆菌的培养方式为：接种到培养基上（$Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$ 5 g，KNO_3 2 g，KH_2PO_4 2 g，$NaHCO_3$ 1 g，$MgCl_2 \cdot 6H2O$ 0.5 g，$FeSO4 \cdot 7H2O$ 0.01 g NH_4Cl 0.5g，水 1000ml），28-30℃，作一级斜面培养，然后二级种子培养、混合发酵培养至产品中活菌数达到 2×10^8 个 / 克；

嗜酸氧化亚铁硫杆菌的培养方式为：于 9K 培养基（$(NH_4)SO_4$ 3g/L，KCl 0.1g/L，K_2HPO_4 0.5g/L，$Ca(NO_3)_2$ 0.01g/L，$FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 44.43g/L） 28-30℃培养至产品中活菌数达到 2.0×10^8 个 / 克；

地衣芽孢杆菌或蜡状芽孢杆菌的培养方式为：将地衣芽孢杆菌或蜡状芽孢杆菌试管种首先接种在牛肉膏蛋白胨培养基上，28-30℃，作一级斜面培养，然后接种到三角瓶里做振荡二级液体培养，然后转入液体发酵罐做三级液体培养，最后接种到固体培养基上作四级培养，至产品中活菌数达到 2×10^8 个 / 克；

施氏假单胞菌或鞘氨醇单孢菌的培养方式为：施氏假单胞菌或鞘氨醇单孢菌首先分别接种在牛酵母膏蛋白胨培养基培养基上，28-30℃，然后作一级液体种子培养、二级液体种子培养以及发酵罐培养至产品中活菌数达到 2.0×10^8 个 / 克；

黄孢原毛平革菌或球形节杆菌的培养方式为：黄孢原毛平革菌首先接种到马铃薯葡萄糖琼脂培养基上，28-30℃，作一级斜面培养，然后接种到三角瓶里做振荡二级液体培养，然后转入液体发酵罐做三级液体培养，最后接种到固体培养基上作四级培养，至产品中活菌数达到 2×10^8 个 / 克；

红球菌的培养方式为：将红球菌菌种接种在营养肉汤培养基，28-30℃，作一级斜面培养，然后二级种子培养、混合发酵培养至产品中活菌数达到 2.0×10^8 个 / 克。

[0014] 本发明还公开了一种处理养殖废水的微生物制剂。

[0015] 本发明带来的主要有益效果如下：

本发明避免了现有技术采用的大量固定设施，具有投资少和运行费用低的特点；

本发明处理养殖废水的方法中主要采用了微生物制剂，该制剂环保无污染，成本低廉，微生物制剂中的各菌种之间合理配伍，共生协调，互不拮抗，其制备方法简便，方法易行，其操作简便，利于工业化生产；

本发明操作流程简单并且净化效果好，具备广泛的应用前景。

[0016]

具体实施方式

[0017] 以下将采用具体实施例的方式对本发明做进一步的阐述，但是其不应该理解为对本发明核心创新精神的限制。

[0018] 实施例 1

一种处理养殖废水的方法，包括如下步骤：

首先将养殖废水经过固液分离器，进行固液分离，分离的固体用作制备肥料，液体进入净化池，然后调节 pH 为 7-8，按每立方米液体每次投加微生物制剂 20 克，每天投加 1 次，连续投加一周，最后静置 5 天，将液体排出；检测发现，废水的氨氮、硝基氮以及磷的去除率可达到 99％以上。

[0019] 上述该微生物制剂由活性成分和载体组成；制备方法为：将活性成分与载体按照1：1的重量比混合，搅拌均匀，然后置4℃下低温干燥，干燥后含水量控制在8-10％，即得；所述载体由草炭土、锯末以及硅藻土按照3：2：1的质量比例混合得到。

[0020] 上述活性成分由下述重量份的原料菌组成：亚硝化菌10份，脱氮硫杆菌8份，施氏假单胞菌7份，鞘氨醇单孢菌6份，嗜酸氧化亚铁硫杆菌6份，地衣芽孢杆菌5份，黄孢原毛平革菌3份，球形节杆菌2份，红球菌2份，蜡状芽孢杆菌1份；上述菌的浓度均控制在2×10^8个／克；

实施例2

一种处理养殖废水的方法，包括如下步骤：

首先将养殖废水经过固液分离器，进行固液分离，分离的固体用作制备肥料，液体进入净化池，然后调节pH为7-8，按每立方米液体每次投加微生物制剂20克，每天投加1次，连续投加一周，最后静置5天，将液体排出；

上述该微生物制剂由活性成分和载体组成；制备方法为：将活性成分与载体按照1：1的重量比混合，搅拌均匀，然后置4℃下低温干燥，干燥后含水量控制在8-10％，即得；所述载体由草炭土、锯末以及硅藻土按照3：2：1的质量比例混合得到。

[0021] 上述活性成分由下述重量份的原料菌组成：亚硝化菌10份，脱氮硫杆菌8份，施氏假单胞菌7份，鞘氨醇单孢菌6份，嗜酸氧化亚铁硫杆菌6份，地衣芽孢杆菌5份，黄孢原毛平革菌3份，球形节杆菌2份，红球菌2份，蜡状芽孢杆菌1份；上述菌的浓度均控制在2×10^8个／克；

所述亚硝化菌为亚硝化菌（Nitrosomonas sp.）CCTCC No：M 2010002；

所述脱氮硫杆菌为脱氮硫杆菌（Thiobacillus denitrificans）ATCC 25259；

所述施氏假单胞菌为施氏假单胞菌（Pseudomonas stutzeri）CCTCC NO:M 209107；

所述鞘氨醇单孢菌为鞘氨醇单孢菌（Sphingomonas sp.）CGMCC NO.4589；

所述嗜酸氧化亚铁硫杆菌为嗜酸氧化亚铁硫杆菌（Acidithiobacillus ferrooxidans）ATCC 53993；

所述地衣芽孢杆菌为地衣芽孢杆菌（Bacillus licheniformis）CCTCC NO.M206082；

所述黄孢原毛平革菌为黄孢原毛平革菌（Phanerochaete chrysosporium）ATCC 24725；

所述球形节杆菌为球形节杆菌（Arthrobacter globiformis）CCTCC NO:M209015；

所述红球菌为红球菌（Rhodococcus rhodochrous）ATCC 15906；

所述蜡状芽孢杆菌为蜡状芽孢杆（Bacillus cereus）为ATCC 10876。

[0022] 实施例3

以江泉集团养殖废水为实例，检测实施例2的废水处理效果：养殖废水的检测指标见表1：

表1 废水处理前后的参数指标

项目名称	处理前的水质	处理后的水质	理想指标
NH3-N（氨氮）	830mg/L	0.2mg/L	≤1mg/L
CODcr	8400mg/L	30mg/L	≤40mg/L
NO2-N（硝基氮）	120mg/L	0.1mg/L	≤1mg/L
P	70mg/L	0.03mg/L	≤0.1mg/L

结论：通过处理，废水中各项污染物的含量均大大降低，符合排放标准。