



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107285482 B

(45) 授权公告日 2020.09.25

(21) 申请号 201710663545.4

审查员 张成

(22) 申请日 2017.08.05

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107285482 A

(43) 申请公布日 2017.10.24

(73) 专利权人 贵州天保生态股份有限公司

地址 550018 贵州省贵阳市观山湖区甲秀北路235号北大资源梦想城A7-0716楼

(72) 发明人 刘先勇 王兴 朱波 曹彤 罗敏 陈旭 赵伦

(74) 专利代理机构 贵阳春秋知识产权代理事务所(普通合伙) 52109

代理人 杨云

(51) Int. Cl.

C02F 3/34 (2006.01)

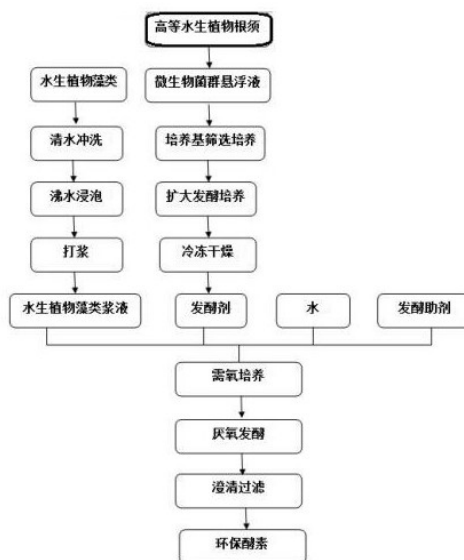
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种净化富营养化水质的环保酵素及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种净化富营养化水质的环保酵素,采用水生高等植物的根际中筛选分离出的微生物菌群复配制备发酵剂,以富营养化水生植物藻类为主要发酵原料,添加发酵助剂,经过前处理,接种,需氧培养,厌氧发酵后得到环保酵素,环保酵素发酵原料的质量份数如下:富营养化水生植物藻类60-70份,发酵剂0.5-1份,水10-20份,发酵助剂5-10份;本发明将水生高等植物根系中筛选得到的根际微生物经过扩大培养后得到发酵剂,采用富营养化水生植物藻类为原料,接种根际微生物发酵剂做成环保酵素应用到富营养水体污染的治理中,不仅解决了富营养化水生植物藻类的利用问题,同时治理了富营养造成的水质污染,达到了以污染物治理污染的目的。



1. 一种净化富营养化水质的环保酵素, 采用水生高等植物的根际中筛选分离出的微生物菌群复配制备发酵剂, 以富营养化水生植物藻类为主要发酵原料, 添加发酵助剂, 经过前处理, 接种, 需氧培养, 厌氧发酵后得到环保酵素, 其特征在于, 所述的环保酵素发酵原料的质量份数如下: 富营养化水生植物藻类60-70份, 发酵剂0.5-1份, 水10-20份, 发酵助剂5-10份, 所述的环保酵素制备方法的步骤如下:

A. 制备发酵剂: 称取50-100g水生高等植物根须, 加入到盛有200-400mL无菌水的三角瓶中, 震荡5-10分钟, 使菌群均匀地分散在无菌水中, 即为微生物菌群悬浮液, 分别取0.5-1mL微生物菌群悬浮液接种到牛肉膏蛋白胨培养基, 淀粉琼脂培养基, 马丁氏琼脂培养基三种培养基平板中, 在28°C-30°C培养箱中培养至长出菌落为止, 挑取菌落中的微生物, 采用相应的液体培养基扩大培养后, 将水生高等植物根须打浆后加入到液体培养基中发酵培养, 然后加入保护剂后冻干得到发酵剂;

B. 原料前处理: 将富营养化水体中的植物藻类, 经过清水冲洗后, 在沸水中浸泡5-10分钟后, 采用高速打浆机打浆备用;

C. 接种发酵: 将步骤B中得到的富营养化水生植物藻类浆液装入到塑料桶内, 按照配方: 富营养化水生植物藻类60-70份, 加入步骤A得到发酵剂0.5-1份, 水10-20份, 发酵助剂5-10份, 在有氧条件下培养24-48小时; 然后密封发酵桶, 在无氧条件下培养, 每隔5天搅拌一次, 发酵6-10个月, 液体澄清后即发酵结束; 采用纱网过滤后得到环保酵素。

2. 根据权利要求1所述的一种净化富营养化水质的环保酵素, 其特征在于, 所述的水生高等植物包括: 芦苇, 香蒲, 水葫芦, 灯芯草, 凤眼莲其中的一种或两种组合。

3. 根据权利要求1所述的一种净化富营养化水质的环保酵素, 其特征在于, 所述的发酵助剂的组成按照重量份数计: 白糖20-40份, 食盐3-5份, 碳酸氢钠1-3份, 柠檬酸1-3份, 淀粉40-60份。

4. 根据权利要求1所述的一种净化富营养化水质的环保酵素, 其特征在于, 所述的发酵剂中总活菌落总数为 $3-8 \times 10^7$ cfu/g, 其中细菌(Bacteria)的活菌数为总活菌数的60-70%、真菌(Fungus)的活菌数为总活菌数的10-20%、放线菌(Actinomycete)的活菌数为总活菌数的10-20%。

一种净化富营养化水质的环保酵素及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于环保领域,涉及净化水质的环保酵素,具体涉及一种净化富营养化水质的环保酵素及其制备方法。

背景技术

[0002] 水体富营养化(eutrophication)是指由于大量的氮、磷、钾等元素排入到流速缓慢、更新周期长的地表水体,使藻类等水生生物大量地生长繁殖,使有机物产生的速度远远超过消耗速度,水体中有机物积蓄,破坏水生生态平衡的过程。水体富营养化会导致会造成水的透明度降低,使得阳光难以穿透水层,从而影响水中植物的光合作用,可能造成溶解氧的过饱和状态。溶解氧的过饱和以及水中溶解氧少,都对水生动物有害,造成鱼类大量死亡。在自然条件下,湖泊也会从贫营养状态过渡到富营养状态,不过这种自然过程非常缓慢。而人为排放含营养物质的工业废水和生活污水所引起的水体富营养化则可以在短时间内出现。

[0003] 对于水体富营养化治理,各个国家和地区采用不同的物理、化学、生物方法对其进行预防、控制和修复。现在主要的物理处理方法有底泥疏浚、引水冲洗、机械曝气等,一方面工程量大、运行成本高,另一方面对污染严重的河湖进行底泥疏浚,易导致底层的沉积物发生悬浮和扩散,促进了沉积物中的氮、磷营养盐及其所吸附的金属离子的释放,从而使水体环境面临受沉积物中释放的重金属离子及氮、磷营养盐二次污染的风险;化学方法有投加混凝剂和除藻剂等,虽然能在短期内取得一定效果,但也存在着治理不彻底、成本高的问题,特别是会产生二次污染,引发新的生态问题;现流行的生物和生态修复,通过微生物降解和水生植物的吸收、转移或生态浮床、滤床的过滤、吸附等措施来消减水体中的氨氮。此类方法虽避免了二次污染问题,但受自然环境影响大,要求条件苛刻,同时相对于其它处理技术而言,更有周期长、见效慢的缺点。因此大家一致在追寻一种治理成本低,不会产生二次污染,见效快的方法来处理水体富营养化。

[0004] 利用水生高等植物治理和修复受污水体具有明显的效果,而且投入少,效益好,已成为水体富营养化控制发展较快的一种手段。植物修复作用包括植物本身作用及根际微生物作用。根际微生物通过氨化-硝化-反硝化作用去除富营养化水体中的氮素,通过将富营养化水体中不同形式的磷的转化为植物能够吸收利用的磷。

[0005] 目前市面上所述的环保酵素是对混合了糖、水、果皮、餐厨垃圾等经厌氧发酵后产生的棕色液体的通俗称法,酵素,英文名称enzyme。酵素是酶在日本和台湾地区的别称,指具有生物催化功能的高分子物质。几乎所有的细胞活动进程都需要酵素的参与,以提高效率。与其他非生物催化剂相似,酵素透过降低化学反应的活化能来加快反应速率。大多数的酵素可以将其催化的反应之速率提高上百万倍;事实上,酵素是提供另一条活化能需求较低的途径,使更多反应粒子能拥有不少于活化能的动能,从而加快反应速率。酵素作为催化剂,本身在反应过程中不被消耗,也不影响反应的化学平衡。

[0006] 中国海洋大学的赵晓芬老师研究了几种湿地植物根际微生物的分离鉴定及其污

水净化效果,提出人工湿地是利用湿地系统净化水质这一功能而发展以来的一种新型的污水处理技术,其基本原理是利用基质-水生植物-微生物这个复合系统的物理、化学和生物三重协调作用,通过过滤、吸附、共沉、离子交换、植物吸收和微生物降解来实现对污水的高效净化。微生物是人工湿地系统中的主要分解者,在污染物降解和水质净化过程中发挥着重要作用。文章中通过分离鉴定,了解几种北方地区常见湿地植物根际微生物的种类组成,并通过测定它们对污水中COD、氨氮的去除率,筛选出具有高效去除水中COD和氨氮能力的菌株。

[0007] 专利“一种利用绿狐尾藻处理污水厂尾水的方法”专利号:CN201510609596.X公开的是利用绿狐尾藻处理污水厂尾水的方法:形成根际微生物净化、水生植物吸收等脱氮除磷模式,实现尾水氮和磷的出水水质稳定达到地表IV类水标准以上。专利“环保酵素在防治湖泊藻类水华危害方面的应用”专利号:CN201510578065.9公开的环保酵素是通过将水果或蔬菜,以及水、糖类,按比例放入密闭容器中发酵而制的,具有抑制因藻类增殖引起TN异常升高的作用;具有抑制因藻类增殖引起pH异常升高的作用;具有在藻类增殖作用下改善水体环境水质的作用。目前环保酵素多数是以果皮,餐厨垃圾为主要原料,还没有用富营养化水生植物藻类为原料,接种特定微生物发酵剂来制备环保酵素用于净化富营养化水质的研究。

发明内容

[0008] 本发明的目的在于解决两个技术问题,一是富营养化水质引起的大量水生植物藻类无法处理,造成环境污染;二是富营养化造成的水体污染问题;提供一种净化富营养化水质的环保酵素,从水生高等植物的根际中筛选分离出的微生物菌群复配制备发酵剂,利用富营养化水生植物藻类为主要发酵原料,添加发酵助剂,经过前处理,接种,需氧培养,厌氧发酵后得到环保酵素,不仅能充分的利用富营养化水生植物藻类,同时能改善富营养化水质。

[0009] 为达到上述目的本发明采取以下技术方案:

[0010] 一种净化富营养化水质的环保酵素,采用水生高等植物的根际中筛选分离出的微生物菌群复配制备发酵剂,以富营养化水生植物藻类为主要发酵原料,添加发酵助剂,经过前处理,接种,需氧培养,厌氧发酵后得到环保酵素,所述的环保酵素发酵原料的质量份数如下:富营养化水生植物藻类60-70份,发酵剂0.5-1份,水10-20份,发酵助剂5-10份。

[0011] 这种净化富营养化水质的环保酵素制备方法的步骤如下:

[0012] A. 制备发酵剂:称取50-100g水生高等植物根须,加入到盛有200-400mL无菌水的三角瓶中,震荡5-10分钟,使菌群均匀地分散在无菌水中,即为微生物菌群悬浮液,分别取0.5-1mL微生物菌群悬浮液接种到牛肉膏蛋白胨培养基,淀粉琼脂培养基,马丁氏琼脂培养基三种培养基平板中,在28℃-30℃培养箱中培养至长出菌落为止,挑取菌落中的微生物,采用相应的液体培养基扩大培养后,将水生高等植物根须打浆后加入到液体培养基中发酵培养,然后加入保护剂后冻干得到发酵剂;

[0013] B. 原料前处理:将富营养化水体中的植物藻类,经过清水冲洗后,在沸水中浸泡5-10分钟后,采用高速打浆机打浆备用;

[0014] C. 接种发酵:将步骤B中得到的富营养化水生植物藻类浆液装入到塑料桶内,按照

配方:富营养化水生植物藻类60-70份,加入步骤A得到发酵剂0.5-1份,水10-20份,发酵助剂5-10份,在有氧条件下培养24-48小时;然后密封发酵桶,在无氧条件下培养,每隔5天搅拌一次,发酵6-10个月,液体澄清后即发酵结束;采用纱网过滤后得到环保酵素。

[0015] 其中所述的水生高等植物包括:芦苇,香蒲,水葫芦,灯芯草,凤眼莲其中的一种或两种组合;所述的发酵助剂的组成按照重量份数计:白糖20-40份,食盐3-5份,碳酸氢钠1-3份,柠檬酸1-3份,淀粉40-60份。所述的发酵剂中总活菌落总数为 $3-8 \times 10^7$ cfu/g,其中细菌(Bacteria)的活菌数为总活菌数的60-70%、真菌(Fungus)的活菌数为总活菌数的10-20%、放线菌(Actinomycete)的活菌数为总活菌数的10-20%。

[0016] 与现有技术相比,本发明将水生高等植物根系中筛选得到的根际微生物经过扩大培养后得到发酵剂,采用富营养化水生植物藻类为原料,接种根际微生物发酵剂做成环保酵素应用到富营养水体污染的治理中,不仅解决了富营养化水生植物藻类的利用问题,同时治理了富营养造成的水质污染,达到了以污染物治理污染的目的。

[0017] 细菌在污水净化过程中起着巨大作用,使复杂的有机化合物转化为可供植物和微生物利用的无机化合物;真菌是一种特别重要的微生物,一般生长在死亡或腐烂的植物上,能引起纤维素、木质素、果胶等的分解,它的作用产生的大部分碳源和营养物质被植物所利用;放线菌是有机污染物分解的积极参与者,同时形成抗生物质维持湿地生物群落的动态平衡,因此本发明采用不同的培养基从水生高等植物根系中筛选这三种微生物,制备所述环保酵素的发酵剂,利用这三种微生物的生物降解作用达到净化富营养化水质的目的。

[0018] 为了进一步的本发明所制得的环保酵素的净化水质效果,发明人做了如下实对比验,从被富营养化水生绿藻覆盖的湖泊中取三份10L的污水到三个塑料桶中,其中A桶加入500mL的本发明所制备的环保酵素,B桶加入500mL的纯净水,C桶中种植了一簇水生植物水葫芦,然后在3天,5天,7天,9天,11天后检测三个塑料桶中污水COD的浓度,得出结果见附图2。

[0019] 从附图2中可知,,A桶和C桶中COD的浓度都有显著的下降,说明本发明和水生植物水葫芦都有降解污水中化学需氧量(COD)的作用的,加入本发明的环保酵素的A桶在第7天的时候COD的浓度已经降到200mg/L以下,而种植了水生植物水葫芦的C桶要到第11天的时候COD的浓度才能降到200mg/L以下,所以说通过环保酵素将微生物筛选扩大培养后效果要比直接种植水生植物的降解效率快,对比试验加入500mL的纯净水的B桶,COD的浓度在后期又有所上升,因此,进一步的证实了本发明的环保酵素具有净化富营养水质的功效。

附图说明

[0020] 图1本发明环保酵素的制备工艺流程图;

[0021] 图2本发明环保酵素降解富营养化污水中化学需氧量(COD)效果曲线图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图及实施例对本发明一种净化富营养化水质的环保酵素及其制备方法作进一步描述。

[0023] 实施例1

[0024] 将富营养化水体中的植物藻类,经过清水冲洗后,在沸水中浸泡5分钟后,采用高

速打浆机打浆后,按照配方:富营养化水生植物藻类60份,发酵剂0.5份,水10份,发酵助剂5份,在有氧条件下培养24小时;然后密封发酵桶,在无氧条件下培养,每隔5天搅拌一次,发酵6-10个月,液体澄清后即发酵结束;采用纱网过滤后得到环保酵素。

[0025] 其中所述的发酵剂按照以下方法制得:称取50g芦苇根须,加入到盛有200mL无菌水的三角瓶中,震荡5分钟,使菌群均匀地分散在无菌水中,即为微生物菌群悬浮液,分别取0.5mL微生物菌群悬浮液接种到牛肉膏蛋白胨培养基,淀粉琼脂培养基,马丁氏琼脂培养基三种培养基平板中,在28℃培养箱中培养至长出菌落为止,挑取菌落中的微生物,采用相应的液体培养基扩大培养后,将芦苇根须打浆后加入到液体培养基中发酵培养,然后加入保护剂后冻干得到发酵剂;将发酵剂活化后,其中总活菌落总数为 3×10^7 cfu/g,其中细菌(Bacteria)的活菌数为总活菌数的70%、真菌(Fungus)的活菌数为总活菌数的10%、放线菌(Actinomycete)的活菌数为总活菌数的20%。

[0026] 其中所述的水生高等植物为芦苇;所述的发酵助剂的组成按照重量份数计:白糖20份,食盐5份,碳酸氢钠1份,柠檬酸3份,淀粉40份。

[0027] 实施例2

[0028] 将富营养化水体中的植物藻类,经过清水冲洗后,在沸水中浸泡8分钟后,采用高速打浆机打浆后,按照配方:富营养化水生植物藻类65份,发酵剂0.8份,水15份,发酵助剂8份,在有氧条件下培养36小时;然后密封发酵桶,在无氧条件下培养,每隔5天搅拌一次,发酵8个月,液体澄清后即发酵结束;采用纱网过滤后得到环保酵素。

[0029] 其中所述的发酵剂按照以下方法制得:称取100g水葫芦根须,加入到盛有400mL无菌水的三角瓶中,震荡8分钟,使菌群均匀地分散在无菌水中,即为微生物菌群悬浮液,分别取1mL微生物菌群悬浮液接种到牛肉膏蛋白胨培养基,淀粉琼脂培养基,马丁氏琼脂培养基三种培养基平板中,在28℃培养箱中培养至长出菌落为止,挑取菌落中的微生物,采用相应的液体培养基扩大培养后,将水葫芦根须打浆后加入到液体培养基中发酵培养,然后加入保护剂后冻干得到发酵剂;所述的发酵剂中总活菌落总数为 5×10^7 cfu/g,其中细菌(Bacteria)的活菌数为总活菌数的60%、真菌(Fungus)的活菌数为总活菌数的20%、放线菌(Actinomycete)的活菌数为总活菌数的20%。

[0030] 所述的发酵助剂的组成按照重量份数计:白糖30份,食盐4份,碳酸氢钠2份,柠檬酸2份,淀粉50份。

[0031] 实施例3

[0032] 将富营养化水体中的植物藻类,经过清水冲洗后,在沸水中浸泡10分钟后,采用高速打浆机打浆后,按照配方:富营养化水生植物藻类70份,发酵剂1份,水10份,发酵助剂10份,在有氧条件下培养48小时;然后密封发酵桶,在无氧条件下培养,每隔5天搅拌一次,发酵10个月,液体澄清后即发酵结束;采用纱网过滤后得到环保酵素。

[0033] 其中所述的发酵剂按照以下方法制得:称取100g水生高等植物根须,加入到盛有400mL无菌水的三角瓶中,震荡10分钟,使菌群均匀地分散在无菌水中,即为微生物菌群悬浮液,分别取1mL微生物菌群悬浮液接种到牛肉膏蛋白胨培养基,淀粉琼脂培养基,马丁氏琼脂培养基三种培养基平板中,在30℃培养箱中培养至长出菌落为止,挑取菌落中的微生物,采用相应的液体培养基扩大培养后,将水生高等植物根须打浆后加入到液体培养基中发酵培养,然后加入保护剂后冻干得到发酵剂;所述的发酵剂中总活菌落总数为 $8 \times$

10^7 cfu/g,其中细菌 (Bacteria) 的活菌数为总活菌数的70%、真菌 (Fungus) 的活菌数为总活菌数的15%、放线菌 (Actinomycete) 的活菌数为总活菌数的15%。

[0034] 其中所述的水生高等植物包括:香蒲和凤眼莲两种按照等量组合而成;

[0035] 所述的发酵助剂的组成按照重量份数计:白糖40份,食盐3份,碳酸氢钠3份,柠檬酸1份,淀粉60份。

[0036] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,任何未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变换材质、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。

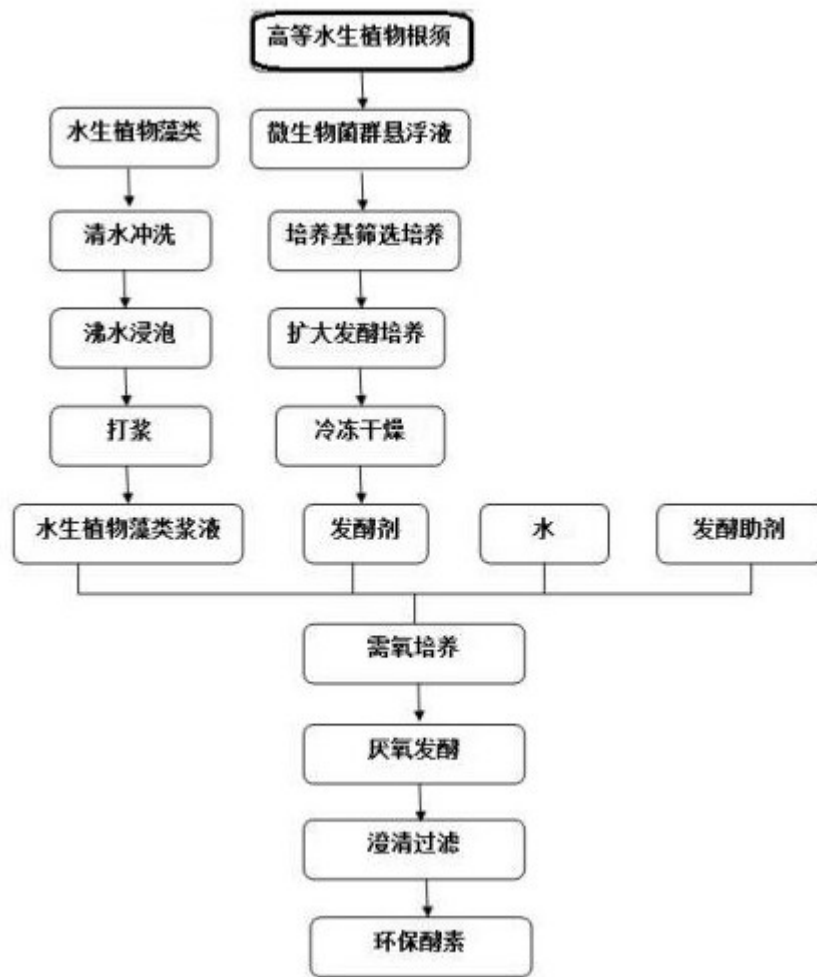


图1

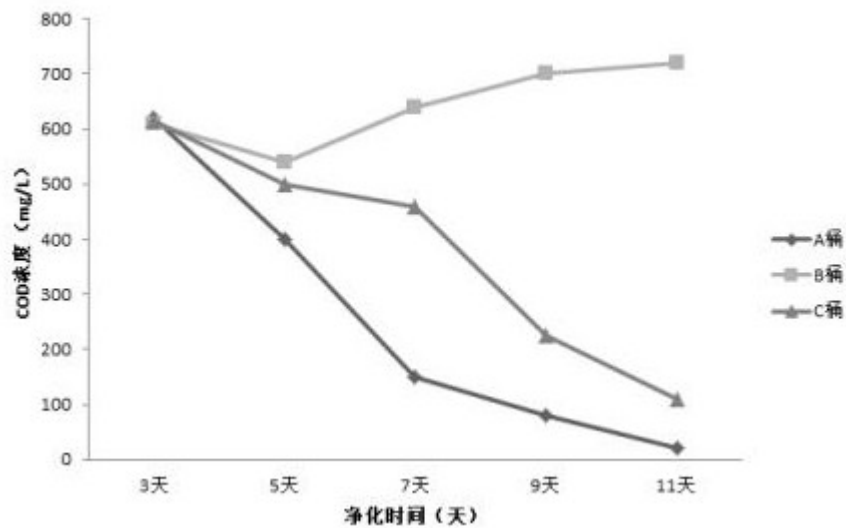


图2