



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103395890 B

(45) 授权公告日 2015.06.03

(21) 申请号 201310307524.0

CN 1500749 A, 2004.06.02,

(22) 申请日 2013.07.19

CN 101078004 A, 2007.11.28,

(73) 专利权人 上海创博生态工程有限公司  
地址 201108 上海市闵行区光华路 1188 号

审查员 陈琳

(72) 发明人 江瀚 陈仁爱

(74) 专利代理机构 上海申新律师事务所 31272  
代理人 竺路玲

(51) Int. Cl.

*C02F 3/34*(2006.01)

*G12N 1/20*(2006.01)

*C12R 1/07*(2006.01)

*C12R 1/125*(2006.01)

*C12R 1/01*(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101269884 A, 2008.09.24,

CN 102910743 A, 2013.02.06,

EP 1449814 A1, 2004.08.25,

权利要求书1页 说明书8页

(54) 发明名称

用于淡水养殖水体改良的微生物制剂及其制备方法

(57) 摘要

本发明提供了一种用于淡水养殖水体改良的微生物制剂,按照重量百分比,原料包括:枯草芽孢杆菌 25-30wt%;地衣芽孢杆菌 25-30wt%;沼泽红假单胞菌 15-20wt%。本发明还提供了制备上述微生物制剂的方法:将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌以及沼泽红假单胞菌种子培养液依次接种到培养基中,发酵,得到的菌液与载体、营养物质混合,得到所述微生物制剂。本发明提供的微生物制剂,能够明显改善养殖水体的水质,还能够提高养殖动物的肉质。

1. 一种用于淡水养殖水体改良的微生物制剂,其特征在于,按照重量百分比,原料由下列组分组成:

枯草芽孢杆菌	25-30wt%;
地衣芽孢杆菌	25-30wt%;
沼泽红假单胞菌	15-20wt%;
载体和/或营养物质	余量。

2. 根据权利要求1所述的微生物制剂,其特征在于,所述载体选自沸石、碳酸钙、高岭土、膨润土中的任意一种或几种的混合物。

3. 根据权利要求1所述的微生物制剂,其特征在于,所述营养物质选自淀粉、糖蜜、海藻糖、蔗糖、麦芽糖、异麦芽糖、木糖、果糖、水苏糖、棉子糖中的任意一种或几种的混合物。

4. 根据权利要求1-3中任意一项所述的微生物制剂,其特征在于,包括载体和营养物质,并且以载体与营养物质总重量为基准,载体的重量百分比为80-90w%,营养物质的重量百分比为10-20wt%。

5. 根据权利要求4所述的微生物制剂,其特征在于,所述载体为沸石粉和碳酸钙的组合,所述营养物质为玉米淀粉与糖蜜的组合;其中,以载体与营养物质总重量为基准,沸石粉重量百分比为65-75wt%,碳酸钙重量百分比为10-20wt%;玉米淀粉的重量百分比为5-15wt%,糖蜜的重量百分比为5-15wt%。

6. 一种制备如权利要求1所述微生物制剂的方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1,提供枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌以及沼泽红假单胞菌种子培养液;

步骤2,枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌以及沼泽红假单胞菌种子培养液依次接种到培养基中,发酵,然后浓缩得到高浓度菌液;

步骤3,所得高浓度菌液与载体、营养物质混合,得到所述微生物制剂。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,步骤2所述培养基组分由糖蜜1-1.2wt%、玉米浆0.8-1.0wt%、蛋白胨0.4-0.6wt%、酵母膏1-1.2wt%、氯化钙0.1-0.15wt%、磷酸二氢钾0.3-0.5wt%、磷酸氢二钠0.2-0.3wt%、硫酸镁0.01-0.05wt%、生长因子溶液1-1.2wt%、以及余量的水组成,pH值为6.5-6.8;其中,生长因子溶液中包括2-2.3wt%质量浓度的维生素H水溶液、12-15wt%质量浓度的维生素B水溶液。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,步骤2所述发酵过程中,温度控制在35-40℃范围内的任意温度或温度区间。

9. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于,还包括步骤4:将步骤3所得混合物进行粉碎,粉碎过程中的温度控制在10-45℃范围内的任意温度或温度区间。

## 用于淡水养殖水体改良的微生物制剂及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种水体改良技术领域,尤其涉及一种可用于淡水养殖水体改良的微生物制剂及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 中国是世界第一水产养殖大国,据统计,中国内陆可养殖水面为 2734 万公顷,海水可养殖面积 438 万公顷,稻田养鱼面积 2001 年为 152 万公顷。尤其是中国南方水乡,水产养殖在农业生产中占有重要地位,许多地区都把水产养殖作为当地农民生产致富的重要途径,水产养殖业已逐渐成为养殖农业中的支柱产业之一。

[0003] 同时,中国也是养殖水体污染最严重的国家之一。中国自古就有“养鱼先养水”的说法,水质的好坏直接关系到养殖的效益,随着水产养殖的发展,高密度养殖需要投入大量的饲料,饵料残余以及水产动物排泄物对养殖水体造成污染,导致有  $\text{NH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{S}$ 、有机物等有害物质增加,化学耗氧量(COD)和生物耗氧量(BOD)增加。目前,有多种水处理的方法:

#### [0004] 一、物理方法

[0005] 机械清淤是最常见的方法,但是机械清淤成本高,而且有学者认为湖底淤泥并不是污染源,清淤仅能短期内改善水质;对养殖池进行定期换水也是有效的方法,但是成本非常高,尤其是水资源日益紧缺,难以实施;将底层水流转至上层,然后排出,可降低富营养化程度,但是水浪费严重;利用凝胶剂、塑料膜对底泥进行覆盖,能够减少内部负荷,但会破坏水体生态系统;曝气充氧能够保证养殖生物所需的氧量,同时可以防止藻类的大量繁殖,但一般仅适用于小型水体,而且需要与其它方法组合应用。此外,专利 CN101544412B 公开了一种使用矿物材料及其改性产物组成的材料,以吸附氨氮、磷、有机物以及重金属等有害物质,但是该专利使用大量的有机改性剂,会将其它污染物引入到水体中。

#### [0006] 二、化学方法

[0007] 化学药剂能够于构成微生物蛋白质半胱氨酸的  $-\text{SH}$  基团反应,使  $-\text{SH}$  基为活性点的酶钝化,从而破坏微生物的细胞壁、细胞膜以及内含物质,从而杀灭细胞,目前常用的有硫酸铜、铜螯合物、氯或氯氧化物等;如专利 CN102730783A 公开了氯化铝、硫酸铝、活性炭组成的养殖水体改良剂,此外,专利 CN101481170A 还公开了氨基磺酸在降解亚硝酸盐以及降低水体 pH 值中的应用。但是,近年来水产养殖用水以及环境受到严重污染,水产用药的情况越来越严重,导致致病菌产生耐药性,养殖生物药残量超标,给消费者带来一些疾病。

#### [0008] 三、生物调控和生物修复

[0009] 利用微生物制剂能够改善水质,降低和控制养殖水体中氨、亚硝酸盐的含量,而且能够控制病原微生物生长和繁殖,以提高动物的抵抗力,生物制剂无害、无副作用,持续作用时间长,又被称为“有益微生物”或“益生菌”。目前微生物制剂在水产中的应用越来越广泛。

[0010] 最早商业化应用的是光合细菌,用于调节水质,而后,在此基础上,又相继开发出多种微生物,微生物的混合培养以及协同作用也越来越受到人们的关注。薛恒平等(饲料

工业,1997,18(2):23-26)使用芽孢杆菌、光合细菌以及蛭弧菌复合菌剂,发现对虾病毒病发时间延迟;叶奕佐等(水产科技情报,1996,23(2):51-55)将光合细菌与放线菌一起施用于养鳖池,COD去除率可达90%以上;官兴文等(中国水产科学,2000,7(2):51-55)用玉垒菌与光合细菌对养鳖池进行水质改良,可增加溶氧、降低COD和氨氮;罗勇胜等(农业环境科学学报,2006,25卷增刊:206-210)使用光合细菌与芽孢杆菌,可降解水体COD,二者协同作用明显;专利CN1266054C公开了一种复合菌剂与微藻的混合物,菌种包括沼泽红假单胞菌、硝化细菌、植物乳杆菌、乳链球菌、啤酒酵母菌、放线菌、链霉菌、芽孢杆菌、甲烷氧化菌、氨氧化菌;专利CN1226202C公开了一种用于净化水体的微生物制剂,包括硝化细菌、亚硝化细菌、反硝化细菌、硫化细菌、光合细菌。

[0011] 虽然微生物产品在水产养殖上已有所应用,但是,目前仍然存在制备复杂、成本高等问题,需要有新的用于养殖水体改良的微生物制剂。

## 发明内容

[0012] 为了实现上述目的,改善养殖水体的水质,并提高养殖动物的肉质,本发明提供了一种用于淡水养殖水体改良的微生物制剂,其包含以下技术方案:

[0013] 本发明第一个方面是提供一种用于淡水养殖水体改良的微生物制剂,按照重量百分比,原料包括:

[0014] 枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*) 25-30wt%;

[0015] 地衣芽孢杆菌(*Bacillus lincheniformis*) 25-30wt%;

[0016] 沼泽红假单胞菌(*Rhodopseudomonas palustris*) 15-20wt%。

[0017] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂,其中,还可以含有其它可用于淡水养殖水体改良的微生物,如解淀粉芽孢杆菌、布拉迪酵母等,但优选为由枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌和沼泽红假单胞菌组成,而不包含其他菌种。

[0018] 其中,以所述微生物制的总重量为基准,枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌和沼泽红假单胞菌的重量百分比分别为25-30wt%、25-30wt%、15-20wt%,优选为18-26wt%、22-32wt%、14-22wt%。

[0019] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂,其中,活菌数优选为 $\geq 30$ 亿/g。

[0020] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制,其中,微生物制剂可以是液体制剂或固体制剂,优选为固体制剂,更优选为颗粒和/或粉末,平均粒径优选为10-100目,更优选为20-80目,更优选为30-70目,最优选为40-60目,如50目。

[0021] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制优选为固体制剂,其中,微生物制剂还可以包括载体,所述载体可以是液体载体,如水;也可以是固体载体,如沸石、碳酸钙、高岭土(包括煅烧高岭土)、膨润土中的任意一种或几种的混合物。本发明上述的任意一种用于淡水养殖水体改良的微生物制优选为固体制剂。

[0022] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂,其中,还可以包括营养物质,所述营养物质可以是选自淀粉(优选为玉米淀粉)、糖蜜、海藻糖、蔗糖、麦芽糖、异麦芽糖、木糖、果糖、水苏糖、棉子糖中的任意一种或几种的混合物。

[0023] 根据本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的一种优选实施例,其

中,以载体(优选为固体载体)和营养物质的总重量为基准,载体的重量百分比为 80-90wt%,营养物质的重量百分比为 10-20wt%。

[0024] 在本发明上述微生物制剂的优选实施例中,其中,所述载体为沸石粉和碳酸钙的组合,所述营养物质为玉米淀粉与糖蜜的组合;其中,沸石粉重量百分比为 65-75wt%,碳酸钙重量百分比为 10-20wt%;玉米淀粉的重量百分比为 5-15wt%,糖蜜的重量百分比为 1-10wt%。

[0025] 本发明第二个方面是提供一种制备上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制的方法,所述方法包括如下步骤:

[0026] 步骤 1,提供枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌以及沼泽红假单胞菌种子培养液;

[0027] 步骤 2,枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌以及沼泽红假单胞菌种子培养液依次接种到培养基中,发酵,然后浓缩得到高浓度菌液;

[0028] 步骤 3,所得高浓度菌液与载体、营养物质混合,得到所述微生物制剂。

[0029] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法,其中,步骤 1 中,枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌种子培养液的制备方法优选为分别在 30-35°C 条件下进行培养,得到所述种子培养液。培养过程所用培养液基组分优选为由糖蜜 1-1.2wt%、蛋白胨 0.4-0.6wt%、酵母膏 1-1.2wt%、氯化钙 0.1-0.15wt%、氯化钠 0.2-0.25wt%、硫酸铁 30-35wt%、硫酸镁 0.02-0.03wt%、生长因子溶液 1-1.2wt%、以及余量的水组成,培养基的 pH 值为 6.5-6.8。

[0030] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法,其中,枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌的培养时间优选为 36-54 小时,更优选为 40-55 小时,最优选为 45-50 小时,如 47 小时、48 小时。

[0031] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法,其中,步骤 1 中,沼泽红假单胞菌种子培养液的制备方法优选为在 29-33°C、以及光照强度为 4500-10000lx 条件下进行培养,得到所述种子培养液。培养过程所用培养液基组分优选为由糖蜜 1-1.2wt%、玉米浆 0.8-1.0wt%、蛋白胨 0.4-0.6wt%、酵母膏 1-1.2wt%、氯化钙 0.1-0.15wt%、磷酸二氢钾 0.3-0.5wt%、磷酸氢二钠 0.2-0.3wt%、硫酸镁 0.01-0.05wt%、生长因子溶液 1-1.2wt%、以及余量的水组成,培养基的 pH 值为 6.5-6.8。

[0032] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法,其中,沼泽红假单胞菌的培养时间优选为 5-10 天,更优选为 6-9 天,最优选为 6-8 天。

[0033] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法,其中,步骤 2 中,所述培养基组分优选为由糖蜜 1-1.2wt%、玉米浆 0.8-1.0wt%、蛋白胨 0.4-0.6wt%、酵母膏 1-1.2wt%、氯化钙 0.1-0.15wt%、磷酸二氢钾 0.3-0.5wt%、磷酸氢二钠 0.2-0.3wt%、硫酸镁 0.01-0.05wt%、生长因子溶液 1-1.2wt%、以及余量的水组成, pH 值为 6.5-6.8。

[0034] 其中,上述内容中,生长因子溶液优选为包括 2-2.3wt% 质量浓度的维生素 H 水溶液、12-15wt% 质量浓度的维生素 B 水溶液。所述的维生素 B 可以是 B 族维生素中的任意一种或任意多种的混合物。

[0035] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法,其中,步骤 2 中,所述接种过程中,接种量优选为步骤 2 所述培养基总重量的 2%-5%。

[0036] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法,其中,步骤 2 中,

所述发酵过程中,温度优选为控制在 35-40° C 范围内的任意温度或温度区间;搅拌转速优选为 200r/min-280r/min、通气量优选为 1 : 1 的条件下进行;时间优选为持续 30-50 小时,更优选为 33-46 小时,更优选为 36-42 小时。

[0037] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法,其中,步骤 2 中,所述浓缩优选为通过离心分离进行,离心分离的转速优选为 3000-5000r/min。

[0038] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法中,所述载体为固体载体,如沸石、碳酸钙、高岭土、膨润土中的任意一种或几种的混合物。

[0039] 本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法中,所述营养物质可以是选自淀粉(优选为玉米淀粉)、糖蜜、海藻糖、蔗糖、麦芽糖中的任意一种或几种的混合物。

[0040] 根据本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法的第一种优选实施例,以载体(优选为固体载体)和营养物质的总重量为基准,载体的重量百分比为 70-90wt%,营养物质的重量百分比为 10-30wt%。

[0041] 在本发明所述上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法的第一种优选实施例中,所述载体为沸石粉和碳酸钙,所述营养物质为玉米淀粉与糖蜜;其中,沸石粉重量百分比为 60-70wt%,碳酸钙重量百分比为 10-20wt%;玉米淀粉的重量百分比为 5-15wt%,糖蜜的重量百分比为 5-15wt%。

[0042] 根据本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法的第二种优选实施例,以所述微生物制的总重量为基准,枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌和沼泽红假单胞菌的重量百分比分别为 15-40wt%、15-40wt%、10-20wt%。

[0043] 根据本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法的第三种优选实施例,步骤 3 中,造粒后进行干燥,并优选为干燥至水分含量为 5-7%。

[0044] 根据本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法的第四种优选实施例,还包括步骤 4:将步骤 3 所得混合物进行粉碎,粉碎过程中的温度控制在 10-45° C 范围内的任意温度或温度区间。

[0045] 在本发明上述的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂的制备方法的第四种优选实施例中,粉碎后还可以包括进行筛选的步骤,所述筛选优选为采用 10-100 目筛实施,更优选为 20-80 目筛,更优选为 30-70 目筛,更优选为 40-60 目筛,如 50 目筛。

[0046] 上述的技术方案具有如下优点或有益效果:

[0047] 本发明提供的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂,能够快速降低水体 BOD、氨氮含量、亚硝酸盐含量以及 pH 值,增加溶氧量,能够实现在养殖过程中投放,并且能够改善养殖动物的肉质;本发明提供的制备所述微生物制剂的方法,能够得到高活菌含量的微生物制剂,制备方法简单,所需菌种的种类少,成本低。

## 具体实施方式

[0048] 以下详细说明本发明的几种优选实施例:

[0049] 实施例 1

[0050] 原料组成:

[0051]

枯草芽孢杆菌	25wt%
地衣芽孢杆菌	30wt%
沼泽红假单胞菌	15wt%
载体与营养物质	30wt%

[0052] 制备方法：

[0053] 步骤 1：

[0054] 分别将枯草芽孢杆菌和地衣芽孢杆菌在无菌条件下接种于第一培养基中，30° C-35° C，单菌种培养 48 小时，得到枯草芽孢杆菌和地衣芽孢杆菌种子培养液，其活菌数均大于  $5.0 \times 10^9$ cfu/ml。其中，第一培养基由糖蜜 1-1.2wt%、蛋白胨 0.4-0.6wt%、酵母膏 1-1.2wt%、氯化钙 0.1-0.15wt%、氯化钠 0.2-0.25wt%、硫酸铁 30-35wt%、硫酸镁 0.02-0.03wt%、生长因子溶液 1-1.2wt%（包括维生素 H2-2.3wt%、维生素 B12-15wt% 的水溶液）以及余量的水组成，pH 值为 6.5-6.8。

[0055] 将沼泽红假单胞菌在无菌条件下接种于第二培养基中，光照强度为 4500-10000lx、温度为 29° C-33° C 条件下，培养 6-8 天，得到沼泽红假单胞菌种子培养液，其活菌数大于  $5.0 \times 10^9$ cfu/ml。其中，第二培养基由糖蜜 1-1.2wt%、玉米浆 0.8-1.0wt%，蛋白胨 0.4-0.6wt%、酵母膏 1-1.2wt%、氯化钙 0.1-0.15wt%、磷酸二氢钾 0.3-0.5wt%、磷酸氢二钠 0.2-0.3wt%、硫酸镁 0.01-0.05wt%、生长因子溶液 1-1.2wt%（包括维生素 H2-2.3wt%、复合维生素 B12-15wt% 的水溶液）以及余量的水组成，pH 值为 6.5-6.8。

[0056] 步骤 2，

[0057] 将步骤 1 中得到的枯草芽孢杆菌种子培养液、地衣芽孢杆菌种子培养液、沼泽红假单胞菌种子培养液在无菌条件下按比例依次接种到第三培养基中，接种量为该培养基总量的 2%-5%。

[0058] 在 35-40° C、搅拌转速为 200r/min-280r/min、通气量为 1：1 的条件下，发酵 36-42 小时，得到枯草芽孢杆菌的活菌数大于  $3.0 \times 10^9$ cfu/ml、地衣芽孢杆菌的活菌数大于  $3.0 \times 10^9$ cfu/ml、沼泽红假单胞菌的活菌数大于  $1.0 \times 10^9$ cfu/ml 的发酵液；将发酵液在 3000-5000r/min 的转速下高速离心，得到高浓度的浓缩菌液作为母液。

[0059] 其中，第三培养基由糖蜜 1-1.2wt%、玉米浆 0.8-1.0wt%，蛋白胨 0.4-0.6wt%、酵母膏 1-1.2wt%、氯化钙 0.1-0.15wt%、磷酸二氢钾 0.3-0.5wt%、磷酸氢二钠 0.2-0.3wt%、硫酸镁 0.01-0.05wt%、生长因子溶液 1-1.2wt%（包括维生素 H2-2.3wt%、复合维生素 B12-15wt% 的水溶液）、以及余量的水组成，pH 值为 6.5-6.8。

[0060] 步骤 3，

[0061] 将浓缩菌液移入沸石粉 + 饲料用碳酸钙 + 玉米淀粉 + 糖蜜组成的基质中混合，混合后的流体在摇摆机上制粒，再进行沸腾干燥，干燥后的水分质量百分比为 5-7%。

[0062] 其中，以基质（载体和营养物质）总重量为基准，基质由沸石粉 70wt%、碳酸钙 15wt%、玉米淀粉 10wt%、糖蜜 5wt% 组成。

[0063] 步骤 4，

[0064] 将步骤 3 中得到的物料在温度不高于 45°C 且不低于 10°C 的条件下，转入粉碎间进行粉碎，再过 50 目筛网，筛后粗料重新粉碎，得到水份  $\leq$  6%、活菌数为 30 亿 /g 的用于淡水

养殖水体改良的微生物制剂。

[0065] 实施例 2

[0066] 原料组成：

[0067]

枯草芽孢杆菌 30wt%

地衣芽孢杆菌 20wt%

沼泽红假单胞菌 20wt%

载体与营养物质 30wt%

[0068] 制备方法：

[0069] 步骤 1：

[0070] 按照实施例 1 所述的方法，提供枯草芽孢杆菌种子培养液、地衣芽孢杆菌种子培养液、沼泽红假单胞菌种子培养液。

[0071] 步骤 2，

[0072] 按照实施例 1 所述的方法，得到高浓度的浓缩菌液作为母液。

[0073] 步骤 3，

[0074] 将浓缩菌液移入沸石粉 + 饲料用碳酸钙 + 玉米淀粉 + 糖蜜组成的基质中混合，混合后的流体在摇摆机上制粒，再进行沸腾干燥，干燥后的水分质量百分比为 5-7%。

[0075] 其中，以基质(载体和营养物质)总重量为基准，基质由沸石粉 75wt%、碳酸钙 10wt%、玉米淀粉 8wt%、糖蜜 7wt% 组成。

[0076] 步骤 4，

[0077] 将步骤 3 中得到的物料在温度不高于 45℃ 且不低于 10℃ 的条件下，转入粉碎间进行粉碎，再过 50 目筛网，筛后粗料重新粉碎，得到水份 ≤ 6%、活菌数为 30 亿 /g 的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂。

[0078] 实施例 3

[0079] 原料组成：

[0080]

枯草芽孢杆菌 25wt%

地衣芽孢杆菌 25wt%

沼泽红假单胞菌 15wt%

载体与营养物质 35wt%

[0081] 制备方法：

[0082] 步骤 1：

[0083] 按照实施例 1 所述的方法，提供枯草芽孢杆菌种子培养液、地衣芽孢杆菌种子培养液、沼泽红假单胞菌种子培养液。

[0084] 步骤 2，

[0085] 按照实施例 1 所述的方法，得到高浓度的浓缩菌液作为母液。

[0086] 步骤 3，



[0087] 将浓缩菌液移入沸石粉 + 饲料用碳酸钙 + 玉米淀粉 + 糖蜜组成的基质中混合,混合后的流体在摇摆机上制粒,再进行沸腾干燥,干燥后的水分质量百分比为 5-7%。

[0088] 其中,以基质(载体和营养物质)总重量为基准,基质由沸石粉 65wt%、碳酸钙 15wt%、玉米淀粉 5wt%、糖蜜 5wt% 组成。

[0089] 步骤 4,

[0090] 将步骤 3 中得到的物料在温度不高于 45℃ 且不低于 10℃ 的条件下,转入粉碎间进行粉碎,再过 50 目筛网,筛后粗料重新粉碎,得到水份 ≤ 6%、活菌数约为 30 亿 /g 的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂。

[0091] 实施例 4

[0092] 原料组成:

[0093]

枯草芽孢杆菌	28wt%
地衣芽孢杆菌	26wt%
沼泽红假单胞菌	17wt%
载体与营养物质	29wt%

[0094] 制备方法:

[0095] 步骤 1:

[0096] 按照实施例 1 所述的方法,提供枯草芽孢杆菌种子培养液、地衣芽孢杆菌种子培养液、沼泽红假单胞菌种子培养液。

[0097] 步骤 2,

[0098] 按照实施例 1 所述的方法,得到高浓度的浓缩菌液作为母液。

[0099] 步骤 3,

[0100] 将浓缩菌液移入沸石粉 + 饲料用碳酸钙 + 玉米淀粉 + 糖蜜组成的基质中混合,混合后的流体在摇摆机上制粒,再进行沸腾干燥,干燥后的水分质量百分比为 5-7%。

[0101] 其中,以基质(载体和营养物质)总重量为基准,基质由沸石粉 70wt%、碳酸钙 10wt%、玉米淀粉 10wt%、糖蜜 10wt% 组成。

[0102] 步骤 4,

[0103] 将步骤 3 中得到的物料在温度不高于 45℃ 且不低于 10℃ 的条件下,转入粉碎间进行粉碎,再过 50 目筛网,筛后粗料重新粉碎,得到水份 ≤ 6%、活菌数约为 30 亿 /g 的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂。

[0104] 本发明提供的微生物制剂在养殖过程中使用,在不影响养殖动物的情况下,一个月后,水体中 BOD 水平降幅 ≥ 40%、氨氮含量降幅 ≥ 25%、亚硝酸盐含量降幅 ≥ 50%、溶氧量增加值 ≥ 25%、pH 值下降至 8.0-8.3,养殖动物中,蛋白含量增加值 ≥ 2%、脂肪含量降幅 ≥ 2%。并且,本发明所提供的微生物制剂,在 6 个月后依然具有改善水质和改善养殖动物肉质的功能,六个月后,水体中 BOD 水平降幅 ≥ 90%、氨氮含量降幅 ≥ 60%、亚硝酸盐含量降幅 ≥ 85%、溶氧量增加值 ≥ 50%、pH 值下降至 7.5-7.9,养殖动物中,蛋白含量增加值 ≥ 3%、脂肪含量降幅 ≥ 2.5%。

[0105] 本发明提供的用于淡水养殖水体改良的微生物制剂,能够快速降低水体 BOD、氨氮

含量、亚硝酸盐含量以及 pH 值,增加溶氧量,能够在养殖过程中投放,并且能够改善养殖动物的肉质;本发明提供的制备所述微生物制剂的方法,能够得到高活菌含量的微生物制剂,制备方法简单,所需菌种的种类少,成本低。

[0106] 以上对本发明的具体实施例进行了详细描述,但其只是作为范例,本发明并不限于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言,任何对本发明进行的等同修改和替代也都在本发明的范畴之中。因此,在不脱离本发明的精神和范围下所作的均等变换和修改,都应涵盖在本发明的范围内。