



(12)发明专利申请



(10)申请公布号 CN 106906155 A

(43)申请公布日 2017. 06. 30

(21)申请号 201611214459.7	<i>B01D 53/58</i> (2006.01)
(22)申请日 2016.12.26	<i>B01D 53/52</i> (2006.01)
(71)申请人 森信必高投资有限公司	<i>C12R 1/25</i> (2006.01)
地址 中国香港九龙弥敦道229号周生生大	<i>C12R 1/125</i> (2006.01)
厦9楼901-2室	<i>C12R 1/23</i> (2006.01)
(72)发明人 曾松江 孙毅	<i>C12R 1/07</i> (2006.01)
(74)专利代理机构 东莞恒成知识产权代理事务	<i>C12R 1/84</i> (2006.01)
所(普通合伙) 44412	<i>C12R 1/645</i> (2006.01)
代理人 刘仰叶	<i>C12R 1/01</i> (2006.01)
(51)Int.Cl.	
<i>C12N 1/20</i> (2006.01)	
<i>C12N 1/16</i> (2006.01)	
<i>C02F 3/34</i> (2006.01)	
<i>C02F 11/02</i> (2006.01)	
<i>B01D 53/84</i> (2006.01)	

权利要求书2页 说明书11页

(54)发明名称

活性微生物组合生物制剂及其制备方法

(57)摘要

本发明涉及微生物领域,具体涉及活性微生物组合生物制剂及其制备方法,本发明的活性微生物组合生物制剂,由以下组分混合而成,乳酸片球菌、戊糖片球菌、肠膜明串珠菌、植物乳杆菌、解淀粉芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌、粉状毕赤酵母、膜醭毕赤酵母、德克酵母、布鲁塞尔德克氏酵母。本发明对污染物的处理效率高、处理效果好、处理成本低、无二次污染。

1. 活性微生物组合生物制剂, 其特征在于: 由以下组分混合而成, 乳酸片球菌、戊糖片球菌、肠膜明串珠菌、植物乳杆菌、解淀粉芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌、粉状毕赤酵母、膜醭毕赤酵母、德克酵母、布鲁塞尔德克氏酵母; 所述乳酸片球菌的浓度为 $6.0 \times 10^7 \text{cfu/gm}$ – $12.0 \times 10^7 \text{cfu/gm}$, 所述戊糖片球菌的浓度为 $5.0 \times 10^7 \text{cfu/gm}$ – $10.0 \times 10^7 \text{cfu/gm}$, 所述肠膜明串珠菌的浓度为 $4.0 \times 10^6 \text{cfu/gm}$ – $8.0 \times 10^6 \text{cfu/gm}$, 所述植物乳杆菌的浓度为 $3.0 \times 10^7 \text{cfu/gm}$ – $6.0 \times 10^7 \text{cfu/gm}$, 所述解淀粉芽孢杆菌的浓度为 $4.0 \times 10^6 \text{cfu/gm}$ – $8.0 \times 10^6 \text{cfu/gm}$, 所述枯草芽孢杆菌的浓度为 $3.0 \times 10^7 \text{cfu/gm}$ – $6.0 \times 10^7 \text{cfu/gm}$, 所述嗜酸乳杆菌的浓度为 $3.0 \times 10^6 \text{cfu/gm}$ – $6.0 \times 10^6 \text{cfu/gm}$, 所述粉状毕赤酵母的浓度为 $4.0 \times 10^7 \text{cfu/gm}$ – $8.0 \times 10^7 \text{cfu/gm}$, 所述膜醭毕赤酵母的浓度为 $4.0 \times 10^6 \text{cfu/gm}$ – $8.0 \times 10^6 \text{cfu/gm}$, 所述德克酵母的浓度为 $4.0 \times 10^6 \text{cfu/gm}$ – $8.0 \times 10^6 \text{cfu/gm}$, 所述布鲁塞尔德克氏酵母的浓度为 $3.0 \times 10^7 \text{cfu/gm}$ – $6.0 \times 10^7 \text{cfu/gm}$ 。

2. 根据权利要求1所述的活性微生物组合生物制剂, 其特征在于: 所述乳酸片球菌的浓度为 $6.5 \times 10^7 \text{cfu/gm}$, 所述戊糖片球菌的浓度为 $5.5 \times 10^7 \text{cfu/gm}$, 所述肠膜明串珠菌的浓度为 $4.5 \times 10^6 \text{cfu/gm}$, 所述植物乳杆菌的浓度为 $3.5 \times 10^7 \text{cfu/gm}$, 所述解淀粉芽孢杆菌的浓度为 $4.5 \times 10^6 \text{cfu/gm}$, 所述枯草芽孢杆菌的浓度为 $3.5 \times 10^7 \text{cfu/gm}$, 所述嗜酸乳杆菌的浓度为 $3.5 \times 10^6 \text{cfu/gm}$, 所述粉状毕赤酵母的浓度为 $4.5 \times 10^7 \text{cfu/gm}$, 所述膜醭毕赤酵母的浓度为 $4.5 \times 10^6 \text{cfu/gm}$, 所述德克酵母的浓度为 $4.5 \times 10^6 \text{cfu/gm}$, 所述布鲁塞尔德克氏酵母的浓度为 $3.5 \times 10^7 \text{cfu/gm}$ 。

3. 活性微生物组合生物制剂的制备方法, 其特征在于: 包括以下步骤, a、准备液体培养基和菌种, b、将菌种接种至液体培养基内进行液体发酵, 得到发酵液, c、取步骤b中的发酵液, 向发酵液内加入干物料, 进行固体发酵, 得到活性微生物组合生物制剂, d、将活性微生物组合生物制剂进行包装存储。

4. 根据权利要求3所述的活性微生物组合生物制剂的制备方法, 其特征在于: 步骤a中, 液体培养基组分包括为豆粕、油、淀粉、全脂奶粉、NaCl、ZnSO₄、CuSO₄、MgSO₄、MnSO₄、FeSO₄、CaSO₄、工业用水; 菌种为乳酸片球菌、戊糖片球菌、肠膜明串珠菌、植物乳杆菌、解淀粉芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌、粉状毕赤酵母、膜醭毕赤酵母、德克酵母、布鲁塞尔德克氏酵母的混合物。

5. 根据权利要求4所述的活性微生物组合生物制剂的制备方法, 其特征在于: 步骤b中, 制备液体培养基时, 菌种随液体培养基原料一起加入, 且接种过程中温度为24℃–40℃, 接种过程中要搅拌, 使菌种与液体培养基混合均匀。

6. 根据权利要求5所述的活性微生物组合生物制剂的制备方法, 其特征在于: 步骤b中, 液体发酵时, 发酵温度为 $41 \pm 1^\circ\text{C}$, 控制发酵通气比为 0.3v/v.m – 1.3v/v.m , 搅拌转速 150rpm – 170rpm , 发酵罐内罐压为零, 发酵罐顶部安装白炽灯以对发酵罐内部进行光照。

7. 根据权利要求6所述的活性微生物组合生物制剂的制备方法, 其特征在于: 步骤b中, 液体发酵时, 发酵过程中前期通气量大于后期通气量, 发酵罐内pH为5.0以下, 待发酵罐内菌量达到 $5 \times 10^{8-9}$ 后发酵完成, 液体发酵周期为42hr–48hr。

8. 根据权利要求7所述的活性微生物组合生物制剂的制备方法, 其特征在于: 步骤c中, 加入的干物料为发酵液、米糠、糠粕、豆粕、食盐、碳酸钙、碳酸镁。

9. 根据权利要求8所述的活性微生物组合生物制剂的制备方法, 其特征在于: 步骤c中,

固体发酵时,发酵环境温度为40℃-44℃,固体发酵过程中,每隔48hr对发酵反应堆进行翻料,控制发酵反应堆中心温度小于55℃。

活性微生物组合生物制剂及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及微生物领域,特别涉及活性微生物组合生物制剂及其制备方法。

背景技术

[0002] 随着社会经济的快速发展以及城市化进程的加快,我国城市生活垃圾的产生量持续增加,生活垃圾一般可分为四大类:可回收垃圾、厨余垃圾、有害垃圾和其他垃圾。其中,厨余垃圾是指居民日常生活及食品加工、餐饮服务、单位供餐等活动中产生的垃圾,包括丢弃不用的菜叶、剩菜、剩饭、果皮、蛋壳、茶渣、骨头等,其主要来源为家庭厨房、餐厅、饭店、食堂、市场及其他与食品加工有关的行业。

[0003] 厨余垃圾于其他垃圾相比其特点为:1、油脂含量高,粘性大;2、盐分含量高,微生物不易存活;3、堆放密度大,不易通风;4、含水率高;5、有机质含量高。餐厨垃圾处理不当就会腐烂变质,散发恶臭,传播细菌和病毒,滋生蚊蝇,污染环境。厨余垃圾产生的危害主要有两个方面:(1)影响人居环境。厨余垃圾影响人的视觉和嗅觉的舒适感和生活卫生。较高的含水率和有机物含量,使得其成为微生物滋生的有利场所。厨余垃圾会加剧填埋场的产气和渗滤液的析出。垃圾渗滤液通过地表径流和渗透作用,给地表水和地下水带来污染。(2)影响人体健康。在我国大部分地区。人们随接将未经任何消毒处理的厨余垃圾用来喂养牲畜。使得有害物质累积在动物的脂肪、肌肉等组织里。人经长期食用后,就会导致肝脏、肾脏等系统免疫功能下降。

[0004] 现有技术的厨余垃圾处理方法主要有粉碎直排、填埋、好氧堆肥等,但这些处理方法,一方面,处理效率低,处理效果不好,第二方面,会产生二次污染,第三方面,处理成本高。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明提供一种处理效率高、处理效果好、处理成本低、无二次污染的活性微生物组合生物制剂及其制备方法。

[0006] 本发明所采用的技术方案是:活性微生物组合生物制剂,其特征在于:由以下组分混合而成,乳酸片球菌、戊糖片球菌、肠膜明串珠菌、植物乳杆菌、解淀粉芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌、粉状毕赤酵母、膜醭毕赤酵母、德克酵母、布鲁塞尔德克氏酵母;所述乳酸片球菌的浓度为 6.0×10^7 cfu/gm- 12.0×10^7 cfu/gm,所述戊糖片球菌的浓度为 5.0×10^7 cfu/gm- 10.0×10^7 cfu/gm,所述肠膜明串珠菌的浓度为 4.0×10^6 cfu/gm- 8.0×10^6 cfu/gm,所述植物乳杆菌的浓度为 3.0×10^7 cfu/gm- 6.0×10^7 cfu/gm,所述解淀粉芽孢杆菌的浓度为 4.0×10^6 cfu/gm- 8.0×10^6 cfu/gm,所述枯草芽孢杆菌的浓度为 3.0×10^7 cfu/gm- 6.0×10^7 cfu/gm,所述嗜酸乳杆菌的浓度为 3.0×10^6 cfu/gm- 6.0×10^6 cfu/gm,所述粉状毕赤酵母的浓度为 4.0×10^7 cfu/gm- 8.0×10^7 cfu/gm,所述膜醭毕赤酵母的浓度为 4.0×10^6 cfu/gm- 8.0×10^6 cfu/gm,所述德克酵母的浓度为 4.0×10^6 cfu/gm- 8.0×10^6 cfu/gm,所述布鲁塞尔德克氏酵母的浓度为 3.0×10^7 cfu/gm- 6.0×10^7 cfu/gm。

[0007] 对上述技术方案的进一步改进为,所述乳酸片球菌的浓度为 6.5×10^7 cfu/gm,所述戊糖片球菌的浓度为 5.5×10^7 cfu/gm,所述肠膜明串珠菌的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述植物乳杆菌的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm,所述解淀粉芽孢杆菌的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述枯草芽孢杆菌的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm,所述嗜酸乳杆菌的浓度为 3.5×10^6 cfu/gm,所述粉状毕赤酵母的浓度为 4.5×10^7 cfu/gm,所述膜醭毕赤酵母的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述德克酵母的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述布鲁塞尔德克氏酵母的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm。

[0008] 活性微生物组合生物制剂的制备方法,包括以下步骤,a、准备液体培养基和菌种,b、将菌种接种至液体培养基内进行液体发酵,得到发酵液,c、取步骤b中的发酵液,向发酵液内加入干物料,进行固体发酵,得到活性微生物组合生物制剂,d、将活性微生物组合生物制剂进行包装存储。

[0009] 对上述技术方案的进一步改进为,步骤a中,液体培养基组分包括为豆粕、油、淀粉、全脂奶粉、NaCl、ZnSO₄、CuSO₄、MgSO₄、MnSO₄、FeSO₄、CaSO₄、工业用水;菌种为乳酸片球菌、戊糖片球菌、肠膜明串珠菌、植物乳杆菌、解淀粉芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌、粉状毕赤酵母、膜醭毕赤酵母、德克酵母、布鲁塞尔德克氏酵母的混合物。

[0010] 对上述技术方案的进一步改进为,步骤b中,制备液体培养基时,菌种随液体培养基原料一起加入,且接种过程中温度为24℃-40℃,接种过程中要搅拌,使菌种与液体培养基混合均匀。

[0011] 对上述技术方案的进一步改进为,步骤b中,液体发酵时,发酵温度为 41 ± 1 ℃,控制发酵通气比为0.3v/v.m—1.3v/v.m,搅拌转速150rpm—170rpm,发酵罐内罐压为零,发酵罐顶部安装白炽灯以对发酵罐内部进行光照。

[0012] 对上述技术方案的进一步改进为,步骤b中,液体发酵时,发酵过程中前期通气量大于后期通气量,发酵罐内pH为5.0以下,待发酵罐内菌量达到 $5 \times 10^{8-9}$ 后发酵完成,液体发酵周期为42hr-48hr。

[0013] 对上述技术方案的进一步改进为,步骤c中,加入的干物料为发酵液、米糠、糠粕、豆粕、食盐、碳酸钙、碳酸镁。

[0014] 对上述技术方案的进一步改进为,步骤c中,固体发酵时,发酵环境温度为40℃-44℃,固体发酵过程中,每隔48hr对发酵反应堆进行翻料,控制发酵反应堆中心温度小于55℃

[0015] 本发明的有益效果为:

[0016] 1、一方面,采用本发明的活性微生物组合生物制剂,在酶的催化作用下,可氧化或/和分解垃圾中的各种有机化合物和有机污染物,抑制恶性腐败细菌繁殖,起到优化环境、保护人体健康的目的。第二方面,活性微生物组合生物制剂中的各类细菌以污染物中的有机物质为食物,当环境净化后,这些细菌会随着污染物降低而逐渐减少,当污染物彻底除去时,细菌会因为缺乏食物供应而死亡,因此,本发明能彻底除去各类污染物,处理效果好。第三方面,本发明采用的11中微生物,是7种益生菌和4种酵母,这11种微生物组成一个共生体系,不会相互抑制对方的生长,反而在7种益生菌和4种酵母共同存在时能产生不同的产物如乳酸、醋酸、片球菌素、乳酸链球菌肽、杀手毒素等,一种微生物的代谢产物能作为酶,引发其他微生物的代谢反应,从而促进整个微生物组合生物制剂产生更多的对污染物有分解作用和灭菌作用的代谢产物。第四方面,活性微生物组合生物制剂对污染物进行处理后,自身会死亡,因此不会产生二次污染。第四方面,活性微生物组合生物制剂的制备方法,各

类细菌的发酵是直接利用米糠、糠粕、豆粕等有机原料,这些原料为天然原料,不含致病菌和病源体,不会产生二次污染。

[0017] 乳酸片球菌,拉丁名:*Pediococcus acidilactici*,是片球菌属、乳酸片球菌种,具有产酸,调节胃肠道菌群,维持肠道微生态平衡的功能。乳酸片球菌的细菌素可抑制乳杆菌(*Lactobacilli*)、明串珠菌(*Leuconostocs*)、金黄色葡萄球菌、产气荚膜梭菌(*Clostridium perfringens*)、恶臭假单胞菌(*Pseudomonas putida*)和单核细胞增生利斯特氏菌等微生物的生长。具有对蛋白分解酵素敏感、对热安定。

[0018] 戊糖片球菌,拉丁名:*Pediococcus pentosaceus*,是片球菌属、戊糖片球菌种,戊糖片球菌(*Pediococcus pentosaceus*)所产生的细菌素能抑制革兰氏阳性的病原菌,如蜡状芽孢杆菌(*Bacillus cereus*)、产气荚膜梭菌(*Clostridium perfringenes*)、金黄色葡萄球菌(*Staphylococcus aureus*)和单核细胞增生利斯特氏菌。

[0019] 肠膜明串珠菌,拉丁名:*Leuconostoc mesenteroides*,是乳酸菌中的明串珠菌属的重要菌种。肠膜明串珠菌能发酵糖类产生多种酸和醇,具有高产酸能力、抗氧化能力和拮抗致病菌等能力。

[0020] 植物乳杆菌,拉丁名:*Lactobacillus plantarum*,是乳酸菌的一种,在繁殖过程中能产出特有的乳酸杆菌素,乳酸杆菌素是一种生物型的防腐剂;具有净化水质,分解有机物,除臭,降解氨氮、亚硝酸盐等有害物质,维持澡相、菌相平滑,降低稳定水体PH等功能。

[0021] 解淀粉芽孢杆菌,拉丁名:*Bacillus amyloliquefaciens*,枯草芽孢杆菌属,可产生多种抑菌物质,包括多肽类、脂肽类及抑菌蛋白类等。其中,抑菌蛋白能作用于病原真菌的细胞壁,使病原真菌的膜通透性增加,从而抑制其生长。

[0022] 枯草芽孢杆菌,拉丁名:*Bacillus subtilis*,是 α -淀粉酶和中性蛋白酶的重要生产菌,枯草芽孢杆菌菌体生长过程中产生的枯草菌素、多粘菌素、制霉菌素、短杆菌肽等活性物质,对致病菌或内源性感染的条件致病菌有明显的抑制作用;枯草芽孢杆菌菌体自身合成 α -淀粉酶、蛋白酶、脂肪酶、纤维素酶等酶类;枯草芽孢杆菌对弧菌、大肠杆菌和杆状病毒等有害细菌有很强的抑制作用,分泌大量几丁质酶的功能,几丁质酶可分解病原真菌的细胞壁而抑制真菌病害、分解有毒有害物质、净化水质、分解池中残饵、粪便、有机物等,具有很强的清理水中垃圾小颗粒的作用。

[0023] 嗜酸乳杆菌,拉丁名:*Lactobacillus acidophilus*,对致病微生物具有拮抗作用。嗜酸乳杆菌能分泌抗生物素类物质(嗜酸乳菌素(acidolin)、嗜酸杆菌素(acidophilin)、乳酸菌素(lactobacillin)),对肠道致病菌产生的拮抗作用。

[0024] 粉状毕赤酵母,拉丁名:*Pichia farinose*,膜醭毕赤酵母,拉丁名:*Pichia membranaefaciens*,德克酵母,拉丁名:*Dekkera anomala*,布鲁塞尔德克氏酵母,拉丁名:*Dekkera bruxellensis*。一方面,这些酵母能有效分解各种碳水化合物、氨气、硫化氢及各种蛋白质氨基酸,代谢过程中产生酸性物质,抑制致病细菌的生产。第二方面,酵母菌可分泌多种酶类,如纤维素酶、半纤维素酶、木聚糖酶、淀粉酶、果胶酶和木质酶等,可更有效地降解污染物的有机物质。第三方面,在碳源供应的情况下,粉状毕赤酵母能进行硝化反应,将氨氮分解为硝酸盐,从而达到降解氨氮,除臭的目的。第四方面,在一定条件下,酵母可作为其他益生菌的营养物质,有利于复合菌群的快速增殖。

[0025] 2、本发明的活性微生物组合生物制剂,里面含有7种益生菌和4种酵母,各类微生

物在代谢过程中,能充分以污染物中的各类有机物,如蛋白质、脂肪、碳水化合物、氨氮等为原料,将其转化为二氧化碳、氧气、氮气、水、热能等最终产物,同时,益生菌产生的细菌素能抑制病原微生物的生长,从而发挥除臭、消毒、杀菌、脱脂等净化功能,将污染物处理除去,不会产生二次污染,处理效率高,处理效果好,有利于环境保护和人体健康。

[0026] 3、乳酸片球菌的浓度为 6.5×10^7 cfu/gm,所述戊糖片球菌的浓度为 5.5×10^7 cfu/gm,所述肠膜明串珠菌的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述植物乳杆菌的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm,所述解淀粉芽孢杆菌的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述枯草芽孢杆菌的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm,所述嗜酸乳杆菌的浓度为 3.5×10^6 cfu/gm,所述粉状毕赤酵母的浓度为 4.5×10^7 cfu/gm,所述膜醭毕赤酵母的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述德克酵母的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述布鲁塞尔德克氏酵母的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm。各微生物的浓度采用此组合,能有效分解各类污染物,处理效果好,但当某种污染物浓度过高时,需对应调整对该种污染物分解起主要作用的微生物的浓度。

[0027] 4、液体培养基组分包括为豆粕、油、淀粉、全脂奶粉、NaCl、ZnSO₄、CuSO₄、MgSO₄、MnSO₄、FeSO₄、CaSO₄、工业用水;各原料为天然原料或纯试剂,安全卫生,无污染。

[0028] 5、制备液体培养基时,菌种随液体培养基原料一起加入,且不断搅拌,使得菌种能与液体培养基混合均匀,接种过程中温度为24℃-40℃,防止接种温度过高造成微生物灭活,或温度过低造成微生物代谢程度低。

[0029] 6、液体发酵时,发酵温度为 $41 \pm 1^\circ\text{C}$,控制发酵通气比为 $0.3\text{v/v.m} - 1.3\text{v/v.m}$,搅拌转速150rpm--170rpm,发酵罐内罐压为零,发酵罐顶部安装白炽灯以对发酵罐内部进行光照。温度的控制,是防止温度过高使菌种失活,防止温度过低使菌种生物活性较低,当温度为 $41 \pm 1^\circ\text{C}$ 时,此时菌种生化反应水平最高,菌种发酵反应最强烈。发酵过程中,不断搅拌,使得通入的无菌空气能均匀分布,提高发酵罐内的溶氧量。发酵过程中进行光照,可提高菌种的发酵速度。

[0030] 7、液体发酵时,由于前期主要以有氧发酵为主,后期主要以厌氧发酵为主,因此发酵前期通气量大于后期通气量,能提高整体发酵速度;由于11种微生物中,嗜好酸类微生物为主,因此控制发酵罐内pH为5.0以下,维持发酵罐内的酸性环境,更有利于微生物发酵;待发酵罐内菌量达到 $5 \times 10^{8-9}$ 后发酵完成,液体发酵周期为42hr-48hr。

[0031] 8、固体发酵时,发酵环境温度为40℃-44℃,固体发酵过程中,每隔48hr对发酵反应堆进行翻料,控制发酵反应堆中心温度小于55℃。

具体实施方式

[0032] 下面将结合实施例对本发明作进一步的说明。

[0033] 实施例1:活性微生物组合生物制剂的制备方法

[0034] a、准备液体培养基和菌种。

[0035] 液体培养基的组成如表1所示。

[0036]

表 1: 液体培养基原料组成 (100L 发酵液配比)		
原料	执行标准	重量
豆粕	GB/T 19541-2004	7.5kg
豆油	GB2716—2005	45g
玉米淀粉	GB12309-90	4.5kg
全脂奶粉	GB/T5410	450g
NaCl	分析纯试剂	150g
ZnSO ₄		5g
CuSO ₄		5g
MgSO ₄		5g
MnSO ₄		5g
FeSO ₄		5g
CaSO ₄		10g
菌种	/	350g
水	GB5750-85	90L

[0037] 其中,菌种为乳酸片球菌、戊糖片球菌、肠膜明串珠菌、植物乳杆菌、解淀粉芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌、粉状毕赤酵母、膜醭毕赤酵母、德克酵母、布鲁塞尔德克氏酵母的混合物。其中,乳酸片球菌为购自中国普通微生物菌种保藏管理中心 (CGMCC) 编号为 1.2696 的乳酸片球菌,戊糖片球菌为购自 CGMCC 的编号为 1.10999 的戊糖片球菌,肠膜明串珠菌为购自 CGMCC 的编号为 1.10327 的肠膜明串珠菌,植物乳杆菌为购自 CGMCC 的编号为 1.557 的植物乳杆菌,解淀粉芽孢杆菌为购自 CGMCC 的编号为 1.7463 的解淀粉芽孢杆菌,枯草芽孢杆菌为购自 CGMCC 的编号为 1.2162 的枯草芽孢杆菌,嗜酸乳杆菌为购自 CGMCC 的编号为 1.1854 的嗜酸乳杆菌,粉状毕赤酵母为购自 CGMCC 的编号为 2.707 的粉状毕赤酵母、膜醭毕赤酵母为购自 CGMCC 的编号为 2.4061 膜醭毕赤酵母,德克酵母为购自 ATCC (美国菌种保藏中心) 的保藏号为 ATCC 10559 的德克酵母,布鲁塞尔德克氏酵母为购自 ATCC (美国菌种保藏中心) 的保藏号为 ATCC 64276 的布鲁塞尔德克氏酵母。

[0038] 液体培养基的制备过程中为:

- [0039] 1.1将原料粉碎；
- [0040] 1.2对粉碎后的原料进行灭虫处理；
- [0041] 1.2.1磷化铝片剂：符合GB5452标准。
- [0042] 1.2.2熏蒸：原料输送入密闭的消毒柜中，按 $3-6\text{g}/\text{m}^3$ 的用量将磷化铝片剂分散投放在消毒柜各处，密闭熏蒸3-5天。熏蒸完毕后打开消毒柜，通风散毒至少24hr。
- [0043] 1.3按表1中的组成和重量配置液体培养基。
- [0044] b、将菌种接种至液体培养基内进行液体发酵，得到发酵液。
- [0045] 发酵过程包括：
- [0046] 2.1空罐准备
- [0047] 准备配料罐、发酵罐，对其进行清洁及消毒灭菌处理。
- [0048] 2.2分过滤器灭菌
- [0049] 消毒总蒸汽压力保持在 $0.3\pm 0.1\text{Mpa}$ ，过滤器消毒压力为 $0.1\text{Mpa}-0.15\text{Mpa}$ ，时间为30min，消毒时加蒸汽升压要缓慢，防止金属滤棒击穿，消毒结束，通入无菌空气吹干。
- [0050] 2.3进料
- [0051] 在配料罐中先加少量水，然后按表1中的原料种类和重量，将各原料加入到配料罐中，再加水到所需体积，搅拌均匀，打入发酵罐。发酵液装液量60%左右。
- [0052] 2.4接种
- [0053] 菌种为乳酸片球菌、戊糖片球菌、肠膜明串珠菌、植物乳杆菌、解淀粉芽孢杆菌、枯草芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌、粉状毕赤酵母、膜醭毕赤酵母、德克酵母、布鲁塞尔德克氏酵母的混合物。
- [0054] 混合物菌种在进料过程中一起加入，菌种加入时温度为 35°C ，边接种边搅拌均匀。
- [0055] 2.5发酵培养
- [0056] 控制发酵温度为 $41\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，控制发酵通气比为 $0.3-1.3\text{v}/\text{v.m}$ ，发酵时搅拌转速 $150\text{rpm}-170\text{rpm}$ ，发酵罐内罐压为零。发酵罐顶部安装100W白炽灯，在发酵过程中打开，保证一定的光照。发酵过程中前期通气量大，随着泡沫的不断上升，逐渐降低通气量，控制pH在5.0以下，待发酵罐内菌量达到 $5\times 10^{8-9}$ 后发酵完成，得到发酵液。发酵周期控制在42-48hr。（镜检有少量酵母菌——考察参考标准。）
- [0057] c、取步骤b中的发酵液，向发酵液内加入干物料，进行固体发酵，得到活性微生物组合生物制剂。
- [0058] 3.1向发酵液内加入的干物料原料组成及各原料含量如表2所示，并搅拌混合均匀，得到湿料。

[0059]

表 2: 干物料组成及含量统计表	
原料比例	含量
发酵液	10L
米糠	58.5kg
糠粕	24kg
豆粕	17kg
食盐	15g
碳酸钙	250g
碳酸镁	250g

[0060]

水	46-50%
发酵液 liquid after fermentation	10L(1:10)/30L(3:10)

[0061] 3.2固体发酵

[0062] 将已经混合均匀的湿料,装入发酵槽,堆积高度不超过90cm,并用塑料薄膜将其表面完全覆盖;调整培养室内环境温度在40-44℃左右,开始固体发酵。

[0063] 3.3翻料

[0064] 固体发酵5-7天(减量菌)或14-15天(除臭菌),在此过程中每隔48hr进行翻料,控制堆体中心温度不超过55℃,直到出成品,保证物料均匀,并取样,检测样品。

[0065] d、将活性微生物组合生物制剂进行包装存储。

[0066] 在制备过程中,工艺控制项目及检测,如表3所示。

[0067]

表 3：工业控制项目及检测		
原料	米糠	水分 $\leq 13\%$ ，蛋白质 $\geq 13\%$
	米糠粕	水分 $\leq 13\%$ ，蛋白质 $\geq 14\%$
	大豆粕	水分 $\leq 13\%$ ，蛋白质 $\geq 42\%$
	米糠粕	20 目通过率 $\geq 90\%$
	液体发酵用大豆粕	100 目通过率 $\geq 90\%$
	固体发酵用大豆粕	20 目通过率 $\geq 90\%$
液体发酵	过程	温度 T 42-44℃；周期 36-48hr； 起始总菌数（镜检计数） $> 10^8$ ； 100W 的光照； 每 24hr 镜检菌落计数及平板计数
	放罐	镜检菌落计数 $> 10^{9-10}$ ； 镜检菌落形态：大部分杆菌，少部分球菌，

[0068]

		少部分酵母菌; pH <4.5; 平板计数 $>10^{9-10}$
固体发酵	过程	温度 T 40-42, <55℃ 起始总菌数 (镜检计数) $>10^{8-9}$
	放罐	镜检菌落计数 $>10^8$; 平板菌落计数 $>10^7$; pH<4.5; 总酸 (以乳酸计) 4.0-5.0 %; 镜检菌落形态: 大部分杆菌, 少部分球菌, 少部分酵母菌。
包装储存	包装	塑料袋包装, 5kg*6 或 5kg*8 为一大包
	贮存	25℃ 以下保存; 1-3 个月内使用

[0069] 实施例2: 使用本发明的活性微生物组合生物制剂进行男洗手间除臭

[0070] 活性微生物组合生物制剂的组成为, 乳酸片球菌的浓度为 12×10^7 cfu/gm, 所述戊糖片球菌的浓度为 5.5×10^7 cfu/gm, 所述肠膜明串珠菌的浓度为 7.0×10^6 cfu/gm, 所述植物乳杆菌的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm, 所述解淀粉芽孢杆菌的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm, 所述枯草芽孢杆菌的浓度为 6.0×10^7 cfu/gm, 所述嗜酸乳杆菌的浓度为 6.0×10^6 cfu/gm, 所述粉状毕赤酵母的浓度为 7.5×10^7 cfu/gm, 所述膜醭毕赤酵母的浓度为 7.5×10^6 cfu/gm, 所述德克酵母的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm, 所述布鲁塞尔德克氏酵母的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm。

[0071] 由于粪便组成为四分之一是水分, 其余大多是蛋白质、无机物、脂肪、未消化的食物纤维、脱了水的消化液残余、以及从肠道脱落的细胞和死掉的细菌, 还有维生素K、维生素B; 尿液组成为水分、蛋白质、葡萄糖、尿素、尿酸和无机盐等。同时粪便和尿液中的成分发酵会产生浓烈的臭味。

[0072] 因此, 本实施例中, 对蛋白质、糖类分解功能较好的乳酸片球菌、植物乳杆菌、肠膜明串珠菌等浓度较高, 便于蛋白质和糖类的快速降解, 能分泌脂肪酶、纤维素酶的枯草芽孢杆菌浓度较高, 便于脂肪和纤维的降解, 能进行硝化反应的粉状毕赤酵母浓度较高, 便于进行硝化反应分解含氮污染物。

[0073] 男洗手间内的污染物有尿液臭味和阿摩利亚的臭味, 使用本活性微生物组合生物

制剂:先将本发明的活性微生物组合生物制剂放进装有室温自来水的容器中以溶合一起(比例为1份:2500份),以下称为生物制剂混合液,约10min后,透过喷洒装置将混合液直接喷洒到洗手间内的尿槽、马桶、洗手间内的去水口和洗手间内四周的空间,喷洒后约2至3min,洗手间内的臭味已除掉;证明本发明的活性微生物组合生物制剂具尿液臭味除臭功能。

[0074] 实施例4:垃圾房内除臭

[0075] 活性微生物组合生物制剂,其中,乳酸片球菌的浓度为 6.5×10^7 cfu/gm,所述戊糖片球菌的浓度为 5.5×10^7 cfu/gm,所述肠膜明串珠菌的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述植物乳杆菌的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm,所述解淀粉芽孢杆菌的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述枯草芽孢杆菌的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm,所述嗜酸乳杆菌的浓度为 3.5×10^6 cfu/gm,所述粉状毕赤酵母的浓度为 4.5×10^7 cfu/gm,所述膜醭毕赤酵母的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述德克酵母的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述布鲁塞尔德克氏酵母的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm。

[0076] 垃圾房内的污染物,主要有固体废物和厨余产生的臭味。使用本发明的活性微生物组合生物制剂:先将本活性微生物组合生物制剂放进装有室温自来水的容器中以溶合一起(1份:2000份),以下称为生物制剂混合液;约7min后,再透过喷洒装置将混合液直接喷洒到垃圾房内所存放的固体废物的表面和垃圾房内四周的空间,喷洒后约2至3min,垃圾房内的恶臭已除掉,同时垃圾房内所存放的固体废物散发的恶臭亦已除掉;证明本活性微生物组合生物制剂具垃圾房内臭味除臭功能。

[0077] 实施例5:使用活性微生物组合生物制剂处理隔油池

[0078] 活性微生物组合生物制剂组分为,乳酸片球菌的浓度为 10.5×10^7 cfu/gm,所述戊糖片球菌的浓度为 5.5×10^7 cfu/gm,所述肠膜明串珠菌的浓度为 7.0×10^6 cfu/gm,所述植物乳杆菌的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm,所述解淀粉芽孢杆菌的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述枯草芽孢杆菌的浓度为 6.0×10^7 cfu/gm,所述嗜酸乳杆菌的浓度为 6.0×10^6 cfu/gm,所述粉状毕赤酵母的浓度为 6.5×10^7 cfu/gm,所述膜醭毕赤酵母的浓度为 7.5×10^6 cfu/gm,所述德克酵母的浓度为 4.5×10^6 cfu/gm,所述布鲁塞尔德克氏酵母的浓度为 3.5×10^7 cfu/gm。各微生物的浓度采用此组合,能有效彻底分解各类污染物,处理效果好;由于隔油池中油脂含量高、臭气强度高,因此本组分中,对氨气、硫化氢等气体分解作用较强的酵母含量高,如布鲁塞尔德克氏酵母、粉状毕赤酵母浓度高,便于快速除去臭味,同时,由于枯草芽孢杆菌能合成脂肪酶来分解隔油池内的油污,因此本组分中,枯草芽孢杆菌的含量较高,便于油污的快速分解。

[0079] 使用本活性微生物组合生物制剂:先将本生物制剂放进装有室温自来水的容器中以溶合一起(1份:1000份),以下称为生物制剂混合液(简称:混合液);约7min后,再透过喷洒装置将混合液直接喷洒到隔油池的箱体的五面和隔油池四周的空间,喷洒后约3min,隔油池散发出来的恶臭已除掉;证明本生物制剂具隔油除臭功能。

[0080] 实施例6:垃圾车收集垃圾时除臭功能-(固体废物和厨余产生的臭味)

[0081] 使用本活性微生物组合生物制剂:先将本生物制剂放进装有室温自来水的容器中以溶合一起(1份:2000份),以下称为生物制剂混合液(简称:混合液);约10min后,当垃圾车尾部的收集设备开始压包和破包时,透过喷洒装置将混合液分别直接喷洒到垃圾车尾部的收集设备上面、每包垃圾袋的表面。当一直收集和破包时,同时继续喷洒,可把破包释放出

来的恶臭除掉。完成收集垃圾后,即使用混合液喷洗收集垃圾的场地,亦把场地的臭味除掉。证实使用本生物制剂混合液喷洗后8hr,场地仍维持没有臭味、空气清新,具持久性的。

[0082] 实施例7:分解隔油池内的废油污和有机沉淀垃圾及除臭

[0083] 一个体积约11.25立方米的隔油池安置在一个面积约30平方米的房间,该隔油池接收了楼上约14间食肆的废油污及有机渣滓。由于废油污和有机渣滓的沉淀,形成腐烂并产生恶臭。

[0084] 使用本活性微生物组合生物制剂:先将本生物制剂放进装有室温自来水的容器中以溶合一起(1份:1,000份),以下称为生物制剂混合液(简称:混合液);约7min后,把混合液注入隔油池内。隔油池内的废油污和有机沉淀物进行分解及对这房间和隔油池进行除臭。由于楼上的食肆正常营业,所以隔油池的运作是不停的。故每天均须把混合液直接输入隔油池第一隔、第二隔和第三隔的进水口。并在第二隔和第三隔使用打气设备。在加入混合液后约5hr后,隔油池的废油污已经被分解。每天均加入混合液,每天都发现隔油池的废油污已经被分解。

[0085] 同时在加入混合液后第2天,在隔油池的房间的臭味已被除去。

[0086] 除臭效果明显,同时亦证实在测试第2天开始,场地仍维持没有臭味,确认隔油池的废油污已经被分解。

[0087] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。