



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109082393 A

(43)申请公布日 2018.12.25

---

(21)申请号	201810925670.2	<i>C12R 1/10</i> (2006.01)
(22)申请日	2018.08.15	<i>C12R 1/11</i> (2006.01)
(71)申请人	南宁市黄陈生猪养殖场	<i>C12R 1/02</i> (2006.01)
地址	530000 广西壮族自治区南宁市西乡塘区双定镇和强村和平坡舞头岭	<i>C12R 1/04</i> (2006.01)
		<i>C12R 1/05</i> (2006.01)
		<i>C12R 1/785</i> (2006.01)
(72)发明人	黄陈玉	<i>C12R 1/69</i> (2006.01)
(74)专利代理机构	南宁深之意专利代理事务所 (特殊普通合伙) 45123	<i>C12R 1/80</i> (2006.01)
代理人	黄南概	<i>C12R 1/01</i> (2006.01)
		<i>C12R 1/645</i> (2006.01)
(51) Int. Cl.		
	<i>C12N 1/20</i> (2006.01)	
	<i>C12N 1/14</i> (2006.01)	
	<i>C12N 1/16</i> (2006.01)	
	<i>C02F 3/34</i> (2006.01)	
	<i>C12R 1/125</i> (2006.01)	

权利要求书1页 说明书8页

---

(54)发明名称

一种可用于处理城市污水微生物菌剂及其制备方法

(57)摘要

本发明属于污水处理技术领域,具体说是一种可用于处理城市污水微生物菌剂及其制备方法。该微生物菌剂组成成分为:枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、巨大芽孢杆菌、酵母菌、乳酸菌、醋酸菌、光合细菌、放线菌、土著菌、硝化细菌、反硝化细菌、聚磷菌、红螺菌、脱氮硫杆菌、鞘脂杆菌、粪产碱菌、双歧杆菌、褐腐菌、白地霉菌、毛霉、米曲霉、异生青霉。制备方法为:先将放线菌、土著菌、硝化细菌、反硝化细菌、聚磷菌、双歧杆菌混合均匀后置于干净的土壤中,用该土壤来养殖蚯蚓12~14天,然后将蚯蚓与土壤分离后得到含有混合菌种的蚯蚓粪便;将含有混合菌种的蚯蚓粪便和其余菌种混合后再进行固定化处理得到微生物菌剂。

1. 一种可用于处理城市污水微生物菌剂及其制备方法,其特征是,所述的复合微生物菌剂各组成成分及其重量份数比为:枯草芽孢杆菌20~25份、地衣芽孢杆菌20~25份、巨大芽孢杆菌8~12份、酵母菌25~30份、乳酸菌25~30份、醋酸菌18~20份、光合细菌20~25份、放线菌20~28份、土著菌18~22份、硝化细菌20~30份、反硝化细菌20~30份、聚磷菌20~22份、红螺菌12~15份、脱氮硫杆菌18~23份、鞘脂杆菌22~25份、粪产碱菌15~20份、双歧杆菌15~20份、褐腐菌10~12份、白地霉菌12~16份、毛霉8~12份、米曲霉12~14份、异生青霉6~10份;

所述的枯草芽孢杆菌来源为含有枯草杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到;

所述的地衣芽孢杆菌来源为含有地衣芽孢杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到;

所述的酵母菌来源为含有地衣芽孢杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到;

所述的乳酸菌来源为含有乳酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到;

所述的醋酸菌来源为含有醋酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到。

2. 一种制备如权利要求1所述的可用于处理城市污水微生物菌剂及其制备方法,其特征是,包括以下步骤:

步骤1) 取放线菌20~28份、土著菌18~22份、硝化细菌20~30份、反硝化细菌20~30份、聚磷菌20~22份、双歧杆菌15~20份混合均匀后置于干净的20~25份土壤中再搅拌混合均匀得到含有菌种的土壤,将用无菌水清洗干净的3个月龄的健康成熟蚯蚓置于含有菌种的土壤中进行养殖,养殖时间为12~14天后分离出蚯蚓,即得到含有混合菌种的蚯蚓粪便;

步骤2) 微生物菌剂载体材料制备:取硅藻土20~30份过200目筛,然后向其加入5mol/L的盐酸溶液完全浸泡,在80~85℃恒温下处理85~90min,并不断搅拌,抽滤,多次洗涤至中性,将过滤后的硅藻土在温度105℃下烘干得到干燥的硅藻土;取2~3份结晶氯化铝,加入体积浓度为15%的氢氧化钠溶液中,使得氯化铝与氢氧化铝最终摩尔比为2:1,搅拌使之均匀,静置24h得到混合液;将干燥的硅藻土加入到混合液中,同时加入聚乙烯醇18~22份、海藻酸钙3~6份、顺丁烯二酸酐4~6份混合搅拌均匀后静置3~5h后干燥、粉碎即得到粒径大小为20~30目的微生物菌剂载体粉末;

步骤3) 取制备得到的微生物菌剂载体粉末加入到无菌水中进行溶解,然后加入含有混合菌种的蚯蚓粪便、枯草芽孢杆菌20~25份、地衣芽孢杆菌20~25份、巨大芽孢杆菌8~12份、酵母菌25~30份、乳酸菌25~30份、醋酸菌18~20份、光合细菌20~25份、红螺菌12~15份、脱氮硫杆菌18~23份、鞘脂杆菌22~25份、粪产碱菌15~20份、褐腐菌10~12份、白地霉菌12~16份、毛霉8~12份、米曲霉12~14份、异生青霉6~10份搅拌混合均匀,得到菌体包埋液,最后加入聚乙二醇20~25份、壳聚糖30~35份凝结成球即得到微生物菌剂。

## 一种可用于处理城市污水微生物菌剂及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于污水处理技术领域,具体说是一种可用于处理城市污水微生物菌剂及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 随着城市经济的快速发展,城市中生活和生产而产生的污水数量也越来越多,城市污水的处理问题也是一个十分重要的问题。城市生活污水无法得到有效地整治不仅会影响到城市的环境,还有可能会造成城市整体运行质量的下降,尤其是影响城市居民的正常生活。加强对城市生活污水的处理,提高城市城市污水的处理效果,能够保障城市生活质量和健康发展。当前,随着城市生活的复杂性排出来的污水中污染成分也越来越多,加上一一年四季气候的变化,处理起来也越来越困难。城市污水主要由有机物、重金属无机物和一些化工产品组成。其中有机物主要包括含糖物质、油脂和一些蛋白质等,重金属无机物主要包括氯化钠、铁离子和钙离子等,化工产品主要为各类含氮和含磷的对环境能造成污染的化学产品,这些污染物的成分相互交叉,为水源带来了非常严重的污染。

[0003] 目前,常用于处理城市污水的技术主要有:(1)膜分离技术。通过构建相应的膜来针对生活污水中的一些需要清除的污染物质进行隔离,其最为主要的应用依据就是反渗透,避免城市生活污水中的一些污染物渗透经过膜,进而把这些污染物质和城市生活污水隔离,充分地发挥其水质净化目的。该技术在使用过程中如果能够配合搅动技术和混凝技术,进而能够提高膜过滤的效果,强化其净化效率。(2)生物处理技术。据实践结果表明,微生物处理技术能够具备一些其他物理处理技术以及化学技术不具有的优势,处理小狗比较明显。微生物处理技术有四类:好氧处理工艺、厌氧处理工艺、悬浮生长工艺、附着生长工艺。微生物能够将污水中的复杂有机物和无机物进行降解,从而达到净化的效果。(3)强化一级处理。污水一级处理是通过简单的沉淀、过滤或适当的曝气,以去除污水中的悬浮物,调整pH值及减轻污水的腐化程度的工艺过程。处理可由筛选、重力沉淀和浮选等方法串联组成,除去污水中大部分粒径在100微米以上的颗粒物质。筛滤可除去较大物质;重力沉淀可除去无机颗粒和相对密度大于1的有凝聚性的有机颗粒;浮选可除去相对密度小于1的颗粒(油类等)。废水经过一级处理后一般仍达不到排放标准。强化一级处理能够在较大程度上提升其整体污水处理效果,这种技术具有较为明显的投资成本少、见效快、效果比较明显等优势,并且可以进行灵活处理,适应性强。

[0004] 在我国城市污水处理过程中已经形成了较为多元化的处理方法,但是在处理实际过程中还没有达到理想的效果。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种可以用于处理城市生活污水的微生物菌剂及其制备方法,该微生物菌剂性质稳定,活性高,能够相互共生、共同协同作用有效降解城市生活污水,对污水中的污染物降解性能好,使用方便,效果佳。

[0006] 本发明的方案是通过这样实现的：

一种可用于处理城市污水微生物菌剂及其制备方法，所述的复合微生物菌剂各组成成分及其重量份数比为：枯草芽孢杆菌20~25份、地衣芽孢杆菌20~25份、巨大芽孢杆菌8~12份、酵母菌25~30份、乳酸菌25~30份、醋酸菌18~20份、光合细菌20~25份、放线菌20~28份、土著菌18~22份、硝化细菌20~30份、反硝化细菌20~30份、聚磷菌20~22份、红螺菌12~15份、脱氮硫杆菌18~23份、鞘脂杆菌22~25份、粪产碱菌15~20份、双歧杆菌15~20份、褐腐菌10~12份、白地霉菌12~16份、毛霉8~12份、米曲霉12~14份、异生青霉6~10份。

[0007] 作为本发明的进一步改进，所述的枯草芽孢杆菌来源为含有枯草杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到。

[0008] 枯草芽孢杆菌获取方法为：取新鲜小鸭子或小鸡粪便5g放入含有45ml无菌水的三角瓶中，摇动片刻，然后将此瓶用小火加热至悬浊液沸腾，维持15分钟，而后静止5分钟，吸取上层液0.5ml加入到含有4.5ml的无菌水的试管中，制成1:100浓度的悬液，然后将菌液进行10倍系列稀释至 $10^{-3}$ ，然后分别吸取 $10^{-2}$ 和 $10^{-3}$ 土壤悬浊液个0.1ml滴加到含LB固体培养基平板上进行涂布，并将培养基倒置于37℃恒温培养1-2天，从上述分离的平板上分别挑取2个单菌落中部分菌体，在LB固体培养基上划线纯化，经菌落特征的观察和镜检，确定是芽孢杆菌属纯种后，挑取菌落即得到枯草芽孢杆菌。其中，枯草芽孢杆菌培养基的成分及其制备条件为：10g胰蛋白胨、10gNaCl、5g酵母提取物、15g琼脂、800ml无菌水，Ph7.0~7.4、121℃灭菌20min。

[0009] 作为本发明的进一步改进，所述的地衣芽孢杆菌来源为含有地衣芽孢杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到。

[0010] 地衣芽孢杆菌获取方法为：取新鲜小鸭子或小鸡粪便10g放入装有无菌水的锥形瓶中，震荡锥形瓶30min，静置1min，然后将菌液进行10倍系列稀释至 $10^{-3}$ 、 $10^{-4}$ 、 $10^{-5}$ ，分别取 $10^{-5}$ ~ $10^{-3}$ 三个稀释度的稀释液0.2ml于牛肉膏蛋白胨平板进行涂布，于37℃恒温培养48h，挑取从平板中长出来的菌落即得到酵母菌。其中，牛肉膏蛋白胨培养基配方及其制备条件为：牛肉膏5g、大豆蛋白胨10g、NaCl5g、水1L、pH值7.0、0.1MPa灭菌20min。

[0011] 作为本发明的进一步改进，所述的酵母菌来源为含有酵母菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到。

[0012] 酵母菌获取方法为：取新鲜小鸭子或小鸡粪便1g置于50ml富集培养基中，25℃震荡培养2d得到富集液，将富集液进行10倍系列稀释至 $10^{-3}$ 、 $10^{-4}$ 、 $10^{-5}$ ，分别取 $10^{-5}$ ~ $10^{-3}$ 三个稀释度的稀释液于分离培养基中进行涂布，在25~28℃下培养24h，挑取从平板中长出来的菌落即得到酵母菌。其中，富集培养基配方为：20g葡萄糖，20g蛋白胨，10g酵母膏，100mg青霉素（筛选过程中排除细菌干扰），1000mL蒸馏水；分离培养基（PDA培养基）配方为：葡萄糖20g，土豆200g，琼脂12g，蒸馏水1000mL。

[0013] 作为本发明的进一步改进，所述的乳酸菌来源为含有乳酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到。

[0014] 乳酸菌获取方法为：取小鸭子或小鸡新鲜粪便1g，用无菌生理盐水10倍系列稀释至 $10^{-7}$ 备用；取 $10^{-7}$ ~ $10^{-5}$ 三个稀释度的稀释液各0.1ml置于平皿中，分别注入融化并且冷却至50℃的MRS固体培养基15ml，待平板凝固后倒置平板，37℃恒温箱中培养48h，挑取长出来的菌落接种到试管斜面中保存，然后接种到MRS液体培养基中37℃24h扩大培养，待其长出

菌落后进行高速离心分离,取离心后的上清液即得到乳酸菌。其中,MRS固体培养基配方为:蛋白胨2克,牛肉膏2克,酵母粉1克,柠檬酸二铵0.4克,乙酸钠1克,葡萄糖4克,吐温80 0.2ml,磷酸氢二钾0.4克, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0.16克, $MgSO_4 \cdot 4H_2O$ 0.25克,琼脂3克,蒸馏水200ml。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述的醋酸菌来源为含有醋酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到。

[0016] 醋酸菌获取方法为:取新鲜的小鸭子或小鸡粪便10g加入90ml增殖培养基中,30℃恒温培养4d,然后各取1ml的增殖培养液,加入装有9ml无菌生理盐水的试管中,制成浓度梯度为 $10^{-1}$ 的菌悬液,然后逐步稀释至 $10^{-5}$ , $10^{-6}$ , $10^{-7}$ 浓度梯度,吸取 $10^{-7}$ ~ $10^{-5}$ 三个浓度梯度的稀释液各200 $\mu$ l,用涂布法接种于分离平板上,每个浓度梯度涂布2~3个平板,30℃恒温培养4d,挑取其中菌落长势良好,菌落分布均匀,透明圈大而清晰的全部单菌落即得到醋酸菌。其中,增殖培养基配方及制备方法为:酵母膏1%,葡萄糖1%,0.02%的结晶紫0.5%,制霉菌素5mg/ml,pH5.5,0.1MPa灭菌30min,待冷却到70℃时加3%(V/V)的无水乙醇;平板分离培养基配方及制备方法为:葡萄糖1%,酵母膏1%,碳酸钙2%(165℃干热灭菌30min),无水乙醇3%,琼脂1.8%,pH自然。

[0017] 一种制备可用于处理城市污水微生物菌剂及其制备方法,包括以下步骤:

(1) 取放线菌20~28份、土著菌18~22份、硝化细菌20~30份、反硝化细菌20~30份、聚磷菌20~22份、双歧杆菌15~20份混合均匀后置于干净的20~25份土壤中再搅拌混合均匀得到含有菌种的土壤,将用无菌水清洗干净的3个月龄的健康成熟蚯蚓置于含有菌种的土壤中进行养殖,养殖时间为12~14天后分离出蚯蚓,即得到含有混合菌种的蚯蚓粪便;

(2) 微生物菌剂载体材料制备:取硅藻土20~30份过200目筛,然后向其加入5mol/L的盐酸溶液完全浸泡,在80~85℃恒温下处理85~90min,并不断搅拌,抽滤,多次洗涤至中性,将过滤后的硅藻土在温度105℃下烘干得到干燥的硅藻土;取2~3份结晶氯化铝,加入体积浓度为15%的氢氧化钠溶液中,使得氯化铝与氢氧化铝最终摩尔比为2:1,搅拌使之均匀,静置24h得到混合液;将干燥的硅藻土加入到混合液中,同时加入聚乙烯醇18~22份、海藻酸钙3~6份、顺丁烯二酸酐4~6份混合搅拌均匀后静置3~5h后干燥、粉碎即得到粒径大小为20~30目的微生物菌剂载体粉末;

(3) 取制备得到的微生物菌剂载体粉末加入到无菌水中进行溶解,然后加入含有混合菌种的蚯蚓粪便、枯草芽孢杆菌20~25份、地衣芽孢杆菌20~25份、巨大芽孢杆菌8~12份、酵母菌25~30份、乳酸菌25~30份、醋酸菌18~20份、光合细菌20~25份、红螺菌12~15份、脱氮硫杆菌18~23份、鞘脂杆菌22~25份、粪产碱菌15~20份、褐腐菌10~12份、白地霉菌12~16份、毛霉8~12份、米曲霉12~14份、异生青霉6~10份搅拌混合均匀,得到菌体包埋液,最后加入聚乙二醇20~25份、壳聚糖30~35份凝结成球即得到微生物菌剂。

[0018] 本发明实现的技术原理是:

本发明将多种微生物进行复配制备成复合微生物菌剂,该微生物菌剂之间能够相互共生共同作用处理生活污水。将放线菌、硝化细菌、反硝化细菌、聚磷菌、双歧杆菌用于蚯蚓的养殖,含有放线菌、硝化细菌、反硝化细菌、聚磷菌、双歧杆菌的土壤能够经过蚯蚓体内砂囊磨碎后其表面积大大增加,有利与微生物菌种的快速转化,在蚯蚓的消化过程中蚯蚓和微生物菌剂相互依存,相互促进,既有利于蚯蚓吸收营养物质,又有利于微生物菌种的迅速增

加,通过蚯蚓的消化作用后微生物菌剂结构发生一定的变化,能够形成新的群落结构同时群落结构也比较平衡稳定,适应性强,能够有效在生活污水中迅速作用。

[0019] 将微生物菌剂制备成固定化复合微生物菌剂能够保持微生物菌种的活性,增加微生物浓度,大大提高高浓度难降解的生活污水的处理效率,降低处理费用。在微生物菌剂固定材料的过程中对硅藻土与聚乙烯醇进行改性,提高硅藻土对菌种的固定效果,聚乙烯醇改性后可以改进其易粘连膨胀等问题,增强聚乙烯醇载体的水不溶性,并可提高其稳定性,聚乙烯醇改性后能够增强载体气体传质性能,解决在固定化反消化细菌中气体容易在载体体积内积累问题。海藻酸钙的加入有利于聚乙烯醇分子在载体中形成氢键并且促进互穿网络结构个形成,同时海藻酸钙会随着反应在凝胶网络中扩散,进一步优化载体结构有利于载体中微生物菌种的生长,进而增强了底物产物在载体内的传递,有利于微生物的生长以及对污水的降解,此外,海藻酸钙可以增强微生物菌剂载体材料的气体渗透率。

[0020] 微生物菌剂中枯草芽孢杆菌生命力顽强,代谢旺盛,能够在水体中迅速繁殖并产生大量的胞外酶,从而能够大量消耗生活污水中的污染物。消化细菌和反消化细菌的共同作用能够有效去除生活污水中的氨氮污染物,巨大芽孢杆菌和聚磷菌能够对污水中的磷物质进行有效降解。乳酸菌能够分解生活污水中的有机物质,从而形成有利于菌种繁殖生长的适宜环境。鞘磷杆菌能够对生活污水中的脂类进行降解,粪产碱菌能够有效分解污水中的有机物,消除水中的异味。乳酸菌、酵母菌、放线菌、光合细菌等菌种的共同代谢作用以及毛霉、米曲霉、异生青霉等菌的协同作用能够有效降解生活污水中的各种污染物质,使其达到排放的要求。

[0021] 本发明具备以下良好效果:

1. 本发明根据菌株降解效率以及降解底物的差异构建出对城市生活污水进行处理的的优势降解菌剂,能够对城市生活污水进行有效降解。

[0022] 2. 本发明制备得到的微生物菌剂稳定性强、活性高,微生物菌剂能够相互共生、共同作用,降解效率高。

[0023] 3. 本发明制备得到的微生物菌剂用于处理城市生活污水,处理效果显著,能够有效降低城市生活污水的标准,使其达到排放的相关标准,本发明的微生物菌剂用于处理城市生活污水,其中处理后水质pH为6.58~7.26,COD为10.13~11.07mg/L,BOD为10.98~12.36mg/L,SS为5.76~6.33mg/L,氨氮为0.09~0.14mg/L,总氮为11.64~12.36mg/L,总磷为0.41~0.49mg/L,处理效果好、处理后的水质无臭味。

## 具体实施方式

[0024] 以下结合实施例描述本发明一种可以用于处理城市生活污水的微生物菌剂及其制备方法,这些描述并不是对本发明内容作进一步的限定。

[0025] 实施例1

取放线菌28份、土著菌22份、硝化细菌25份、反硝化细菌28份、聚磷菌21份、双歧杆菌16份、混合均匀后置于干净的20份土壤中再搅拌混合均匀得到含有菌种的土壤,将用无菌水清洗干净的3个月龄的健康成熟蚯蚓置于含有菌种的土壤中进行养殖,养殖时间为12天后分离出蚯蚓,即得到含有混合菌种的蚯蚓粪便;

微生物菌剂载体材料制备:取硅藻土20份过200目筛,然后向其加入5mol/L的盐酸溶液

完全浸泡,在83℃恒温下处理85min,并不断搅拌,抽滤,多次洗涤至中性,将过滤后的硅藻土在温度105℃下烘干得到干燥的硅藻土;取2.2份结晶氯化铝,加入体积浓度为15%的氢氧化钠溶液中,使得氯化铝与氢氧化铝最终摩尔比为2:1,搅拌使之均匀,静置24h得到混合液;将干燥的硅藻土加入到混合液中,同时加入聚乙烯醇21份、海藻酸钙4份、顺丁烯二酸酐5.5份混合搅拌均匀后静置3.5h后干燥、粉碎即得到粒径大小为22目的微生物菌剂载体粉末;

取制备得到的微生物菌剂载体粉末加入到无菌水中进行溶解,然后加入含有混合菌种的蚯蚓粪便、取来源于含有枯草杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的枯草芽孢杆菌21份、取来源于含有地衣芽孢杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的地衣芽孢杆菌23份、巨大芽孢杆菌11份、取来源于含有酵母菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的酵母菌27份、取来源于含有乳酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的乳酸菌25份、取来源于含有醋酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的醋酸菌19.5份、光合细菌24份、红螺菌13份、脱氮硫杆菌19份、鞘脂杆菌23份、粪产碱菌17份、褐腐菌10份、白地霉菌14份、毛霉11份、米曲霉13.5份、异生青霉9份搅拌均匀,得到菌体包埋液,最后加入聚乙二醇21份、壳聚糖30份凝结成球即得到微生物菌剂。

#### [0026] 实施例2

取放线菌20份、土著菌18份、硝化细菌22份、反硝化细菌20份、聚磷菌20.5份、双歧杆菌15份、混合均匀后置于干净的23份土壤中再搅拌混合均匀得到含有菌种的土壤,将用无菌水清洗干净的3个月龄的健康成熟蚯蚓置于含有菌种的土壤中进行养殖,养殖时间为13.5天后分离出蚯蚓,即得到含有混合菌种的蚯蚓粪便;

微生物菌剂载体材料制备:取硅藻土30份过200目筛,然后向其加入5mol/L的盐酸溶液完全浸泡,在85℃恒温下处理90min,并不断搅拌,抽滤,多次洗涤至中性,将过滤后的硅藻土在温度105℃下烘干得到干燥的硅藻土;取3份结晶氯化铝,加入体积浓度为15%的氢氧化钠溶液中,使得氯化铝与氢氧化铝最终摩尔比为2:1,搅拌使之均匀,静置24h得到混合液;将干燥的硅藻土加入到混合液中,同时加入聚乙烯醇20份、海藻酸钙3份、顺丁烯二酸酐4.5份混合搅拌均匀后静置4h后干燥、粉碎即得到粒径大小为20目的微生物菌剂载体粉末;

取制备得到的微生物菌剂载体粉末加入到无菌水中进行溶解,然后加入含有混合菌种的蚯蚓粪便、取来源于含有枯草杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的枯草芽孢杆菌22份、取来源于含有地衣芽孢杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的地衣芽孢杆菌24份、巨大芽孢杆菌8份、取来源于含有酵母菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的酵母菌25份、取来源于含有乳酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的乳酸菌30份、取来源于含有醋酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的醋酸菌18份、光合细菌25份、红螺菌14份、脱氮硫杆菌23份、鞘脂杆菌24份、粪产碱菌15份、褐腐菌12份、白地霉菌12份、毛霉9份、米曲霉13份、异生青霉8份搅拌均匀,得到菌体包埋液,最后加入聚乙二醇25份、壳聚糖33份凝结成球即得到微生物菌剂。

#### [0027] 实施例3

取放线菌22份、土著菌19份、硝化细菌28份、反硝化细菌30份、聚磷菌22份、双歧杆菌20份、混合均匀后置于干净的25份土壤中再搅拌混合均匀得到含有菌种的土壤,将用无菌水清洗干净的3个月龄的健康成熟蚯蚓置于含有菌种的土壤中进行养殖,养殖时间为13天后分离出蚯蚓,即得到含有混合菌种的蚯蚓粪便;

微生物菌剂载体材料制备:取硅藻土22份过200目筛,然后向其加入5mol/L的盐酸溶液完全浸泡,在80℃恒温下处理86min,并不断搅拌,抽滤,多次洗涤至中性,将过滤后的硅藻土在温度105℃下烘干得到干燥的硅藻土;取2.5份结晶氯化铝,加入体积浓度为15%的氢氧化钠溶液中,使得氯化铝与氢氧化铝最终摩尔比为2:1,搅拌使之均匀,静置24h得到混合液;将干燥的硅藻土加入到混合液中,同时加入聚乙烯醇22份、海藻酸钙6份、顺丁烯二酸酐6份混合搅拌均匀后静置3h后干燥、粉碎即得到粒径大小为30目的微生物菌剂载体粉末;

取制备得到的微生物菌剂载体粉末加入到无菌水中进行溶解,然后加入含有混合菌种的蚯蚓粪便、取来源于含有枯草杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的枯草芽孢杆菌20份、取来源于含有地衣芽孢杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的地衣芽孢杆菌25份、巨大芽孢杆菌9份、取来源于含有酵母菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的酵母菌26份、取来源于含有乳酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的乳酸菌28份、取来源于含有醋酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的醋酸菌20份、光合细菌22份、红螺菌12份、脱氮硫杆菌18份、鞘脂杆菌25份、粪产碱菌16份、褐腐菌11.5份、白地霉菌13份、毛霉12份、米曲霉12.5份、异生青霉10份搅拌均匀,得到菌体包埋液,最后加入聚乙二醇24份、壳聚糖35份凝结成球即得到微生物菌剂。

#### [0028] 实施例4

取放线菌24份、土著菌21份、硝化细菌20份、反硝化细菌22份、聚磷菌21.5份、双歧杆菌17份、混合均匀后置于干净的22份土壤中再搅拌混合均匀得到含有菌种的土壤,将用无菌水清洗干净的3个月龄的健康成熟蚯蚓置于含有菌种的土壤中进行养殖,养殖时间为14天后分离出蚯蚓,即得到含有混合菌种的蚯蚓粪便;

微生物菌剂载体材料制备:取硅藻土28份过200目筛,然后向其加入5mol/L的盐酸溶液完全浸泡,在84℃恒温下处理88min,并不断搅拌,抽滤,多次洗涤至中性,将过滤后的硅藻土在温度105℃下烘干得到干燥的硅藻土;取2份结晶氯化铝,加入体积浓度为15%的氢氧化钠溶液中,使得氯化铝与氢氧化铝最终摩尔比为2:1,搅拌使之均匀,静置24h得到混合液;将干燥的硅藻土加入到混合液中,同时加入聚乙烯醇18份、海藻酸钙5份、顺丁烯二酸酐4份混合搅拌均匀后静置4.5h后干燥、粉碎即得到粒径大小为28目的微生物菌剂载体粉末;

取制备得到的微生物菌剂载体粉末加入到无菌水中进行溶解,然后加入含有混合菌种的蚯蚓粪便、取来源于含有枯草杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的枯草芽孢杆菌25份、取来源于含有地衣芽孢杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的地衣芽孢杆菌20份、巨大芽孢杆菌10份、取来源于含有酵母菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的酵母菌30份、取来源于含有乳酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的乳酸菌26份、取来源于含有醋酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的醋酸菌18.5份、光合细菌20份、红螺菌15份、脱氮硫杆菌20份、鞘脂杆菌22份、



粪产碱菌20份、褐腐菌11份、白地霉菌16份、毛霉10份、米曲霉12份、异生青霉7份搅拌混合均匀,得到菌体包埋液,最后加入聚乙二醇20份、壳聚糖32份凝结成球即得到微生物菌剂。

#### [0029] 实施例5

取放线菌26份、土著菌20份、硝化细菌30份、反硝化细菌25份、聚磷菌20份、双歧杆菌18份、混合均匀后置于干净的24份土壤中再搅拌混合均匀得到含有菌种的土壤,将用无菌水清洗干净的3个月龄的健康成熟蚯蚓置于含有菌种的土壤中进行养殖,养殖时间为12.5天后分离出蚯蚓,即得到含有混合菌种的蚯蚓粪便;

微生物菌剂载体材料制备:取硅藻土25份过200目筛,然后向其加入5mol/L的盐酸溶液完全浸泡,在82℃恒温下处理87min,并不断搅拌,抽滤,多次洗涤至中性,将过滤后的硅藻土在温度105℃下烘干得到干燥的硅藻土;取2.8份结晶氯化铝,加入体积浓度为15%的氢氧化钠溶液中,使得氯化铝与氢氧化铝最终摩尔比为2:1,搅拌使之均匀,静置24h得到混合液;将干燥的硅藻土加入到混合液中,同时加入聚乙烯醇19份、海藻酸钙4份、顺丁烯二酸酐5份混合搅拌均匀后静置5h后干燥、粉碎即得到粒径大小为25目的微生物菌剂载体粉末;

取制备得到的微生物菌剂载体粉末加入到无菌水中进行溶解,然后加入含有混合菌种的蚯蚓粪便、取来源于含有枯草杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的枯草芽孢杆菌24份、取来源于含有地衣芽孢杆菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的地衣芽孢杆菌22份、巨大芽孢杆菌12份、取来源于含有酵母菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的酵母菌28份、取来源于含有乳酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的乳酸菌27份、取来源于含有醋酸菌的饲料菌剂喂养小鸭子或小鸡后排出的粪便中经过分离筛选得到的醋酸菌19份、光合细菌23份、红螺菌13份、脱氮硫杆菌22份、鞘脂杆菌23份、粪产碱菌18份、褐腐菌10.5份、白地霉菌15份、毛霉8份、米曲霉14份、异生青霉6份搅拌混合均匀,得到菌体包埋液,最后加入聚乙二醇23份、壳聚糖34份凝结成球即得到微生物菌剂。

[0030] 为了验证本发明制备得到的微生物菌剂的实际应用效果,将本发明实施例1~5制备得到的微生物菌剂用于城市生活污水的处理,同时以市售的同类微生物菌剂为对照组,处理情况如下表所示。

[0031] 表1 复合微生物菌剂处理城市生活污水情况

项目	原污水	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	对照组
pH	8.86	7.01	6.93	7.26	6.58	7.12	6.66
COD(mg/L)	316	10.35	10.26	11.07	10.13	10.52	24.1
BOD(mg/L)	438	12.36	11.64	11.84	12.11	10.98	31.68
SS(mg/L)	235	5.76	6.33	5.84	6.27	6.18	18.96
氨氮(mg/L)	25.38	0.11	0.09	0.14	0.13	0.12	9.75
总氮(mg/L)	58.71	12.36	11.84	12.18	11.64	12.09	19.46
总磷(mg/L)	24.57	0.46	0.45	0.49	0.43	0.41	2.69
臭味	无	无	无	无	无	无	有

本发明上述实施例方案仅是对本发明的说明而不能限制本发明,权利要求中指出了本发明产品组成成分、成分比例、制备方法参数的范围,而上述的说明并未指出本发明参数的

范围,因此,在与本发明的权利要求书相当的含义和范围内的任何改变,都应当认为是包括在权利要求书的范围内。

[0032] 本发明是经过多位生活污水处理技术人员长期工作经验积累,并通过创造性劳动创作而出,本发明制备得到的微生物菌剂活性高、稳定性强,能够有效降解生活污水中的污染物,使用方便,降解效果好,应用价值高。