



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109081709 B

(45) 授权公告日 2021.05.14

(21) 申请号 201810740920.5 *C05F 17/20* (2020.01)

(22) 申请日 2018.07.08 (56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109081709 A CN 1587217 A, 2005.03.02
CN 101274331 A, 2008.10.01
CN 1587217 A, 2005.03.02

(43) 申请公布日 2018.12.25 CN 1686624 A, 2005.10.26

(73) 专利权人 张晓敏 CN 102766588 A, 2012.11.07
地址 100000 北京市海淀区甘家口21号商
务楼5006 CN 103183541 A, 2013.07.03
CN 106631225 A, 2017.05.10
CN 106085929 A, 2016.11.09

(72) 发明人 张晓敏 杨建华 审查员 程洁

(74) 专利代理机构 北京融智邦达知识产权代理
事务所(普通合伙) 11885

代理人 吴强

(51) Int. Cl.
C05F 9/04 (2006.01) 权利要求书1页 说明书7页
C05F 17/10 (2020.01) 序列表1页

(54) 发明名称
城市生活垃圾处理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于处理城市生活垃圾的处理方法,包括去除固体废弃物,分拣得到有机质混合物的步骤,还包括有机质进行化学处理,随后进行堆肥,添加有益菌处理后制备农家肥的步骤。本发明采用化学处理和菌液发酵相结合的方法进行城市生活垃圾处理,发酵简便,成本低,均属于无毒菌株,而且在发酵过程中不需要添加额外的物质,做到了最大化的利用了垃圾,节约能量和物料,对餐厨垃圾好氧处理效果明显,降低处理成本,所以有着很大的实用和推广价值。

1. 一种城市生活垃圾处理方法,该方法依次包括如下步骤:

(1) 固体废弃物去除: 包括先经破袋、分选、去杂、资源回收, 去掉一些固体和不能分解的部分, 分选出竹木类、废电池、塑料、玻璃、打火机、金属、织物进行回收, 将砖瓦石块无机材料用于新型建材的制造; 分离得到有机物进行后续步骤;

(2) 有机质化学处理的步骤: 包括纯化的有机物先破碎, 然后放入催化罐中进行催化反应, 其中催化剂为98 % 浓硫酸和含 P_2O_5 30% 以上 磷矿粉, 催化剂的加入量为1吨纯有机质加入10kg浓硫酸, 20kg磷矿粉, 打开锅炉高温高压蒸汽电动调节阀, 通入过热蒸汽, 温度为 $250^{\circ}C$, 压力为1.4MPa, 反应时间2小时;

(3) 化学处理后堆肥的步骤: 包括将上一步骤处理得到的有机质进行堆肥反应, 具体的, 将化学处理后的有机质, 其中按照重量比100有机质: 1-10堆肥促进剂的比例添加堆肥促进剂, 堆肥促进剂由粉煤灰、麦秸、人畜粪便和氯化镁混合而成; 粉煤灰、麦秸、人畜粪便和氯化镁的重量比为100-200: 20-40: 10-20: 1-2, 具体的堆肥步骤为将添加有堆肥促进剂的有机质加入堆肥反应桶中, 在20-35摄氏度的条件下进行堆肥, 每天翻堆1次, 堆肥反应持续10-15天, 达到稳定状态, 取固态堆肥材料进行后续的发酵步骤;

(4) 提供菌剂进行堆肥发酵的步骤: 首先提供了一种餐厨垃圾消减型微生物复合菌剂, 其包括以下重量百分比的组分: 乳酸菌60%, 酵母菌20%, 枯草芽孢杆菌20%; 所述菌剂的菌落含量为 $(1-5) \times 10^9$ cfu/g; 其中, 乳酸菌为将SEQ ID NO: 1基因导入餐厨垃圾消减型乳酸菌CGMCC No. 5959后得到的乳酸菌; 酵母菌为CGMCC 2.168; 枯草芽孢杆菌CICC 10066;

将上述的菌剂按照体积比1: 50用水稀释, 将稀释好的混合菌种按照垃圾重量的0.5% (V/W) 加入, 通风供氧发酵5天, 温度控制在不超过40摄氏度, 将生物处理所产生的渗滤水经发酵罐底管道进入污水处理系统, 产生的废气经过发酵罐上部的管道进入废气处理系统; 将发酵后的产物作为有机肥进行后续利用。

城市生活垃圾处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及生活垃圾处理领域,尤其是涉及一种城市生活垃圾处理方法。

背景技术

[0002] 随着国民经济不断发展,人民生活水平不断提高以及人民消费习惯的改变,城乡生活垃圾数量不断增加。这些日益增加的城乡生活垃圾已经严重的困扰城市的进一步发展,也严重的影响了人们的生活。

[0003] 城市生活垃圾如何处理变成了中国乃至全球的城市化发展过程中的一个极大难题。目前,针对生活垃圾的处理方式主要有如下几种形式:

[0004] 一.垃圾填埋法:填埋是一种极其消极、万般无奈的垃圾处理方法。虽然该处理方法投资少、工艺简单、处理量大,并较好地实现了地表的无害化。但是,填埋的垃圾并没有进行无害化处理,残留着大量的细菌病毒;垃圾的渗滤液会污染地下水资源。所以,该方法潜在着极大的隐患,会给予子孙后代带来无穷的后患。该方法不仅没有实现垃圾的资源化,而且大量占用土地。目前一些地区引用的卫生填埋法仅是部分地解决了地下水污染防治问题和产生朝气的回收问题,对彻底解决该项目的弊端,还有相当大的距离。许多发达国家已明令禁止填埋垃圾。

[0005] 二.垃圾焚烧及焚烧发电法:其优点是处理彻底快捷,也实现了垃圾资源化处理。但是,对有害气体“二恶英”的产生和处理,给该方法带来极大的缺憾。单纯地焚烧,会污染大气;若处理有害气体,投资和运行成本会相当昂贵。而且,我国目前城市生活垃圾成分复杂、热值低,需添加大量辅助燃料,致使许多地区建的起厂子,而运行不起。而且该方法还受处理量的限制,所以我国一般中小城市对建设该技术项目无能为力。该方法不大适应中国国情。

[0006] 三.堆肥法:该方法具有投资少,易操作的优点。目前,国内外,对生活垃圾等有机固体废弃物进行稳定化处理都采用长期的堆肥发酵法,时间为20天-30天;其结果虽然达到了传统意义上的稳定化,不再二次发酵产热,杀灭了大量的虫卵和病菌;但负面的效应也很明显;因长期堆肥发酵,产生大量的温室气体和挥发性有毒有害气体;尤其是恶臭气体,对环境的污染很严重,招至蚊蝇寄生,易产生流行性传染病。由于长期堆肥发酵耗尽了70%以上营养物质,积累了大量的抑制性物质;即微生物毒素;有害重金属不能被微生物分解、挥发。

[0007] 现有技术中针对城市生活垃圾处理方式很多采用复合菌剂进行处理的,效果还不错CN1724480B公开了高效微生物复合菌剂处理城市生活垃圾的工艺,它采用接种微生物复合菌剂在好氧动态发酵条件下处理生活垃圾,既依次将生活垃圾分拣、粉碎、接种高效微生物复合菌剂、在动态好氧条件下发酵;制作高效微生物复合菌制剂,常温微生物复合菌剂M按蛋白质降解菌40%-60%、纤维素降解菌40%-60%。专利申请号00119262.0的申请专利,其在垃圾中添加的菌种是从中科院购买的,在纯培养的条件下,酶活力很高(见申请号00119262.0说明书第2页),但添加至垃圾后,由于垃圾中存在的复杂的微生物体系,难以保

证所接菌种发挥作用,因此在外加能源的条件下仍需2-3天可以达到70℃。

[0008] 专利申请号03118137.6公开的技术,虽采用了二次接种微生物的方法,但其操作工艺为静态堆肥,不利于垃圾中的通风充氧,影响了垃圾发酵的效率,发酵周期长,堆肥过程需25天(见申请号03118137.6说明书第4页),而且占地面积大,易产生二次污染,不利于在城郊建厂,增加了生活垃圾处理的运输费用。

[0009] 本发明针对现有技术中针对城市生活垃圾处理的不足,提供一种能够快速,高效,低成本的垃圾处理方法,为国家和社会节约能源和资源,提高了人民生活的便利性。

发明内容

[0010] 本发明提供一种城市生活垃圾处理方法,该方法包括去除固体废弃物,分拣得到有机质混合物的步骤,还包括有机质进行化学处理,随后进行堆肥,添加有益菌处理后制备农家肥的步骤。

[0011] 其中固体废弃物去除包括先经破袋、分选、去杂、资源回收,去掉一些固体和不能分解的部分,分选出竹木类、废电池、塑料、玻璃、打火机、金属、织物等进行回收,将砖瓦石块等无机材料用于新型建材的制造。

[0012] 本发明另外提供一种有机质化学处理的步骤,包括纯化的有机物先破碎,然后放入催化罐中进行催化反应,其中催化剂为浓硫酸(98%)和磷矿粉(含P2O530%以上),催化剂的加入量为1吨纯有机质加入10kg浓硫酸,20kg磷矿粉,打开锅炉高温高压蒸汽电动调节阀,通入过热蒸汽,温度为250℃,压力为1.4MPa,反应时间2小时。

[0013] 本发明另外提供一种堆肥的方法,包括将上一步骤处理得到的有机质进行堆肥反应,具体的,将化学处理后的有机质,其中按照100有机质:1-10堆肥促进剂的比例添加堆肥促进剂,堆肥促进剂由粉煤灰、麦秸、人畜粪便和氯化镁混合而成;粉煤灰、麦秸、人畜粪便和氯化镁的重量比为100-200:20-40:10-20:1-2。具体的堆肥步骤为将添加有堆肥促进剂的有机质加入堆肥反应桶中,在20-35摄氏度的条件下进行堆肥,每天翻堆1次,堆肥反应持续10-15天,达到稳定状态,取固态堆肥材料进行后续的发酵步骤。

[0014] 本发明还提供了一种餐厨垃圾消减型微生物复合菌剂,其包括以下重量百分比的组分:乳酸菌60%,酵母菌20%,枯草芽孢杆菌20%;所述菌剂的菌落含量为 $1-5 \times 10^9$ cfu/g。

[0015] 其中,乳酸菌为餐厨垃圾消减型乳酸菌HBS-RS(*Pediococcus acidilactici*),其保藏编号为CGMCC No.5959;酵母菌为中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心(CGICC):酿酒酵母菌(*Saccharomyces cerevisiae*,商品代号:CGMCC2.168);枯草芽孢杆菌采用中国工业微生物菌种保藏管理中心(CICC)保藏的枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*,编号10066)。

[0016] 本发明另外提供一种转基因的乳酸菌,导入的基因为增效降解基因,该基因的序列如SEQ ID NO:1所示。该基因导入乳酸菌之后能够显著提高乳酸菌的降解效果。

[0017] 所述菌剂,由导入了降解基因的乳酸菌与酵母菌和枯草芽孢杆菌构成。

[0018] 所述复合菌剂的制备方法为,将上述三种菌剂经过单独培养后按2:1:1体积比混合后制备成为液体菌剂或者干燥菌剂均可。

[0019] 所述单个菌液的培养方法分别按照本领域常规的培养方法扩增培养即可获得,不需要特殊培养步骤。

[0020] 本发明另外提供一种添加有益菌处理堆肥后制备农家肥的方法,其特征在于将混合菌种按照体积比1:50用水稀释,将稀释好的混合菌种按照垃圾重量的0.5% (V/W)加入,通风供氧发酵5天,温度控制在不超过40摄氏度,将生物处理所产生的渗滤水经发酵罐底管道进入污水处理系统,产生的废气经过发酵罐上部的管道进入废气处理系统;将发酵后的产物作为有机肥进行后续的利用。

[0021] 本发明的有益效果:

[0022] 本发明采用化学处理和菌液发酵相结合的方法进行城市生活垃圾处理,发酵简便,成本低,均属于无毒性菌株,而且在发酵过程中不需要添加额外的物质,做到了最大化的利用了垃圾,节约能量和物料,对餐厨垃圾好氧处理效果明显,降低处理成本,所以有着很大的实用和推广价值。

具体实施方式

[0023] 以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。在不背离本发明精神和实质的情况下,对本发明方法、步骤或条件所作的修改或替换,均属于本发明的保护范围。

[0024] 若未特别指明,实施例中所用的技术手段为本领域技术人员所熟知的常规手段。

[0025] 实施例1城市生活垃圾的前处理以及化学处理和堆肥处理

[0026] 将城市生活垃圾去除固体废弃物,包括先经破袋、分选、去杂、资源回收,去掉一些固体和不能分解的部分,分选出竹木类、废电池、塑料、玻璃、打火机、金属、织物等进行回收,将砖瓦石块等无机材料用于新型建材的制造。将分拣得到有机质混有机物先破碎,然后放入催化罐中进行催化反应,其中催化剂为浓硫酸(98%)和磷矿粉(含 P_2O_5 30%以上),催化剂的加入量为1吨纯有机质加入10kg浓硫酸,20kg磷矿粉,打开锅炉高温高压蒸汽电动调节阀,通入过热蒸汽,温度为250℃,压力为1.4MPa,反应时间2小时。得到化学处理后的有机物。将化学处理后的有机质,其中按照100有机质:1-10堆肥促进剂的比例添加堆肥促进剂,堆肥促进剂由粉煤灰、麦秸、人畜粪便和氯化镁混合而成;粉煤灰、麦秸、人畜粪便和氯化镁的重量比为200:30:10:1。具体的堆肥步骤为将添加有堆肥促进剂的有机质加入堆肥反应桶中,在20-35摄氏度的条件下进行堆肥,每天翻堆1次,堆肥反应持续10天,达到稳定状态,取固态堆肥材料进行后续的发酵步骤。

[0027] 实施例2降解基因的克隆以及染色体整合

[0028] a. 根据解淀粉芽孢杆菌的Jar基因(序列如SEQ ID NO:1所示)设计扩增引物,上游引物为F1:atgtttaaacttaccgcgga,下游引物为R1:tcaataattcaccagatata。

[0029] b. 解淀粉芽孢杆菌的Jar基因的克隆

[0030] (1) 采用引物F1和R1以解淀粉芽孢杆菌菌液为模板进行PCR扩增。PCR扩增反应体系为:TaKaRa Ex Taq (5U) 0.5μL,10X Ex Taq Buffer 5μL,dNTP Mixture(各2.5mM) 4μL,F2 (10pmol) 1.5μL,R1 (10pmol) 1.5μL,菌液模板0.5μL,纯净化水37μL,总量为50μL体系,于Eppendorf离心管中。

[0031] (2) PCR反应循环参数为:

[0032] 95℃ 5min,1X(94℃ 30s,65℃ 30s,72℃ 50s),35X(94℃ 30s,56℃ 30s,72℃ 50s),72℃ 8min。

[0033] (3) PCR反应产物检测:反应结束后取PCR扩增产物,用0.8%琼脂糖凝胶进行电泳,凝胶成像系统拍照检验,得到预期大小的目的片段,采用胶回收试剂盒回收该PCR片段,并链接PMD-18T载体。

[0034] c. 乳酸菌染色体整合外源基因

[0035] 染色体整合方法为本领域常规的方法,也可以采用如下步骤:

[0036] 首先构建插入片段,插入片断设计如下:来自乳酸菌染色体thyA基因上游的1000bp的DNA片断-Jar基因表达框-Lox位点序列-氯霉素抗性基因-Lox位点序列-来自乳酸菌染色体thyA基因下游的1000bp的DNA片断,然后通过位点特异性重组插入到乳酸菌CGMCC No.5959染色体的thyA基因位置,替换thyA基因;然后再使用Cre酶去除氯霉素抗性基因。

[0037] 具体的,来自乳酸菌CGMCC No.5959染色体的thyA基因上下游的1000bpDNA片段以乳酸菌CGMCC No.5959基因组DNA为模板,通过PCR获得。以a步骤的连接有目的基因的PMD-18T载体为模板,通过PCR在目的基因两端引入1x位点序列。3个PCR片断首尾相继重叠25bp,通过重叠延伸PCR连接为一个全长的DNA插入片断。将该DNA插入片断与pNZ质粒连接,并转化大肠杆菌Top10感受态细胞,在含有5微克/毫升氯霉素的BHI固体培养基平板上筛选阳性重组子,并进一步在含有5微克/毫升氯霉素的BHI液体培养基中扩繁,大量提取质粒DNA并测序验证。将所提取的质粒通过电击转化至乳酸菌CGMCC No.5959中,通过平行涂板筛选只在氯霉素平板而不在红霉素平板上生长的菌落,进一步通过菌落PCR验证,以获得双交换重组子。

[0038] 将含有Cre重组酶编码基因的质粒转化上述通过验证了的双交换重组子(需提前制备为感受态细胞),37℃培养于含10微克/毫升红霉素的MRS平板,菌落出现后平行涂平板于分别含有30微克/毫升红霉素和10微克/毫升氯霉素的培养基,筛选对氯霉素敏感但有红霉素抗性的重组子,使用菌落PCR方法验证氯霉素抗性基因的切除。

[0039] 将该重组子37℃过夜培养于10ml不含任何抗生素的MRS培养基,以使含有Cre重组酶编码基因的质粒丢失。将培养液涂MRS平板,37℃过夜培养,取菌落平行涂板于含有30微克/毫升红霉素的MRS平板和不含任何抗生素的MRS平板,以筛选对红霉素敏感重组子,通过菌落PCR验证含有Cre重组酶编码基因的质粒的丢失。通过30代的传代培养,发现乳酸菌中Jar基因稳定表达在乳酸菌的染色体上,没有丢失,可以稳定表达。

[0040] 实施例3发酵实验

[0041] a. 菌液制备

[0042] 乳酸菌为餐厨垃圾消减型乳酸菌HBS-RS (*Pediococcus acidilactici*),其保藏编号为CGMCC No.5959;酵母菌为中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心(CGMCC):酿酒酵母菌(*Saccharomyces cerevisiae*,商品代号:CGMCC2.168);枯草芽孢杆菌采用中国工业微生物菌种保藏管理中心(CICC)保藏的枯草芽孢杆菌(*Bacillus subtilis*,编号10066)。

[0043] (1) 枯草芽孢杆菌菌液制备

[0044] 挑取保藏号为CICC 10066的枯草芽孢杆菌菌种接种到固体斜面培养基,置于培养箱中培养,培养温度为37℃,培养时间为24h,然后将长出的斜面菌落接种到液体培养基中进行摇床振荡培养,摇床转速为160r/min,培养温度为37℃,培养时间为24-36小时,当菌落数达到 1×10^9 cfu/ml时,菌液制备完成;所述枯草芽孢杆菌固体斜面培养基是由以下重量

配比的原料混合制成:葡萄糖5g、牛肉膏1g、蛋白胨10g、氯化钠5g、琼脂15g、蒸馏水1000ml, pH值7.0;所述液体培养基是由以下重量配比的原料混合制成:葡萄糖5g、牛肉膏1g、蛋白胨10g、氯化钠5g、蒸馏水定容1000mL, pH 7.0;固体斜面培养基和液体培养基均经过121℃:高温灭菌30min后冷却使用。

[0045] (2) 酵母菌菌液的制备

[0046] 挑取CGMCC2.168酿酒酵母菌种接种到固体斜面培养基,置于培养箱中培养,培养温度为25-30℃,培养时间为16-24h,然后将长出的斜面菌落接种到液体培养基中进行摇床振荡培养,摇床转速为160r/min,培养温度为25-30℃;培养时间为24-48小时,当菌落数达到 1×10^9 cfu/ml时,菌液制备完成;所述酵母固体斜面培养基是由以下重量配比的原料混合制成:、酵母提取物5g、尿素0.2g、磷酸氢二钾2g、氯化钙0.02g、琼脂15g,12brxi.麦芽汁定容1000ml其pH值为自然;所述液体培养基是由以下重量配比的原料混合制成:酵母提取物5g、尿素0.2g、磷酸氢二钾2g、氯化钙0.02g,麦芽汁定容1000ml其pH值为自然;固体斜面培养基和液体培养基均经过121℃高温灭菌30min后冷却使用。

[0047] (3) 所述CGMCC No.5959乳酸菌菌液的制备是:

[0048] 挑取CGMCC No.5959乳酸菌以及实施例2制备的转基因乳杆菌分别接种到固体斜面培养基,置于培养箱中培养,培养温度为35-37℃,培养时间为24-36h,然后将长出的斜面菌落接种到液体培养基中进行摇床振荡培养,摇床转速为160r/min,培养温度为35-37℃,培养时间为48-72小时,当菌落数达到 1×10^9 cfu/ml时,菌液制备完成;所述乳杆菌固体斜面培养基是由以下重量配比的原料混合制成:葡萄糖10g、乳糖5g、牛肉膏5g、酵母提取物10g、蛋白胨10g、柠檬酸氢二铵2g、Tween80 1.0g、乙酸钠5g、磷酸氢二钾2g、硫酸镁0.1g、硫酸锰0.05g、碳酸钙10g、琼脂15g、蒸馏水定容1000ml, pH值5.8-6.8;所述液体培养基是由以下重量配比的原料混合制成:葡萄糖10g、乳糖5g、牛肉膏5g、酵母提取物10g、蛋白胨10g、柠檬酸氢二铵2g、Tween80 1.0g、乙酸钠5g、磷酸氢二钾2g、硫酸锰0.05g、硫酸锰0.05g、碳酸钙10g、蒸馏水定量1000mL,其pH5.8-6.8.固体斜面培养基和液体培养基均经过121℃高温灭菌30nin后冷却才使用。

[0049] B. 菌剂的制备

[0050] 将上述三种菌液每个均调整菌浓至 1×10^9 cfu/ml,然后按2:1:1体积比混合均匀,制备成为液体菌剂。

[0051] C. 菌剂的垃圾处理

[0052] 将实施例1制备的到堆肥材料加入混合菌剂,其中菌剂采用多种组合形式进行效果验证,具体形式参见下表1.将混合菌种按照体积比1:50用水稀释,将稀释好的混合菌种按照垃圾重量的0.5%(V/W)加入,通风供氧发酵5天,温度控制在不超过40摄氏度,将生物处理所产生的渗滤水经发酵罐底管道进入污水处理系统,产生的废气经过发酵罐上部的管道进入废气处理系统;将发酵后的产物作为有机肥进行后续の利用。

[0053] 检测处理后的垃圾样品中的脂肪含量以及蛋白质含量。脂肪含量测定方法:参照GB/T5009.6-2003方法中索氏抽提法,利用SZC-C脂肪测定仪乙醚作为提取剂,测定处理后的垃圾中脂肪含量。粗蛋白含量测定方法:参照GB/T6432-94方法用KDY-9820型凯氏定氮仪,测定处理后垃圾中粗蛋白含量。垃圾减重率=(处理前固体重量-处理后重量)/处理前重量*100%。通过测定,结果如下:

菌剂类型	垃圾减重率(100%)	脂肪含量(100%)	粗蛋白(100%)	感官评价
CGMCC No. 5959+CGMCC2.168+CICC 10066	64.35	0.89	0.90	无腐败 气味
CGMCC No. 5959 转基因(实施例 2 制备的)+CGMCC2.168+CICC 10066	69.54	0.62	0.40	无腐败 气味
CGMCC No. 5959	52.15	4.95	6.37	有腐败 气味
CGMCC No. 5959 转基因(实施例 2 制备的)	62.02	2.70	2.01	有腐败 气味
CGMCC2.168+CICC 10066	22.45	3.88	4.52	有腐败 气味
空白对照(纯水)	1.23	10.56	13.89	有腐败 气味

[0055] 从上述结果可以看出,本发明三种菌剂的组合能够显著的降低垃圾重量,通过分析绝大数的固体重量是通过菌种发酵以热能形式散失,还有一部分以气体和液体渗滤液的形式散失,很好的达到了垃圾减重的效果。特别是本发明发现从解淀粉芽孢杆菌克隆的Jar基因(序列如SEQ ID NO:1所示)导入到餐厨垃圾消减型乳酸菌中后,能够显著的垃圾降解率和蛋白脂肪率,同时能够产生更多的能够被生物吸收的降解产物。

[0056] 实施例4有机肥效果验证

[0057] 将实施例3发酵之后得到的发酵产物,经过干燥粉碎后,以每 m^2 玉米苗田施加5kg发酵后的有机肥的比例,分别施加本发明制备得到的有机肥,施加之后,不施加其它肥料,行距株距相同,从发芽开始,培养100d,测定 $1m^2$ 内植株的生物量,具体数据如下:

菌剂类型	生物量 (kg)
CGMCC No. 5959+CGMCC2.168+CICC 10066	24.97
CGMCC No. 5959 转基因 (实施例 2 制备的) +CGMCC2.168+CICC 10066	27.86
CGMCC No. 5959	20.56
CGMCC No. 5959 转基因 (实施例 2 制备的)	23.63
CGMCC2.168+CICC 10066	18.96
实施例 1 堆肥	16.83
空白对照 (纯水)	12.27

[0058] 从以上结果可以看出,本发明制备的到的有机肥,其油脂类以及其他有机物质能够更好的被消化为小分子的物质从而被植物利用,提高了植物的利用效率。

[0059] 在本发明提及的所有文献都在本申请中引用作为参考,就如同每一篇文献被单独引用作为参考那样。此外应理解,在阅读了本发明的上述讲授内容之后,本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

- [0001] 序列表
- [0002] <110> 杨建华
- [0003] <120> 城市生活垃圾处理方法
- [0004] <160> 3
- [0005] <170> SIPOSequenceListing 1.0
- [0006] <210> 1
- [0007] <211> 819
- [0008] <212> DNA
- [0009] <213> 解淀粉芽孢杆菌(*Bacillus amyloliquefaciens*)
- [0010] <400> 1
- [0011] atgtttaa^{aac} ttaccg^cgga gcgtgtt^{ggg} tcatat^{gaaa} gggaaa^{atat} catttatt^{tc} 60
- [0012] aatgcgg^gtc gggat^{gatca} agtattt^{tatt} gtgtcgg^{tg}c acgat^ccaa agtaat^{attg} 120
- [0013] gaggttat^{ga} aaggcag^{ctc} tctttta^{atc} aaaaaag^{agt} tacacg^{gatt} ttctga^{agat} 180
- [0014] gcccattt^{ct} atctgat^{tga} ttcgtat^{gat} gacactat^cg tgatcgt^{tta} cctggag^{aat} 240
- [0015] catacgt^gtc aattgg^ctc atactgc^{gta} aacagta^{ata} aatcaat^{cc} gatttgt^{tct} 300
- [0016] tttctatta^a gcgcca^{atgt} atttcat^{ctg} ggtgagg^{atg} gattatt^{atg} gatcgg^{atta} 360
- [0017] acggacg^{agg} gtatgtat^{ga} tgagagaa^{at} cctcaag^{gaa} aagcgat^{att} tgctttt^{cat} 420
- [0018] gcagaag^{aca} gaacgtt^{tta} ttttga^{agac} gattttaa^{ag} aatgat^{gca} cgaatg^{ctat} 480
- [0019] gccgtaca^{at} cgatcaa^{atc} tgattt^{gtat} gtatgtt^{tcg} agggag^{agga} ttgctg^{tgtc} 540
- [0020] atcggtc^{att} atcagatt^{gg} acgggac^{aga} attcgtact^g ttgcaga^{ata} tgtgctaa^{aac} 600
- [0021] ggcgatca^{at} actcctatt^g tgatcag^{cta} tccgttt^{cga} aaaaaagg^{gt} gctgctg^{att} 660
- [0022] cagagtcac^g atgatacc^{ct} atttgcatt^t catgaag^{agc} acaaag^{agac} tgacgtc^{atg} 720
- [0023] atacacg^{gta} ttgatagaa^a aggagaa^{aca} acgtacag^{ag} ccgtacag^{ga} tcgcatg^{ttt} 780
- [0024] atctttag^{tg} ataacgat^{tt} atatctg^{gtg} aattatt^{ga} 819
- [0025] <210> 2
- [0026] <211> 20
- [0027] <212> DNA
- [0028] <213> 解淀粉芽孢杆菌(*Bacillus amyloliquefaciens*)
- [0029] <400> 2
- [0030] atgtttaa^{aac} ttaccg^cgga 20
- [0031] <210> 3
- [0032] <211> 20
- [0033] <212> DNA
- [0034] <213> 解淀粉芽孢杆菌(*Bacillus amyloliquefaciens*)
- [0035] <400> 3
- [0036] tcaataat^{tc} accagata 20