



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111593004 A

(43)申请公布日 2020.08.28

(21)申请号 202010490058.4

(22)申请日 2020.06.02

(71)申请人 中国科学院过程工程研究所
地址 100190 北京市海淀区中关村北二条1号

(72)发明人 邱卫华

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 巩克栋

(51) Int. Cl.

C12N 1/20(2006.01)

B09B 3/00(2006.01)

C12R 1/07(2006.01)

C12R 1/01(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种餐厨垃圾微生物降解菌剂及其制备方法

(57)摘要

本发明属于餐厨垃圾微生物降解技术领域,旨在提供一种餐厨垃圾降解微生物菌剂及其制备方法。本发明所公开的餐厨垃圾降解微生物菌剂包含,贝莱斯芽孢杆菌(*B. velezensis*)15-40%、热嗜淀粉芽孢杆菌(*B. thermoamylovorans*)15-40%、栗褐芽孢杆菌(*B.adius*)10-20%、格氏乳杆菌(*L. gasseri*)10-20%、食蔗糖驹形氏杆菌(*K. saccharivorans*)10-20%。该菌剂对餐厨垃圾进行生物处理,具有明显的减量效果,且能够抑制病原微生物的生长,并显著降低工作现场异味。

1. 本发明所述的一种餐厨垃圾降解微生物菌剂及其制备方法,其特征在于,该微生物菌剂包括贝莱斯芽孢杆菌 (*Bacillus velezensis*)、栗褐芽孢杆菌 (*Bacillus badius*)、热噬淀粉芽孢杆菌 (*Bacillus thermoamylovorans*)、普鲁兰类芽孢杆菌 (*Paenibacillus pueri*)、格氏乳杆菌 (*Lactobacillus gasseri*)、食蔗糖驹形氏杆菌 (*Komagataeibacter saccharivorans*)。

2. 权利要求1所述的一种餐厨垃圾降解微生物菌剂,其特征在于,所述活性组分的混合比例为:贝莱斯芽孢杆菌 (*B. velezensis*) 15-40%、热噬淀粉芽孢杆菌 (*B. thermoamylovorans*) 15-40%、栗褐芽孢杆菌 (*B. badius*) 10-20%、格氏乳杆菌 (*L. gasseri*) 10-20%、食蔗糖驹形氏杆菌 (*K. saccharivorans*) 10-20%。

3. 根据权利要求2所述的餐厨垃圾降解微生物菌剂,其特征在于,所述活性组分的混合比例为:贝莱斯芽孢杆菌 (*B. velezensis*) 36%、热噬淀粉芽孢杆菌 (*B. thermoamylovorans*) 24%、栗褐芽孢杆菌 (*B. badius*) 10%、格氏乳杆菌 (*L. gasseri*) 15%、食蔗糖驹形氏杆菌 (*K. saccharivorans*) 15%。

4. 根据权利要求1所述的餐厨垃圾降解微生物菌剂的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:将保存于0-4℃的贝莱斯芽孢杆菌、热噬淀粉芽孢杆菌、栗褐芽孢杆菌、格氏乳杆菌、食蔗糖驹形氏杆菌分别接种到普通土豆葡萄糖液体培养基,接种量为5% (v/v),在28-30℃下活化培养12-24小时,再分别转接到普通土豆葡萄糖液体培养基中,在28-30℃下继续活化培养12-24小时;培养结束后将各菌液按上述比例混合。

5. 权利要求2或3所述的餐厨垃圾降解微生物菌剂在餐厨垃圾生物降解中的应用包括以下步骤:1) 将餐厨垃圾分拣出不可降解的无机杂物等,置于均质机中粉碎、浆化;2) 按照一定比例添加花生壳及香蕉皮等辅料调节餐厨垃圾的水分含量及C/N比,并搅拌均匀;3) 将制得的微生物菌剂,按照15-20% (v/w) 接种量喷洒到餐厨垃圾中,搅拌均匀后发酵,并定期进行搅拌。

一种餐厨垃圾微生物降解菌剂及其制备方法

【技术领域】

[0001] 本发明属于餐厨垃圾微生物降解技术领域,特别涉及一种餐厨垃圾微生物降解菌剂及其制备方法。

【背景技术】

[0002] 近年来,随着社会经济的快速发展和人民物质生活水平的不断提高,我国餐厨垃圾产生量惊人,且每年以大概10%左右的速率增长。据统计,2017年我国城镇地区产生餐厨垃圾约 1.58×10^8 t。餐厨垃圾含水率高(约80%-85%)、盐分含量高、热值低、有机物含量高、易腐烂发臭,同时还含有氮磷钾钙及各种微量元素。若不经有效处理,极易引起病原菌繁殖、蚊蝇滋生和水体污染,同时也给人居环境带来巨大压力,是城镇生态环境综合治理关注的重要环节。目前我国餐厨垃圾处理能力较弱,餐厨垃圾无害化和资源化处理率仅为13%,餐厨处理能力缺口较大。因此,餐厨垃圾的循环利用已经成为全球研究的热点,也是我国城镇生态环境治理的重要环节。

[0003] 餐厨垃圾中有机质含量较高,主要化学组成水分、糖类、脂肪、蛋白质的含量分别73.03%、4.16%、6.23%、12.17%,可以作为有机废弃物进行资源化利用。我国现有的餐厨垃圾常规处理方式主要有厌氧发酵、好氧堆肥和饲料化技术等。以资源化利用为核心的好氧发酵技术是解决餐厨垃圾处置不当造成的环境问题的有效途径之一。它具有处理量大、无沼液沼渣二次污染物产生、可生产多种高附加值产品等优势,既减轻了环境压力,又使得这种资源化利用。好氧降解是在通气的条件下,以好氧微生物为主将大分子的餐厨垃圾分解为小分子的有机物,同时微生物可吸收、利用餐厨垃圾降解的中间代谢产物合成自身的细胞物质,生长繁殖。但是,由于餐厨垃圾这类特殊原料具有的含水率高、C/N不均衡、盐分高、油脂高、透气性差等特点,影响了微生物的生物转化过程,造成餐厨垃圾好氧生物转化效率低。因此,开发高效降解餐厨垃圾的微生物菌剂成为研究热点。

[0004] 由于餐厨垃圾复杂的物质构成,其无害化、减量化和资源化是一个全球性的难题。目前已有各种餐厨垃圾降解菌剂的报道。而复合菌剂因为包括了可降解餐厨垃圾的细菌、真菌及防线菌等不同类群的微生物,这些微生物之间具有良好的协同作用,实现对餐厨垃圾中蛋白质、淀粉、脂肪等成分的高效降解。专利号200810223029.0公开了一种包含嗜热脂肪芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、发酵单胞菌、土壤杆菌、酿酒酵母、假丝酵母的餐厨垃圾降解复合微生物菌剂;该菌剂不仅具有较强的脂肪、蛋白、碳水化合物等分解能力,而且其中的酵母菌可降低餐厨垃圾的异味。申请号201910548200.3提供的复合菌剂包括白耙齿菌、瘤胃微生物、枯草芽孢杆菌、蜡样芽胞杆菌、嗜热脂肪芽孢杆菌、产酸克雷伯菌、地衣芽孢杆菌以及黑曲霉;申请号201910434252.8提供了一种由克鲁维毕赤酵母和林地霉组成的无臭型微生物菌剂。但是,目前餐厨垃圾复合微生物降解菌剂还存在一些缺陷,主要是现有复合微生物菌剂处理效率低,且处理过程中产生较大异味,导致现场工作环境恶劣。因此,亟待开发处理效率高,且环保无害的复合微生物菌剂。

【发明内容】

[0005] 本发明所要解决的问题是：克服现有餐厨垃圾微生物处理效率低，且处理过程中产生较大异味，现场工作环境恶劣等问题，筛选得到包括具有脂肪分解能力、蛋白质、纤维素等大分子有机物降解能力的复合微生物菌剂。利用该菌剂对餐厨垃圾进行生物处理，具有明显的减量效果，且能够抑制病原微生物的生长，并显著降低工作现场异味。

[0006] 本发明的目的是提供一种用于餐厨垃圾生物降解的复合微生物菌剂。

[0007] 本发明的另一个目的是提供一种用于餐厨垃圾预处理的微生物复合菌剂的制备方法。

[0008] 本发明还有一个目的是提供一种上述复合微生物菌剂在餐厨垃圾生物处理方面的应用。

【本发明的技术方案】

[0010] 本发明提供了一种餐厨垃圾降解微生物菌剂，所述的微生物菌剂包括贝莱斯芽孢杆菌 (*Bacillus velezensis*)、栗褐芽孢杆菌 (*Bacillusadius*)、热嗜淀粉芽孢杆菌 (*Bacillus thermoamylovorans*)、普鲁兰类芽孢杆菌 (*Paenibacillus pueri*)、格氏乳杆菌 (*Lactobacillus gasseri*)、食蔗糖驹形氏杆菌 (*Komagataeibacter saccharivorans*)。

[0011] 所述的微生物菌剂中活性组分的混合比例为：贝莱斯芽孢杆菌15-40%、热嗜淀粉芽孢杆菌15-40%、栗褐芽孢杆菌10-20%、格氏乳杆菌10-20%、食蔗糖驹形氏杆菌10-20%。

[0012] 在上述微生物菌剂中，优选的活性组分混合比例为：贝莱斯芽孢杆菌36%、热嗜淀粉芽孢杆菌24%、栗褐芽孢杆菌10%、格氏乳杆菌15%、食蔗糖驹形氏杆菌15%。

[0013] 在上述微生物菌剂中，贝莱斯芽孢杆菌可广泛利用碳水化合物、有机酸盐等有机质作为碳源。且贝莱斯芽孢杆菌有抵御病原微生物作用，对餐厨垃圾中的致病菌有很强的拮抗作用，并对微生物菌剂中的其他有效菌有促进生长作用，从而可调整餐厨垃圾中的微生物数量和比例，进一步减少餐厨垃圾对环境和人畜的生物危害。热嗜淀粉芽孢杆菌为极端嗜热性芽孢杆菌，该菌可分泌脂肪酶，能够利用葡萄糖、甘油、淀粉、小分子还原糖等为碳源，以及有机氮、硝基氮等氮源。栗褐芽孢杆菌以油脂为唯一碳源和能源并能分解油脂。格氏乳杆菌和食蔗糖驹形氏杆菌可降低、消除餐厨垃圾转运、存放中的异味。

[0014] 所述的餐厨垃圾降解微生物菌剂的制备方法，包括以下步骤：将贝莱斯芽孢杆菌、热嗜淀粉芽孢杆菌、栗褐芽孢杆菌、格氏乳杆菌、食蔗糖驹形氏杆菌分别接种到普通土豆葡萄糖液体 (PDB) 培养基，接种量为5% (v/v)，在28-30℃下活化培养12-24小时，再分别转接到PDB液体培养基中，在28-30℃下继续活化培养12-24小时；培养结束后将各菌液按上述比例混合。

[0015] 所述的复合微生物菌剂降解餐厨垃圾的方法，包括以下步骤：1) 将餐厨垃圾分拣出不可降解的无机杂物等，置于均质机中粉碎、浆化；2) 按照一定比例添加花生壳及香蕉皮等辅料调节餐厨垃圾的水分含量及C/N比，并搅拌均匀；3) 将制得的复合微生物菌剂，按照15-20% (v/w) 接种量将复合菌剂喷洒到餐厨垃圾中，搅拌均匀后发酵，并定期进行搅拌。

【有益效果】

[0017] 本发明所述的一种餐厨垃圾微生物降解菌剂及其制备方法，适应我国目前日益紧迫的餐厨垃圾及有机固废处置需求，利用微生物菌剂之间的协同作用快速降解餐厨垃圾中

的有机质,有效提高了餐厨垃圾的处置效率。且该复合菌剂能够抑制餐厨垃圾处理中的病原微生物的生长,显著降低工作现场异味。

【具体实施方式】

[0018] 下面结合实施例对本发明技术方案作进一步阐述。实施例中未注明具体技术或条件者,按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者,均为可以通过市购获得的常规产品。

[0019] 实施例1:

[0020] 将保存于0-4℃的贝莱斯芽孢杆菌、热噬淀粉芽孢杆菌、栗褐芽孢杆菌、格氏乳杆菌、食蔗糖驹形氏杆菌分别接种到普通土豆葡萄糖液体培养基,接种量为5% (v/v),在28-30℃下活化培养12-24小时,再分别转接到普通土豆葡萄糖液体培养基中,在28-30℃下培养12-24小时后,将各菌液按照贝莱斯芽孢杆菌25%、热噬淀粉芽孢杆菌25%、栗褐芽孢杆菌20%、格氏乳杆菌15%、食蔗糖驹形氏杆菌15%混合,制得餐厨垃圾降解生物菌剂1。

[0021] 实施例2:

[0022] 重复实施例1的各菌剂制备步骤,然后将各活化后的菌液按照贝莱斯芽孢杆菌36%、热噬淀粉芽孢杆菌24%、栗褐芽孢杆菌10%、格氏乳杆菌15%、食蔗糖驹形氏杆菌15%混合,制得餐厨垃圾降解生物菌剂2。

[0023] 实施例3:

[0024] 重复实施例1的各菌剂制备步骤,然后将各活化后的菌液按照贝莱斯芽孢杆菌15%、热噬淀粉芽孢杆菌40%、栗褐芽孢杆菌10%、格氏乳杆菌15%、食蔗糖驹形氏杆菌20%混合,制得餐厨垃圾降解生物菌剂3。

[0025] 实施例4:

[0026] 重复实施例1的各菌剂制备步骤,然后将各活化后的菌液按照贝莱斯芽孢杆菌40%、热噬淀粉芽孢杆菌15%、栗褐芽孢杆菌20%、格氏乳杆菌10%、食蔗糖驹形氏杆菌15%混合,制得餐厨垃圾降解生物菌剂4。

[0027] 实施例5:

[0028] 本实施例为制得的微生物复合菌剂的应用实例:1) 将餐厨垃圾分拣出不可降解的无机杂物等;置于均质机中粉碎、浆化;按照一定比例添加花生壳及香蕉皮等辅料调节餐厨垃圾的水分含量及C/N比,并搅拌均匀;2) 将制得的复合微生物菌剂,按照15-20% (v/w) 接种量将复合菌剂喷洒到餐厨垃圾中,搅拌均匀后发酵,并定期进行搅拌。

[0029] 实施例6:

[0030] 本实施例为微生物复合菌剂处理餐厨垃圾的理化指标检测试验。餐厨垃圾在105℃烘干,以失重法测定餐厨垃圾原料总固体含量;原料粗蛋白含量的分析按照凯氏定氮法测定;原料中总有机质含量以重铬酸钾法(GB/T 9834-1988)测定;粗脂肪含量的测定按照GB/T 5009.6-2016中“索氏抽提法”进行。

[0031] 实施例7:

[0032] 本实施例为使用实施例1-4的复合微生物菌剂,按照实施例5处理餐厨垃圾后,按照实施例6测定主要理化指标的变化。其中对照组为不加入微生物菌剂,仅加入同量生理盐水进行餐厨垃圾处理。

[0033]

	处理时间 (h)	总固形物含量 (%)	粗蛋白含量 (%)	粗脂肪含量 (%)
对照组	0	73.36	4.19	18.23
	24	63.24	3.17	16.15
	48	55.02	2.56	14.86
	72	49.98	2.11	13.71
复合菌剂 1 组	0	74.62	4.32	17.89
	24	64.17	3.78	16.39
	48	50.37	3.34	13.54
	72	42.01	3.07	12.06
复合菌剂 2 组	0	72.13	4.95	18.33
	24	58.06	4.02	14.74
	48	44.22	3.49	11.36
	72	35.78	2.55	9.51
复合菌剂 3 组	0	73.36	4.19	18.23
	24	62.50	3.60	14.93
	48	47.68	3.21	12.03
	72	39.83	2.74	10.76
复合菌剂 4 组	0	73.56	3.54	18.34
	24	60.54	2.90	16.21
	48	54.07	2.60	14.60
	72	43.55	2.00	10.38