



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108546729 A

(43)申请公布日 2018.09.18

(21)申请号 201810492187.X

(22)申请日 2018.05.22

(71)申请人 海南澄迈神州车用沼气有限公司

地址 571924 海南省澄迈县老城经济开发区富音南路沼气工厂

(72)发明人 闫亮

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限公司 44202

代理人 陈欢

(51)Int.Cl.

C12P 39/00(2006.01)

C12P 5/02(2006.01)

C12R 1/74(2006.01)

C12R 1/125(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种厌氧发酵生产沼气的方法

(57)摘要

本发明提供一种厌氧发酵生产沼气的方法，首先利用酒料糟粕对粪渣进行预处理，所述酒料糟粕与粪渣的重量比为1:(10~20)；采用自制复合酶液对农作物废弃物进行发酵，添加复合酶液重量为农作物废弃物重量1%~3%，所述复合酶液含有以下的原料：半纤维素酶、纤维素酶和木质素酶；后与粪渣混合物进行混合，得发酵混合物，最后采用自制复合菌种进行二次发酵，所述发酵混合物和复合菌种的质量比为1:(0.03~0.05)，所述复合菌种由乳酸菌、热带假丝酵母、枯草芽孢杆菌，制得沼气，本发明生产沼气产量高，生产的沼气中甲烷浓度高，能源转化率高，即本发明生产沼气方法产量、品质兼优。

1. 一种厌氧发酵生产沼气的方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1、预处理:将粪渣送入储罐中,加入酒料糟粕,所述酒料糟粕与粪渣的重量比为1:(10~20),于45~55℃搅拌1~2小时,密封堆腐1~2天,得粪渣混合物;

S2、发酵:往厌氧发酵罐内投入经过粉碎的农作物废弃物,并调节含水量至70~80%;添加农作物废弃物重量1%~3%的复合酶液,所述复合酶液含有以下的原料:半纤维素酶、纤维素酶和木质素酶,搅拌均匀,于25~35℃发酵1~2天;

S3、二次混合:往S2步骤处理后的农作物废弃物中添加粪渣混合物,所述粪渣混合物与农作物废弃物的重量比为1:(4~6),搅拌均匀,得发酵混合物;

S4、二次发酵:往S3步骤的发酵混合物中接种复合菌种,所述发酵混合物和复合菌种的质量比为1:(0.03~0.05),所述复合菌种由乳酸菌、热带假丝酵母、枯草芽孢杆菌混合制得,发酵24h后,收集沼气。

2. 如权利要求1所述的一种厌氧发酵生产沼气的方法,其特征在于:所述农作物废弃物包括秸秆废弃物和瓜果蔬菜废弃物。

3. 如权利要求1所述的一种厌氧发酵生产沼气的方法,其特征在于:所述复合酶液中各原料的重量百分比为:半纤维素酶0.1%~0.5%、纤维素酶0.3%~0.5%、木质素酶0.4%~0.5%和余量的水。

4. 如权利要求1~3任一项所述的一种厌氧发酵生产沼气的方法,其特征在于:乳酸菌、热带假丝酵母、枯草芽孢杆菌的体积比为1:(2~3):(3~4)。

5. 如权利要求1~3任一项所述的一种厌氧发酵生产沼气的方法,其特征在于:所述酒料糟粕为米酒糟粕或啤酒糟粕,所述酒料糟粕与粪渣的重量比为1:15。

6. 如权利要求1~3任一项所述的一种厌氧发酵生产沼气的方法,其特征在于:所述复合酶液的重量为农作物废弃物重量的2%。

7. 如权利要求1~3任一项所述的一种厌氧发酵生产沼气的方法,其特征在于:所述粪渣混合物与农作物废弃物的重量比为1:5。

8. 如权利要求1~3任一项所述的一种厌氧发酵生产沼气的方法,其特征在于:所述发酵混合物和复合菌种的质量比为1:0.04。

9. 如权利要求3所述的一种厌氧发酵生产沼气的方法,其特征在于:所述复合酶液中各原料的重量百分比为:半纤维素酶0.3%、纤维素酶0.4%、木质素酶0.5%和余量的水。

10. 如权利要求4所述的一种厌氧发酵生产沼气的方法,其特征在于:乳酸菌、热带假丝酵母、枯草芽孢杆菌的体积比为1:2:4。

一种厌氧发酵生产沼气的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及沼气生产技术领域,特别涉及一种厌氧发酵生产沼气的方法。

背景技术

[0002] 沼气,亦称为生物沼气,主要是利用动物粪便、秸秆、工业有机废物、城市生活垃圾等有机物通过微生物厌氧消化技术生产,所产生的沼气中所含的主要成分—甲烷占其总量的40~80%。每立方米沼气完全燃烧相当于0.7公斤标准煤燃烧所产生的热量,因此,沼气是一种重要的可再生生物质能源。其中,作物秸秆、瓜果蔬菜等废弃物是厌氧发酵生产沼气的好原料,碳水化合物含量高,碳源丰富,原料易得、低廉,但是氮含量少,因此,厌氧发酵时的甲烷含量只有50%左右,直接降低了沼气提纯或发电的效率。故急需厌氧发酵生产沼气的方法,解决上述技术问题。

发明内容

[0003] 鉴以此,本发明提出一种厌氧发酵生产沼气的方法,解决上述技术问题。

[0004] 本发明的技术方案是这样实现的:一种厌氧发酵生产沼气的方法,包括以下步骤:

[0005] S1、预处理:将粪渣送入储罐中,加入酒料糟粕,所述酒料糟粕与粪渣的重量比为1:(10~20),于45~55℃搅拌1~2小时,密封堆腐1~2天,得粪渣混合物;

[0006] S2、发酵:往厌氧发酵罐内投入经过粉碎的农作物废弃物,并调节含水量至70~80%;添加农作物废弃物重量1%~3%的复合酶液,所述复合酶液含有以下的原料:半纤维素酶、纤维素酶和木质素酶,搅拌均匀,于25~35℃发酵1~2天;

[0007] S3、二次混合:往S2步骤处理后的农作物废弃物中添加粪渣混合物,所述粪渣混合物与农作物废弃物的重量比为1:(4~6),搅拌均匀,得发酵混合物;

[0008] S4、二次发酵:往S3步骤的发酵混合物中接种复合菌种,所述发酵混合物和复合菌种的质量比为1:(0.03~0.05),所述复合菌种由乳酸菌、热带假丝酵母、枯草芽孢杆菌混合制得,发酵24h后,收集沼气。

[0009] 进一步的,所述农作物废弃物包括秸秆废弃物和瓜果蔬菜废弃物。

[0010] 进一步的,所述复合酶液中各原料的重量百分比为:半纤维素酶0.1%~0.5%、纤维素酶0.3%~0.5%、木质素酶0.4%~0.5%和余量的水。

[0011] 进一步的,乳酸菌、热带假丝酵母、枯草芽孢杆菌的体积比为1:(2~3):(3~4)。

[0012] 进一步的,所述酒料糟粕为米酒糟粕或啤酒糟粕,所述酒料糟粕与粪渣的重量比为1:15。

[0013] 进一步的,所述复合酶液的重量为农作物废弃物重量的2%。

[0014] 进一步的,所述粪渣混合物与农作物废弃物的重量比为1:5。

[0015] 进一步的,所述发酵混合物和复合菌种的质量比为1:0.04。

[0016] 进一步的,所述复合酶液中各原料的重量百分比为:半纤维素酶0.3%、纤维素酶0.4%、木质素酶0.5%和余量的水。

[0017] 进一步的，乳酸菌、热带假丝酵母、枯草芽孢杆菌的体积比为1:2:4。

[0018] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0019] 本发明首先利用酒料糟粕对粪渣进行预处理，采用自制复合酶液对农作物废弃物进行发酵，后与粪渣混合物进行混合，得发酵混合物，最后采用自制复合菌种进行二次发酵，本发明生产沼气产量高，生产的沼气中甲烷浓度高，能源转化率高，即本发明生产沼气方法产量、品质兼优。而且，本发明采用的农作物废弃物以及粪渣原料易得，成本低廉，简单可行，协同处理农业类的作物秸秆和瓜果蔬菜，发酵后的沼渣沼液可还田，符合绿色环保理念。其中，本发明科学设置酒料糟粕与粪渣的比例，使其更好催发粪渣，进而更好促进整个发酵效果。本发明的搅拌温度对酒料糟粕与粪渣有很好的奏效作用，促进其起到更好的协同发酵作用。本发明的复合酶液配方以及用量对农作物废弃物的催发有很大的影响，更好激发农作物废弃物的发酵效果。本发明的粪渣混合物与农作物废弃物的混合比例对整个发酵过程有很大的影响，本发明科学设置两者配比，提高了其沼气产量以及甲烷浓度。本发明的复合菌种配方以及用量对整个发酵过程有很大的影响，本发明设置的复合菌种配方，并科学设置其配比，提高了发酵整体效果，提高了其沼气产量以及甲烷浓度。

具体实施方式

[0020] 为了更好理解本发明技术内容，下面提供具体实施例，对本发明做进一步的说明。

[0021] 实施例1

[0022] 一种厌氧发酵生产沼气的方法，包括以下步骤：

[0023] S1、预处理：将粪渣送入储罐中，加入酒料糟粕，所述酒料糟粕为米酒糟粕或啤酒糟粕，所述酒料糟粕与粪渣的重量比为1:10，设置45℃搅拌2小时，密封堆腐1天，得粪渣混合物；

[0024] S2、发酵：往厌氧发酵罐内投入经过粉碎的农作物废弃物10kg，所述农作物废弃物包括秸秆废弃物和瓜果蔬菜废弃物，并调节含水量至70~80%；添加农作物废弃物重量3%的复合酶液，所述复合酶液含有以下重量百分比的原料：半纤维素酶0.1%、纤维素酶0.3%、木质素酶0.4%和余量的水，搅拌均匀，于25~35℃发酵1天；

[0025] S3、二次混合：往S2步骤处理后的农作物废弃物中添加粪渣混合物，所述粪渣混合物与农作物废弃物的重量比为1:4，搅拌均匀，得发酵混合物；

[0026] S4、二次发酵：往S3步骤的发酵混合物中接种复合菌种，所述发酵混合物和复合菌种的质量比为1:0.03，所述复合菌种由体积比为1:2:3的乳酸菌、热带假丝酵母、枯草芽孢杆菌混合制得，发酵24h后，收集沼气，每天定时记录沼气产量以及甲烷浓度。

[0027] 实施例2

[0028] 一种厌氧发酵生产沼气的方法，包括以下步骤：

[0029] S1、预处理：将粪渣送入储罐中，加入酒料糟粕，所述酒料糟粕为米酒糟粕或啤酒糟粕，所述酒料糟粕与粪渣的重量比为1:20，设置55℃搅拌1小时，密封堆腐2天，得粪渣混合物；

[0030] S2、发酵：往厌氧发酵罐内投入经过粉碎的农作物废弃物10kg，所述农作物废弃物包括秸秆废弃物和瓜果蔬菜废弃物，并调节含水量至70~80%；添加农作物废弃物重量1%的复合酶液，所述复合酶液含有以下重量百分比的原料：半纤维素酶0.5%、纤维素酶

0.5%、木质素酶0.5%和余量的水,搅拌均匀,于25~35℃发酵2天;

[0031] S3、二次混合:往S2步骤处理后的农作物废弃物中添加粪渣混合物,所述粪渣混合物与农作物废弃物的重量比为1:6,搅拌均匀,得发酵混合物;

[0032] S4、二次发酵:往S3步骤的发酵混合物中接种复合菌种,所述发酵混合物和复合菌种的质量比为1:0.05,所述复合菌种由体积比为1:3:4的乳酸菌、热带假丝酵母、枯草芽孢杆菌混合制得,发酵24h后,收集沼气,每天定时记录沼气产量以及甲烷浓度。

[0033] 实施例3

[0034] 一种厌氧发酵生产沼气的方法,包括以下步骤:

[0035] S1、预处理:将粪渣送入储罐中,加入酒料糟粕,所述酒料糟粕为米酒糟粕或啤酒糟粕,所述酒料糟粕与粪渣的重量比为1:15,设置50℃搅拌1.5小时,密封堆腐1.5天,得粪渣混合物;

[0036] S2、发酵:往厌氧发酵罐内投入经过粉碎的农作物废弃物10kg,所述农作物废弃物包括秸秆废弃物和瓜果蔬菜废弃物,并调节含水量至70~80%;添加农作物废弃物重量2%的复合酶液,所述复合酶液含有以下重量百分比的原料:半纤维素酶0.3%、纤维素酶0.4%、木质素酶0.5%和余量的水,搅拌均匀,于25~35℃发酵1.5天;

[0037] S3、二次混合:往S2步骤处理后的农作物废弃物中添加粪渣混合物,所述粪渣混合物与农作物废弃物的重量比为1:5,搅拌均匀,得发酵混合物;

[0038] S4、二次发酵:往S3步骤的发酵混合物中接种复合菌种,所述发酵混合物和复合菌种的质量比为1:0.04,所述复合菌种由体积比为1:2:4的乳酸菌、热带假丝酵母、枯草芽孢杆菌混合制得,发酵24h后,收集沼气,每天定时记录沼气产量以及甲烷浓度。

[0039] 对比例1

[0040] 本对比例与实施例3区别在于,所述酒料糟粕与粪渣的重量比为1:30。

[0041] 对比例2

[0042] 本对比例与实施例3区别在于,设定搅拌温度为65℃。

[0043] 对比例3

[0044] 本对比例与实施例3区别在于,所述复合酶液的重量为农作物废弃物重量的5%。

[0045] 对比例4

[0046] 本对比例与实施例3区别在于,所述复合酶液含有以下的原料:纤维素酶和木质素酶,不含有半纤维素酶。

[0047] 对比例5

[0048] 本对比例与实施例3区别在于,所述粪渣混合物与农作物废弃物的重量比为1:2。

[0049] 对比例6

[0050] 本对比例与实施例3区别在于,所述发酵混合物和复合菌种的质量比为1:0.1。

[0051] 对比例7

[0052] 本对比例与实施例3区别在于,所述复合菌种由乳酸菌枯草芽孢杆菌混合制得,不含有热带假丝酵母。

[0053] 本发明实施例1~3以及对比例1~7生产沼气情况如下:

[0054]

	30d总产气量/L	平均日产沼气量/L	甲烷浓度/%
实施例1	2151.54	71.7	65.6~68.2
实施例1	2118.15	70.6	65.2~68.4
实施例3	2254.24	75.1	68.5~70.7
对比例1	1824.17	60.8	56.5~59.0
对比例2	1805.85	60.2	55.2~59.6
对比例3	1850.94	61.7	54.4~58.1
对比例4	1945.18	64.8	54.8~58.5
对比例5	1799.13	60.0	55.4~58.6
对比例6	1911.17	63.7	55.6~57.5
对比例7	1908.18	63.6	55.9~58.1

[0055] 上述结果表明,本发明的生产沼气的方法,沼气产量高,生产的沼气中甲烷浓度高,能源转化率高,表明本发明的生产沼气方法产量、品质兼优。其中,实施例3的效果最佳,表明本发明实施例3的生产工艺为最佳的工艺参数。

[0056] 对比例1与实施例3对比结果,本发明科学设置酒料糟粕与粪渣的比例,使其更好催发粪渣,进而更好促进整个发酵效果。

[0057] 对比例2与实施例3对比结果,表明本发明的搅拌温度对酒料糟粕与粪渣有很好的奏效作用,促进其起到更好的协同发酵作用。

[0058] 对比例3~4与实施例3对比结果,表明本发明的复合酶液配方以及用量对农作物废弃物的催发有很大的影响,更好激发农作物废弃物的发酵效果。

[0059] 对比例5与实施例3对比结果,表明本发明的粪渣混合物与农作物废弃物的混合比例对整个发酵过程有很大的影响,本发明科学设置两者配比,提高了其沼气产量以及甲烷浓度。

[0060] 对比例6~7与实施例3对比结果,表明本发明的复合菌种配方以及用量对整个发酵过程有很大的影响,本发明设置的复合菌种配方,并科学设置其配比,提高了发酵整体效果,提高了其沼气产量以及甲烷浓度。

[0061] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。