



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104126741 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410324075.5

(22)申请日 2014.07.08

(73)专利权人 中国科学院广州能源研究所

地址 510640 广东省广州市天河区五山能源路2号

(72)发明人 袁振宏 李连华 孙永明 孔晓英
甄峰 李颖

(74)专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001

代理人 莫瑶江

(51)Int.Cl.

A23K 30/15(2016.01)

(56)对比文件

CN 103468749 A, 2013.12.25, 权利要求1、4.

CN 1623421 A, 2005.06.08, 全文.

CN 101828631 A, 2010.09.15, 全文.

CN 201135108 Y, 2008.10.22, 全文.

薛志成. 介绍几种青贮方法.《养殖技术顾问》.2001,(第7期),第16页第3节甘蔗梢加尿素青贮部分.

审查员 高原

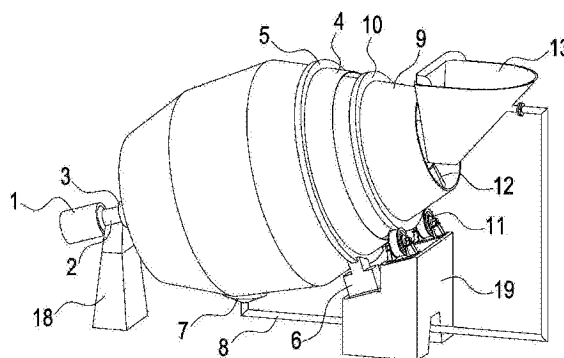
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种厌氧发酵用的能源草本植物的青贮方法及青贮物料混合装置

(57)摘要

本发明提供一种厌氧发酵用的能源草本植物的青贮方法及青贮物料混合装置。该青贮方法为以糖蜜酒精废水为青贮添加剂,所述的糖蜜酒精废水是指以糖蜜为原料在发酵生产酒精过程中产生的高浓度有机废水。该青贮添加剂在草本植物青贮过程中能有效达到提高原料产气率、提高青贮效率、降低青贮成本的目的,同时实现了废弃物的绿色循环利用。该方法青贮的能源草本植物适用于厌氧发酵中,尤其适用于制备生物燃气。该青贮物料混合装置是根据青贮物料的能源草本植物与糖蜜酒精废水的性质而设计的,该装置具有结构独特、利于物料的完全混合等优势。



1. 一种青贮厌氧发酵用的能源草本植物的青贮物料混合装置, 其特征在于, 该混合装置应用于所述能源草本植物与青贮添加剂的混合过程中; 所述混合装置包括: 混合桶装置、动力装置、液体循环装置及支撑装置;

所述混合桶装置包括同轴设置的外桶和内桶, 所述外桶为密闭桶体, 所述内桶嵌套于外桶内; 所述内桶嵌套于外桶内的部分的内桶壁上设有滤液孔; 所述内桶与外桶互相嵌套的部分内桶壁与外桶壁之间形成密闭的集液腔; 所述动力装置连接于所述内桶上, 所述内桶可绕混合桶装置的轴芯方向转动; 所述内桶中还设有搅拌装置; 所述混合桶装置上还设有进料斗和出料口;

所述液体循环装置包括集液斗、液体输送管道和循环泵; 所述集液斗设置在所述的集液腔底部, 所述液体输送管道的两端分别连通集液斗和混合桶装置的进料斗, 所述循环泵设置在液体输送管道上; 所述集液腔与混合桶装置的内桶通过上述液体循环装置形成循环通道;

所述支撑装置为设置在所述混合桶装置底部并用于支撑所述混合桶装置的装置。

2. 如权利要求1所述一种青贮厌氧发酵用的能源草本植物的青贮物料混合装置, 其特征在于, 所述混合桶装置相对水平面呈倾斜状设置在所述支撑装置上。

3. 如权利要求1或2所述一种青贮厌氧发酵用的能源草本植物的青贮物料混合装置, 其特征在于, 所述支撑装置为可调式支撑装置; 所述支撑装置至少包括第一固定基座和第二固定基座, 所述第一固定基座为固定高度的基座, 所述第二固定基座为可调支撑高度的基座; 所述第一固定基座与第二固定基座分别与混合桶装置通过轴承连接。

4. 如权利要求1所述一种青贮厌氧发酵用的能源草本植物的青贮物料混合装置, 其特征在于, 所述内桶壁上的滤液孔的孔径小于1cm。

5. 如权利要求1所述一种青贮厌氧发酵用的能源草本植物的青贮物料混合装置, 其特征在于, 所述内桶中的搅拌装置为沿混合桶装置的轴芯方向设置有若干块双螺旋搅拌叶的搅拌装置。

6. 如权利要求1所述一种青贮厌氧发酵用的能源草本植物的青贮物料混合装置, 其特征在于, 所述内桶中还设有若干块与混合桶装置的轴芯方向垂直的托板。

7. 如权利要求1所述一种青贮厌氧发酵用的能源草本植物的青贮物料混合装置, 其特征在于, 在所述出料口附近还设有物料输送带。

一种厌氧发酵用的能源草本植物的青贮方法及青贮物料混合装置

技术领域

[0001] 本发明涉及草本植物的青贮方法及其混合装置,具体涉及一种用于厌氧发酵制备生物燃气的能源草本植物的青贮方法及青贮物料混合装置;本发明属于生物技术能源领域。

背景技术

[0002] 能源草本植物由于具有生物质量高和环境友好等特点,逐渐受到重视。在利用能源草本植物制备生物燃气的过程中,在全年或在所需的时期内为生产沼气提供所需的原料使得能源草本植物的储藏成为必须。此外,在适宜能源草本植物生长季节相对较短的地区,原料的季节性供应提高对能源草本植物储藏的需要。

[0003] 通常能源草本植物中含有的非结构性碳水化合物,在不适宜的储藏条件下易损失,造成能源草本植物霉烂变质,质量下降。据统计调制草过程中总损失占收获量的32%~54%,其中雨淋损失为5%~10%,呼吸损失为10%~15%,凋落损失为13%~20%。由此可见,收获后的鲜草在干燥和贮藏过程中质量和数量的损失是很大的,且这种损失从鲜草收获就开始发生了,并一直延续到终端应用。因此,如何让收获到应用这一过程鲜草的损失降到最低,对于推广能源草本植物应用尤为重要。近年来,青贮以其独特的优势条件成为首选的保存方法。为提高青贮的品质,可加入青贮添加剂。根据青贮添加剂作用效果,可将其分为5类(见表1):1)发酵促进型添加剂;2)发酵抑制型添加剂;3)好氧性变质抑制剂;4)营养型添加剂;5)吸收剂。

[0004] 化石能源在逐渐稀缺过程中,价格成本越来越高和环境成本逐渐内部化会使化石能源的市场价格逐渐上升。而生物质能源随着技术的进步,生产利用成本会逐渐下降,最终接近或低于化石能源成本。可以生物质能具备与化石燃料竞争的价格优势是生物质能产业发展的首要条件。在以能源草本植物为原料制备生物燃气时,加入现有的青贮添加剂会增加运营成本,降低企业的利润率。

[0005] 表1目前常用的青贮添加剂

	发酵促进型添加剂		发酵抑制性添加剂		好氧性变	营养型	吸收剂
	生物添加剂	碳水化合物	酸	其他	质抑制剂	添加剂	
[0006]	乳酸菌	葡萄糖	无机酸	甲醛	丙酸	尿素	大麦
	纤维素酶	蔗糖	蚁酸	多聚甲醛	己酸	氨	秸秆
	绿汁发酵液	糖蜜	乙酸	亚硝酸钠	山梨酸	双烯酮	稻草
		谷类	乳酸	二氧化硫	氨	矿物质	聚合物
		乳清	安息香酸	硫代硫酸钠		啤酒糟	腐熟土
		甜菜	丙烯酸	氯化钠			豆类
		桔渣	羟基乙酸	二氧化碳			麸皮
			硫酸	二硫化碳			膨润土
			柠檬酸	抗生素			
			山梨酸	氢氧化钠			
			四叔胺盐	中草药			

发明内容

[0007] 本发明内容针对现有青贮添加剂会增加厌氧发酵工程的运营成本的不足和缺陷，提供一种以含高浓度COD的糖蜜酒精废水为青贮添加剂的方法及其混合装置。

[0008] 本发明提供了一种厌氧发酵用的能源草本植物的青贮方法，主要是以糖蜜酒精废水为青贮添加剂；其具体步骤如下：

[0009] (1)先将能源草本植物粉碎至1-2cm长；

[0010] (2)然后将粉碎后的能源草本植物与糖蜜酒精废水按比例调配并完全混合，所述糖蜜酒精废水的添加量为能源草本植物重量的1%~2%；所述糖蜜酒精废水的COD浓度为107500-134000mg/L；

[0011] (3)将混合完全的能源草本植物与糖蜜酒精废水进行密封青贮，室温下放置30-45d后，即可用于厌氧发酵中；

[0012] 其中，所述的糖蜜酒精废水是指以糖蜜为原料，在发酵生产酒精过程中产生的高浓度有机废水。

[0013] 具体地，所述的能源草本植物为杂交狼尾草、柳枝稷、象草中的一种或几种。

[0014] 本发明提供的一种厌氧发酵用的能源草本植物的青贮方法，是以糖蜜酒精废水为青贮添加剂。糖蜜酒精废水是一种具有较高色度的物质，大多呈棕黑色，其中含有类黑色素、棕色素，其主要成分为焦糖色素、酚类色素、多糖分解产物和与氨基酸的浓聚产物等色素，相对于一般的糖蜜具有难以被微生物所降解、耐温、耐光照，放置时间延长其色值不减等优势。利用糖蜜酒精废水作为青贮添加剂，能达到提高原料产气率、提高青贮效率、降低青贮成本的目的，同时实现了废弃物的绿色循环利用的效果。通过该方法青贮的能源草本植物适用于厌氧发酵中，尤其适用于制备生物燃气。

[0015] 本发明还提供了一种适用于所述青贮方法中的青贮物料混合装置，该混合装置应用于所述能源草本植物与青贮添加剂的混合过程中；所述混合装置包括：混合桶装置、动力

装置、液体循环装置及支撑装置；

[0016] 所述混合桶装置包括同轴设置的外桶和内桶，所述外桶为密闭桶体，所述内桶嵌套于外桶内；所述内桶嵌套于外桶内的部分、内桶壁上设有滤液孔；所述内桶与外桶互相嵌套的部分、内桶壁与外桶壁之间形成密闭的集液腔；所述动力装置连接于所述内桶上，所述内桶可绕混合桶装置的轴芯方向转动；所述内桶中还设有搅拌装置；所述混合桶装置上还设有进料斗和出料口；

[0017] 所述液体循环装置包括集液斗、液体输送管道和循环泵；所述集液斗设置在所述的集液腔底部，所述液体输送管道的两端分别连通集液斗和混合桶装置的进料斗，所述循环泵设置在液体输送管道上；所述集液腔与混合桶装置的内桶通过上述液体循环装置形成循环通道；

[0018] 所述支撑装置为设置在所述混合桶装置底部并用于支撑所述混合桶装置的装置。

[0019] 具体地，所述混合桶装置相对水平面呈倾斜状设置在所述支撑装置上。所述支撑装置为可调式支撑装置；所述支撑装置至少包括第一固定基座和第二固定基座，所述第一固定基座为固定高度的基座，所述第二固定基座为可调支撑高度的基座；所述第一固定基座与第二固定基座分别与混合桶装置通过轴承连接。优选地所述混合桶装置相对水平面呈 25° 角倾斜设置在所述支撑装置上。

[0020] 具体地，所述内桶壁上的滤液孔的孔径小于1cm，避免草本植物原料滤过内桶进入集液腔；优选地，所述集液腔中内桶壁和外桶壁之间形成的间距为5-10cm。

[0021] 具体地，所述内桶中的搅拌装置为沿混合桶装置的轴芯方向设置有若干块双螺旋搅拌叶的搅拌装置。

[0022] 具体地，所述内桶中还设有若干块与混合桶装置的轴芯方向垂直的托板。托板可对物料形成大幅度径向搅拌，防止物料成团结块，提高物料松散性，增加物料混合的均匀程度。

[0023] 具体地，在所述出料口附近还设有物料输送带。

[0024] 本发明所涉及的适用于所述青贮方法中青贮物料的混合装置，是根据青贮原料及添加剂的性质进行设计，结构独特，利于物料的完全混合，同时也适用于不同的青贮条件下的青贮物料混合。

附图说明

[0025] 图1为实施例的混合装置三维示意图；

[0026] 图2为实施例的混合装置剖面视图和装置运行示意；

[0027] 图3为添加糖蜜酒精废水后青贮原料厌氧发酵性能比较；图中S1为未添加糖蜜酒精废水青贮，MS1为添加2%糖蜜酒精废水。

[0028] 附图标记：1-动力装置；2-传动装置；3-轴承装置；4-外桶；5-外桶支撑套；6-可调高式外筒支撑架；7-集液斗；8-液体输送管道；9-内桶；10-内桶支撑套；11-内桶支撑滚轮；12-搅拌装置；13-进料斗；14-滤液孔；15-物料输送带；17-托板；18-第一固定基座；19-第二固定基座；20-循环泵；21-集液腔。

具体实施方式

[0029] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段和方法,以下结合附图及实施例,对本发明作详细说明:

[0030] 本发明适用于厌氧发酵用的能源草本植物的青贮物料混合装置,如图1和图2所示,包括:混合桶装置、动力装置、液体循环装置及支撑装置。

[0031] 混合桶装置包括同轴设置的外桶4和内桶9,所述外桶4为密闭桶体,所述内桶9部分嵌套于外桶4内。内桶9嵌套于外桶4内的部分内桶壁上设有若干孔径小于1cm的滤液孔14,内桶壁与外桶壁之间形成间距为5-10cm的密闭的集液腔21。内桶9与外桶4互相嵌套的部分为混合桶装置的底部,在混合桶装置的底部连接有动力装置1、传动装置2及轴承装置3,内桶9在动力装置1的驱动下可绕混合桶装置的轴芯方向转动。混合桶装置上设有进料斗13和出料口,在出料口附近设有物料输送带15。在内桶9中设有搅拌装置12,搅拌装置12沿混合桶装置的轴芯方向设置有若干块双螺旋搅拌叶。内桶9中还设有若干块与混合桶装置的轴芯方向垂直的托板17。

[0032] 液体循环装置包括集液斗7、液体输送管道8和循环泵20。集液斗7设置在集液腔21的底部,液体输送管道8的两端分别连通集液斗7和混合桶装置的进料斗13,循环泵20设置在液体输送管道8上。集液腔21与混合桶装置的内桶9通过上述液体循环装置形成循环通道。

[0033] 支撑装置为可调式支撑装置,混合桶装置相对水平面呈 25° 角倾斜状设置在所述支撑装置上。支撑装置包括第一固定基座18和第二固定基座19。第一固定基座18为固定高度的基座,第二固定基座19为可调支撑高度的基座。第一固定基座18用于支撑混合桶装置的底部。第二固定基座19上设有可调高式外桶支撑架6和内筒支撑滚轮11,可调高式外桶支撑架6上固定有外桶支撑套5,内筒支撑滚轮11上设有内桶支撑套10,内桶支撑套10可相对内筒支撑滚轮11平动。

[0034] 使用上述装置进行如下实施例:

[0035] 所述的糖蜜酒精废水是指以糖蜜为原料,在发酵生产酒精过程中产生的高浓度有机废水,来源为广西武鸣合立生物化工有限公司。

[0036] 实施例1

[0037] 一种用于能源草本植物厌氧发酵制备生物燃气的青贮方法及青贮物料混合装置,具体为将鲜草和糖蜜酒精废水按比例通过进料斗13加入到内桶9中,由动力装置1、传动装置2带动内桶9旋转,外桶4静止不动,内桶9在旋转时会将混合物中的液体通过滤液孔14分离到集液腔21中。液体通过集液斗7、液体输送管道8和循环泵20返回内桶中。在进料时搅拌装置12按一个方向旋转使物料充分混合,并通过托板17对物料形成大幅度径向搅拌,当物料完全混合,搅拌装置12逆向旋转使物料排出罐体,并通过物料输送带15使物料到达青贮窖等青贮设施内。

[0038] 实施例2

[0039] 一种厌氧发酵用的能源草本植物的青贮方法,具体为将刈割的鲜草粉碎至1-2cm长,按鲜草的总重加入1%-2%的糖蜜酒精废水,所述糖蜜酒精废水的COD浓度为107500-134000mg/L,将鲜草和糖蜜酒精废水完全混合后放入青贮袋或青贮窖中青贮30-45天后,取出并分析测量青贮后原料的理化性质,pH值低于5.0,乳酸浓度55mg/g以上,氨氮浓度低于40mg/g。采用现有工艺进行厌氧发酵制备生物燃气。

[0040] 实施例3

[0041] 1、用2%的糖蜜酒精废水青贮：

[0042] 将刈割后杂交狼尾草人工切成1-2cm，按杂交狼尾草湿重的2%加入糖蜜酒精废水，所述糖蜜酒精废水的COD浓度为107500-134000mg/L，将两种物料完全混合后，放入到青贮袋中，抽真空后室温放置45d，将青贮后的物料取出，进行厌氧发酵。厌氧发酵时按菌种与原料的挥发性固体物质比为1:1加入，菌种的挥发性固体浓度为1.383%，并加入0.5g/L的碳酸氢铵，恒温(35℃)发酵，发酵共进行14d。

[0043] 2、未添加糖蜜酒精废水青贮：

[0044] 将刈割后杂交狼尾草人工切成1-2cm，放入到青贮袋中，抽真空后室温放置45d，将青贮后的物料取出，进行厌氧发酵。厌氧发酵时按菌种与原料的挥发性固体物质比为1:1加入，菌种的挥发性固体浓度为1.383%，并加入0.5g/L的碳酸氢铵，恒温(35℃)发酵，发酵共进行14d。

[0045] 将上述两种青贮物料厌氧发酵的性能作对比，结果表示添加2%糖蜜酒精废水的容积产气率最高为273mL/g，比未添加糖蜜酒精废水的产气率提高12%。见表1及图3。

[0046] 表1添加糖蜜酒精废水后青贮原料厌氧发酵性能比较表

[0047]

厌氧发酵产气性能	总固体产气量 (mL/g TS)	挥发性固体产气量 (mL/g VS)
未添加糖蜜酒精废水青贮原料	209	244
添加 2%糖蜜酒精废水青贮原料	233	273

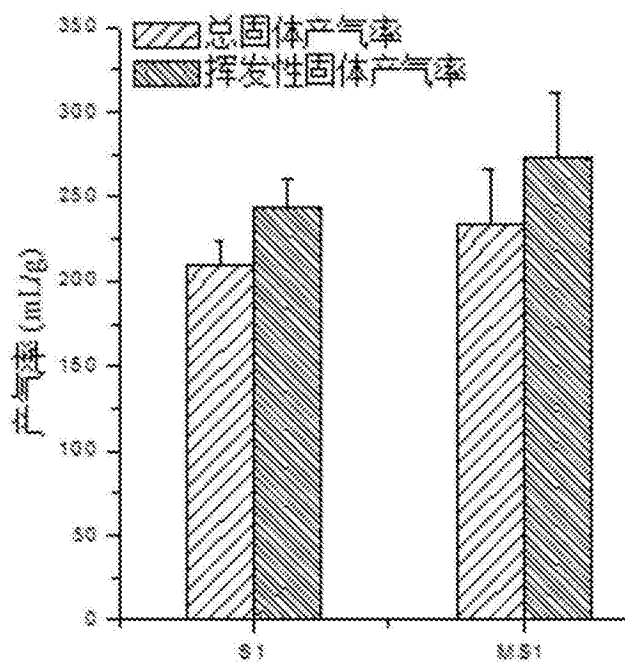


图3