

一种发酵型复合酸化剂的制备方法和应用

技术领域

本发明涉及饲料添加剂制备技术领域，具体涉及一种发酵型复合酸化剂的制备方法和应用。

背景技术

浓香型白酒是以粮食为原料在泥窖内采用固态发酵工艺酿造而成，其发酵过程是典型的“边糖化边发酵”。发酵过程中微生物代谢所生成的水与酒醅中未被微生物利用的水分逐渐沉降，从而将酒醅中的有机酸、可溶性淀粉、氨基酸、单宁、还原糖和香味前体物质等溶于其中，并沉积到发酵容器下部而形成黄水。其含有丰富的醇、醛、酸和酯类物质，以及有机酸、淀粉、还原糖、酵母自溶物等营养物质，还含有大量经长期驯化的酿造微生物。

浓香型白酒蒸馏工艺都是采取加热底锅中的水，使其产生的蒸汽进入酒甑中均匀铺洒的物料并带出乙醇等物质。在蒸馏过程中，酒甑中物料的液体、蒸汽冷却后的液体下渗进入底锅水，从而将物料中以乳酸为主的高沸点有机酸带入底锅水。企业蒸馏白酒时，底锅水通常要多次蒸酒后才更换，使得底锅水中富含高沸点有机酸和粮食残渣。目前行业最普遍的做法是将黄水直接泼在发酵物料或直接加入底锅水中蒸馏，也使得底锅水中有机酸和营养物质更加丰富。但目前底锅水都是直接进入高酸废水处理环节给处理掉了，并未对其加以利用，不但提升了成本，同时也造成了资源的浪费。

酸化剂是饲料添加剂的一种，在国家提出在 2020 年 7 月以后饲料行业中全面禁用抗生素后愈加得到重视。酸化剂可分为固体型和液体型两种形态，组成一般是不同酸与赋型剂相结合。按照其组成酸的种类差异，可分为无机酸化剂和有机酸化剂；按照组成酸的数量不同，又可分为单一型酸化剂和复合型酸化剂。目前，酸化剂的作用功效主体有：①降低肠胃 pH，提高消化酶活性，促进

消化道发育；②提高动物免疫力，缓解应激反应；③调控动物肠道的微生态平衡，抑制病原菌；④促进矿物质的吸收利用。目前酸化剂主体通过化工合成。如果能将底锅水回收利用进行酸化剂的制备，无疑是一项非常好的废物利用举措，具有很大的经济社会价值。

发明内容

针对现有技术存在的问题，本发明提供一种发酵型复合酸化剂的制备方法和应用。该酸化剂富含乳酸、乙酸、丙酸等有机酸，以及维生素、菌体蛋白等多种营养（功能）物质，成本低廉，使用安全。本发明的技术方案为：

第一个方面，本发明提供一种发酵型复合酸化剂的制备方法，包括：以浓香型白酒发酵底锅水和黄浆水为原料，经接种的酵母菌和黄浆水中原有乳酸菌混合发酵获得。

进一步地，所述制备方法具体包括以下步骤：

（1）按体积百分比为：黄浆水 8~10%、底锅水 90~92%配料并混合均匀，控制混合体系 pH 值为 3-5；

（2）接种酵母菌菌液，于 $35^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ 温度下控温发酵 7~10d，每 48h 搅拌混合一次，即得。

进一步地，所述酵母菌为东方伊萨酵母菌（*Issatchenkia orientalis*），菌液接种量为 0.1%，菌液浓度 $\geq 10^9\text{CFU/mL}$ 。

进一步地，所述制备方法还包括在接种酵母菌菌液前加入终浓度为 0.8%-1%（wt/v）的糖蜜和 0.1%-0.2%（wt/v）的蛋白胨。

第二个方面，本发明提供一种发酵型复合酸化剂，是通过上述制备方法获得。

进一步地，所述酸化剂的功能指标为：总酸 $\geq 70\text{g/L}$ （以乳酸计），总 N $\geq 12\%$ ，还原糖 $\geq 15\%$ 。

第三个方面，本发明提供上述发酵型复合酸化剂作为饲料添加剂的应用。

第四个方面，本发明提供一种复合饲料的制备方法，包括：

在上述发酵型复合酸化剂中加入 30%-50% (wt/v) 的白炭黑，混合一段时间后低温烘干或直接按比例添加入基础饲料中。

第五个方面，本发明提供一种青贮或黄贮饲料的制备方法，包括；在上述发酵型复合酸化剂中加入 4%-6% (wt/v) 的糖蜜，0.1%-0.2% (wt/v) 的山梨酸钾混合均匀得到混合料，在符合青贮或黄贮规格的物料粉碎时将所述混合料按照 0.5%-1% (wt/wt) 均匀喷入后进行青贮或黄贮。

本发明的有益效果为：

(1) 相对现有酸化剂而言，本发明的发酵型复合酸化剂的除富含有机酸外，还含有大量营养（功能）物质。

(2) 本发明充分利用了浓香型白酒主要副产物底锅水进行酸化剂的制备，是一项成本低廉、环境友好、应用面广的绿色技术。

(3) 本发明对白酒企业底锅水的高效废物利用，大大减少了环保处理成本，实现了资源的再循环利用。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本发明的一部分，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 是发酵型复合酸化剂（左）和发酵型复合酸化剂被白炭黑吸附后（右）的状况。

图 2 是本发明实施例中发酵型复合酸化剂的制备工艺流程图。

图 3 是本发明实施例中发酵型复合酸化剂的应用过程示意图。

具体实施方式

在本发明的描述中，需要说明的是，实施例中未注明具体条件者，按照常规条件或制造商建议的条件进行。所用试剂或仪器未注明生产厂商者，均为可以通过市售购买获得的常规产品。

下面结合附图和具体的实施例对本发明做进一步详细说明，所述是对本发明的解释而不是限定。

实施例 1

本实施例提供一种发酵型复合酸化剂的制备方法，工艺流程如图 2 所示，具体包括以下步骤：

(1) 采用 1000L 不锈钢发酵罐，装入某浓香型白酒企业 40℃ 左右的新鲜底锅水（pH 为 3.5）850L、新鲜黄水 80L（pH3.2）、糖蜜 8Kg、蛋白胨 1.4 Kg 混合均匀备用。

(2) *Issatchenkia orientalis* 菌粉 1Kg (7.5×10^9 CFU/g) 用 5L 37℃ 凉开水活化 40 min 后接入上述混合液，菌液接种量为 0.1%。发酵体系在 35℃ \pm 2℃ 条件下发酵 9d，其中每 48h 缓慢搅拌混合一次。最终发酵液呈酱褐色，略显粘稠，具备浓香型白酒黄水特有的酸香味，总酸含量 79g/L（乳酸计），总 N 含量 15%，还原糖含量 20%。

实施例 2

本实施例提供一种发酵型复合酸化剂的制备方法，工艺流程如图 2 所示，具体包括以下步骤：

(1) 采用 1000L 不锈钢发酵罐，装入某浓香型白酒企业 40℃ 左右的新鲜底锅水（pH3.5）800L、新鲜黄水 80 L（pH3.2）、糖蜜 8Kg、蛋白胨 1.4 Kg 混合均匀备用。

(2) *Issatchenkia orientalis* 菌粉 1Kg (7.5×10^9 CFU/g) 用 5L 37℃ 凉开水活化 40 min 后接入上述混合液，菌液接种量为 0.1%。发酵体系在 35℃ \pm 2℃ 条件下发酵 9d，其中每 48h 缓慢搅拌混合一次。最终发酵液呈酱褐色，略显粘稠，具备浓香型白酒黄水特有的酸香味，总酸含量 85g/L（乳酸计），总 N 含量 18%，还原糖含量 25%。

实施例 3

本实施例提供一种发酵型复合酸化剂的制备方法，具体包括以下步骤：

(1) 采用 1000L 不锈钢发酵罐，装入某浓香型白酒企业 40℃ 左右的新鲜底锅水（pH 为 3.5）900L、新鲜黄水 100L（pH3.2）、糖蜜 10kg、蛋白胨 2Kg 混合均匀备用。

(2) *Issatchenkia orientalis* 菌粉 1Kg (7.5×10^9 CFU/g) 用 5L 37℃ 凉开水活化 40 min 后接入上述混合液，菌液接种量为 0.1%。发酵体系在 35℃±2℃ 条件下发酵 10d，其中每 48h 缓慢搅拌混合一次。最终发酵液呈酱褐色，略显粘稠，具备浓香型白酒黄水特有的酸香味，总酸含量 75g/L（乳酸计），总 N 含量 18%，还原糖含量 18%。

实施例 4

实施例 1 获得的发酵型复合酸化剂在断奶仔猪养殖中的应用

1、饲料添加剂应用（如图 3 所示）

100L 发酵型复合酸化剂中加入 35Kg 白炭黑充分吸附液体，吸附前后的复合酸化剂如图 1 所示，然后直接按比例添加入猪基础日粮中，具体添加量如表 1 所示。在宜宾某猪场对断奶仔猪进行了 14d 的实验。选择同一品种断奶仔猪 72 头，体况健康，日龄相近、初始体重约 8.6kg，试验猪只随机分为 2 组，每组 4 个重复，每个重复 9 头猪，具体情况如表 1 所示。

表 1 组别及饲料添加情况

组别	饲料
对照组	基础日粮
处理组	基础日粮+10g/Kg 发酵型复合酸化剂的白炭黑吸附物

2、实验结果如表 2 所示（Kg，Kg，g，%）。

表 2 实验结果

组别	初始体重	结束体重	日均采食量	腹泻率
----	------	------	-------	-----

说 明 书

对照组	8.64±0.56	11.46±1.32	359±31	23.04±0.25
处理组	8.62±0.62	11.83±1.26	351±34	7.65±0.26

表 2 的数据表明，添加了发酵型复合酸化剂的饲料组，可以显著降低断奶仔猪的腹泻率。

实施例 5

实施例 2 的发酵型复合酸化剂在饲草青贮中的应用：

1、青贮应用（如图 3 所示）

宜宾市某农业科技公司开展青贮饲料实验。20L 发酵型复合酸化剂中加入 1Kg 糖蜜、35g 山梨酸钾，混合均匀后，喷洒于粉碎后的 2500Kg 燕麦和苜蓿（燕麦:苜蓿=5:5），同时补水至物料含水量 68%；另设常规处理 2500Kg 为对照。2 个处理采用打包式青贮，单包重 80-100Kg，青贮时间 60 天。选择体重 400kg 左右西门塔尔与本地黄牛母牛杂交公牛 10 头，发育正常，试验采用单因素随机区组设计。根据试验牛的年龄、体重基本相同或相近的原则，随机分成试验组和对照组，每组 5 头。2 组混合精料水平完全相同，试验组饲喂发酵型酸化剂青贮饲料和常规青贮饲料，舍饲拴系，预试期为 10 天，预试期进行体内外驱虫、健胃，试验期为 30 天，每天每头牛饲喂青贮饲料 4kg，其余处理方式相同。

2、青贮中的营养成分组成以及牛饲喂实验结果如表 3 所示。

表 3 实验结果

组别	感官指标	干物质 (%)	粗蛋白 CP (%)	中性洗涤纤维 NDF(%)	酸性洗涤纤维 ADF (%)	肉牛实验起始体重(Kg)	肉牛实验结束后体重 (Kg)
处	芳香味	24.54	8.34	50.56	32.43	426.7±24.5	491.2±28.3

说 明 书

理 组	浓，叶 子结构 良好， 亮黄色						
对 照 组	芳香味 淡，叶 子结构 良好， 亮黄色	22.69	5.90	53.03	33.71	435.1±23.4	486.5±25.4

表 3 的数据表明，发酵型复合酸化剂的香味更浓郁，而且干物质和粗蛋白含量提升，降低了中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维的含量，并且能够显著提升青贮饲草的性能指标，且可以显著提升育肥肉牛的体重增重速度。

实施例 6

实施例 3 的发酵型复合酸化剂在饲草黄贮中的应用（如图 3 所示）

在宜宾某农业科技公司开展玉米秸秆黄贮实验。10L 发酵型复合酸化剂中加入 500g 糖蜜、15g 山梨酸钾，均匀喷洒于 1200 Kg 铡切为 2.5 cm 左右小段的黄玉米秸秆，同时补水至物料含水量 65%-70%，袋式黄贮 60 天，每袋 40-50Kg；以企业常规黄贮操作（含水量一致）为对照。黄贮中的营养成分组成如表 4 所示。

表 4 黄贮中的营养成分组成对照表

	感官指标	干物 质(%)	粗蛋白 CP (%)	中性洗涤 纤维 NDF(%)	酸性洗涤纤维 ADF (%)
--	------	------------	---------------	----------------------	-------------------

说 明 书

处 理 组	酸香味浓，叶子结构良好，亮黄色	34.51	4.21	81.64	52.57
对 照 组	芳香味淡、有微弱的丁酸臭味，叶子结构良好，亮黄色	33.68	3.05	83.78	54.68

表 4 的数据表明，发酵型复合酸化剂的香味更浓郁，而且干物质和粗蛋白含量提升，降低了中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维的含量，能够显著提升黄贮玉米秸秆的指标性能。

综上所述，本发明的发酵型复合酸化剂富含丰富的有机酸和大量营养（功能）物质，应用于畜牧喂养，可以促进动物发育，降低腹泻率的发生。

以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明的保护范围应以所附权利要求为准。