(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103315143 B
(45)授权公告日 2015.02.25

(21)申请号 201310191212.8

(22)申请日 2013.05.21

(73)专利权人 宁波天邦股份有限公司
地址 315475 浙江省宁波市余姚市小曹娥镇滨海新城兴舜路2号
专利权人 安徽天邦生物技术有限公司
安徽天邦饲料科技有限公司

(72)发明人 张邦辉 张秀敏

(74)专利代理机构 余姚德盛专利代理事务所(普通合伙) 33239
代理人 胡小永

(51)Int.Cl.
A23K 1/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 101194671 A,2008.06.11, 说明书第2页倒数第3段,第3页第3段至第4页第1段“(四)具体实施方式”.

CN 101455267 A,2009.06.17, 权利要求1和3.

CN 202603555 U,2012.12.19, 全文.

CN 102406134 A,2012.04.11, 全文.

CN 100571532 C,2009.12.23, 全文.

CN 101503669 A,2009.08.12, 全文.

JP 2655298 B2,1997.09.17, 全文.

刘海燕 等. 微生物发酵豆粕研究进展.《动物营养学报》.2012, 第24卷(第1期), 第35-40页.

高翔 等. 我国发酵豆粕加工装备发展现状.《中国农业科技导报》.2011, 第13卷(第4期), 第85-91页.

叶明强 等. 高产多肽发酵豆粕的制备工艺研究.《现代农业科技》.2008,(第24期), 第235-237页.

审查员 白盼

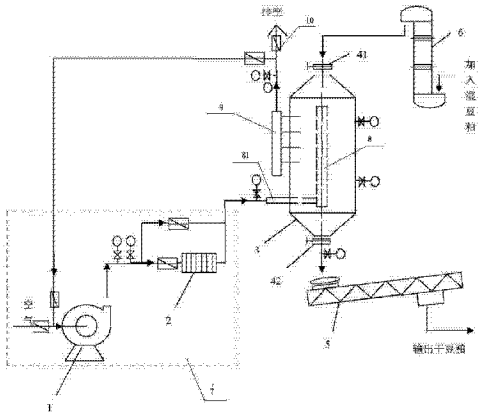
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种新型低温干燥发酵豆粕的制备方法

(57)摘要

本发明一种新型低温干燥发酵豆粕的制备方法,依次包括如下步骤:按照比例将制备的芽孢杆菌菌液、乳酸菌菌液、酵母菌菌液添加到豆粕和糖蜜中,并加入水,混合均匀,制备得到湿豆粕混合料;将制备得到的湿豆粕混合料输送到发酵罐中,发酵罐温度控制在20～40℃,发酵3-5天后停止发酵,制备得到发酵豆粕湿料;将制备得到的发酵豆粕湿料在同一发酵罐中,温度50-70℃下原位烘干,烘干后由所述发酵罐的底部传出粉碎,即得到本发明新型低温干燥发酵豆粕成品。本发明不仅提高了劳动效率,而且最大限度的保存了发酵豆粕中具有良性生物学特性的热敏性物质和活性益生菌,使最终产品质量大大改善,从而大大提供了发酵豆粕的饲用性和营养价值。



CN 103315143 B

1. 一种新型低温干燥发酵豆粕的制备方法，其特征在于：依次包括如下步骤：

步骤一，菌液制备：通过菌种活化以及扩大培养，制备得到用于发酵的芽孢杆菌菌液、乳酸菌菌液和酵母菌菌液；所述三种菌液的活菌数分别为：芽孢杆菌：3-7*10^9个/克，乳酸菌：5-10*10^9个/克，酵母菌：3-8*10^8个/克；

步骤二，接种混合：将所述步骤一制备得到的10-30重量份所述芽孢杆菌菌液、10-30重量份所述乳酸菌菌液、20-40重量份所述酵母菌菌液添加到470-490重量份豆粕和10-20重量份糖蜜中，并加入280-320重量份水，混合均匀，制备得到湿豆粕混合料；

步骤三，进料发酵：将所述步骤二制备得到的湿豆粕混合料输送到发酵罐中，发酵罐温度控制在30℃，发酵过程中通入湿度为60-80％的湿空气，发酵3-5天后停止发酵；制备得到发酵豆粕湿料；

步骤四，原位低温干燥：将所述步骤三制备得到的发酵豆粕湿料在所述步骤三使用的发酵罐中，温度50-70℃下原位烘干，烘干后由所述发酵罐的底部传出粉碎，即得到本发明新型低温干燥发酵豆粕成品；

所述步骤二中，添加的芽孢杆菌菌液：乳酸菌菌液：酵母菌菌液三种菌液的重量比例为1:1:2；

上述制备方法在立体固态发酵豆粕的发酵罐装置中进行：

所述立体固态发酵豆粕的发酵罐装置包括发酵罐、以及与发酵罐连接的鼓风干燥和加热装置；所述鼓风干燥和加热装置包括循环风机和电加热器；所述发酵罐的顶部设有进料口，进料口设有第一手动插板阀，并连接有用于加料的斗式提升机；发酵罐的底部设有出料口，出料口设有第二手动插板阀，并且所述出料口下方设置用于运输物料的螺旋运送机；在发酵罐的中心轴位置设有管壁有孔的中央通风管，所述中央通风管的底部向罐体侧壁延伸出支管，所述支管穿过罐体与所述鼓风干燥和加热装置连接；所述发酵罐的侧壁上还设有旁通风管，所述旁通风管连接排空管；所述旁通风管通过管道与循环风机的进风口连通；所述循环风机的进风口可以吸入大气中的空气，出风口与所述电加热器连接，所述电加热器通过管道与所述发酵罐罐体的支管连通。

一种新型低温干燥发酵豆粕的制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及微生物发酵领域和饲料领域，具体涉及一种利用新型发酵罐设备和技术进行微生物固态发酵，生产新型低温干燥发酵豆粕，以最大限度的保存发酵豆粕中的有益微生物和热敏性营养物质成分，提高产品的品质，保证产品的饲用效果。

背景技术

[0002] 饲料是能提供饲养动物所需的养分，保证健康，促进生长和生产，且在合理使用下不发生有害作用的可饲物质。饲料来源比较广泛，一般包括大豆、豆粕、玉米、小麦、棉粕、菜粕等多种饲料原料。原料经过微生物发酵后能分解原料中的有毒有害和抗营养等物质成分，保存原料原有的营养成分，而且经过微生物代谢产生了大量的代谢物质和益生菌，改善了饲料原料的品质。

[0003] 传统的发酵豆粕都是粗放的发酵方法生产的，一般都是敞开式的水泥地面发酵床，这种发酵方法由于是开放式的，容易受到杂菌的污染，而且发酵过程中微生物代谢产生大量的生物能量，无法及时的控制温度和散发热量，会影响微生物正常的生长；发酵床表面的物料由于暴露于空气中，表面水分容易散发，也影响微生物的生长；发酵床底部的物料由于接触地面，氧气需求严重不足，而且易于水分堆积，物料腐烂，从而造成发酵床物料上部、中部、底部发酵不均匀。

[0004] 发酵豆粕发酵结束后干燥难又是一个普遍存在的问题，而且大多数都是采用高温烘干，使原料快速脱水，而且原料在高温的环境下要停留一段时间才能干燥均匀，这样就使得发酵豆粕中的挥发性酸味物质、香味物质、维生素、益生菌等热敏性物质损失严重，在一定程度上降低了产品的营养物质含量，不能最大限度的保存发酵豆粕的饲用价值。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术中存在的不足，提供一种新型的低温干燥发酵豆粕的制备方法。本发明不仅节约了劳动力成本，提高了劳动效率，而且最大限度的保存了发酵豆粕中具有良性生物学特性的热敏性物质和活性益生菌，使最终产品质量大大改善，从而大大提供了发酵豆粕的饲用性和营养价值。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的：一种新型低温干燥发酵豆粕的制备方法，依次包括如下步骤：

[0007] 步骤一，菌液制备：通过菌种活化以及扩大培养，制备得到用于发酵的芽孢杆菌菌液、乳酸菌菌液和酵母菌菌液；所述三种菌液的活菌数分别为：芽孢杆菌：$3-7*10^9$ 个 / 克，乳酸菌：$5-10*10^9$ 个 / 克，酵母菌：$3-8*10^8$ 个 / 克；

[0008] 步骤二，接种混合：将所述步骤一制备得到的 10-30 重量份所述芽孢杆菌菌液、10-30 重量份所述乳酸菌菌液、20-40 重量份所述酵母菌菌液添加到 470-490 重量份豆粕和 10-20 重量份糖蜜中，并加入 280-320 重量份水，混合均匀，制备得到湿豆粕混合料；

[0009] 步骤三，进料发酵：将所述步骤二制备得到的湿豆粕混合料输送到发酵罐中，发酵

罐温度控制在 20 ～ 40℃，发酵过程中通入湿度为 60-80％的湿空气，发酵 3-5 天后停止发酵；制备得到发酵豆粕湿料；

[0010] 步骤四，原位低温干燥：将所述步骤三制备得到的发酵豆粕湿料在所述步骤三使用的发酵罐中，温度 50-70℃下原位烘干，烘干后由所述发酵罐的底部传出粉碎，即得到本发明新型低温干燥发酵豆粕成品。

[0011] 优选的，所述步骤二中，添加的芽孢杆菌菌液：乳酸菌菌液：酵母菌菌液三种菌液的重量比例为 1:1:2。

[0012] 优选的，所述步骤三中，发酵时发酵罐温度控制在 30℃。

[0013] 优选的，所述步骤三中，发酵过程中以 2356m^3/h 的流量通入湿度为 60-80％的湿空气。

[0014] 优选的，所述步骤三中，发酵过程中以 2356m^3/h 的流量通入湿度为 80％的湿空气。

[0015] 名词解释

[0016] “原位低温干燥”：意思是，低温干燥和发酵在同一个发酵罐体中进行，也就是说，本发明的步骤四“进料发酵”结束后，物料没有传出并仍然保持在用于步骤四发酵的发酵罐中；此时，为了后续的步骤五“原位低温干燥”，只需调节发酵罐内的温度保持在 50-70℃，即可实现“原位低温干燥”。

[0017] 与现有技术相比，本发明的优点是：本发明采用“原位低温干燥”不仅节约了劳动力成本，提高了劳动效率，而且最大限度的保存了发酵豆粕中具有良性生物学特性的热敏性物质和活性益生菌，使最终产品质量大大改善，从而大大提供了发酵豆粕的饲用性和营养价值。本发明最终产品新型低温干燥发酵豆粕成品的水分低于 12％，粗蛋白大于 50％，酸溶蛋白大于 10％，乳酸大于 2％，活菌含量达到 10^8-10^{10} 个 / 克。

附图说明

[0018] 图 1 为本实施例 1 中使用的“新型立体固态发酵豆粕的发酵罐装置”的结构示意图。

[0019] 图中各部件的名称为：1- 循环风机；2- 电加热器；3- 发酵罐；41- 第一手动插板阀；42- 第二手动插板阀；5- 螺旋运送机；6- 斗式提升机；7- 鼓风干燥和加热装置；8- 中央通风管；81- 支管；9- 旁通风管；10- 排空管。

具体实施方式

[0020] 为了更好地理解本发明的内容，下面结合具体实施例和附图作进一步说明。应理解，这些实施例仅用于对本发明进一步说明，而不用于限制本发明的范围。此外应理解，在阅读了本发明所述的内容后，该领域的技术人员对本发明作出一些非本质的改动或调整，仍属于本发明的保护范围。

[0021] 以下实施例中，在菌液制备过程中，采用的用于菌种活化的固体培养基由下述重量份的原料配制而成：蔗糖或葡萄糖 3.5-4.5 份，蛋白胨 0.8-2.0 份，牛肉膏 0.3-1.5 份，氯化钠 0.4-1.0 份，硫酸铵 0.5-0.7 份，磷酸二氢钾 0.074-0.076 份，酵母膏 0.4-0.6 份，硫酸镁 0.03-0.06 份、水 100-110 份；琼脂糖 2-10 份。

[0022] 采用的种子液培养基由下述重量份的原料配制而成：蔗糖或葡萄糖 3.5-4.5 份，

蛋白胨 0.8-2.0 份，牛肉膏 0.3-1.5 份，氯化钠 0.4-1.0 份，硫酸铵 0.5-0.7 份，磷酸二氢钾 0.074-0.076 份，酵母膏 0.4-0.6 份，硫酸镁 0.03-0.06 份、水 100-110 份；所述种子液培养基配制方法为：称取原料装于三角瓶中，混合均匀，调节 pH7.0-7.3，在 121℃灭菌 30-40min。

[0023] 实施例 1

[0024] 依次进行以下步骤制备本发明一种新型低温干燥发酵豆粕：

[0025] 步骤一、将芽孢杆菌、乳酸菌和酵母菌三种菌种分别接种至固体培养基中进行活化培养；再将固体培养基上的菌落接种至种子液培养基进行培养，培养条件分别为：芽孢杆菌培养温度 30-37℃，转速 100-200r/min；乳酸菌 30-35℃恒温静置培养，酵母菌 30-35℃恒温静置培养；培养 2-3 天后，进行扩大培养（扩大培养的接种比例是 3-10％，培养条件同上）1-2 天；制备得到用于发酵的芽孢杆菌菌液、乳酸菌菌液和酵母菌菌液；所述三种菌液的活菌数分别为：芽孢杆菌：$3-7*10^9$ 个 / 克，乳酸菌：$5-10*10^9$ 个 / 克，酵母菌：$3-8*10^8$ 个 / 克。

[0026] 步骤二、将上述制备得到的菌液按如下重量份量取：10 重量份芽孢杆菌菌液、10 重量份乳酸菌菌液、20 重量份酵母菌菌液。将量取的这三种菌液依次添加到 480 重量份豆粕和 15 重量份糖蜜中，并加入 300 重量份水，用混合机混合均匀，制备得到湿豆粕混合料；

[0027] 步骤三、将制备得到的湿豆粕混合料输送到发酵罐中，发酵罐温度控制在 30℃，发酵过程中以 2356m^3/h 的流量通入湿度为 80％的湿空气，发酵 3-5 天后停止发酵；制备得到发酵豆粕湿料；

[0028] 步骤四、将所述制备得到的发酵豆粕湿料保持在所述发酵罐中，并使发酵罐温度调节至 50-70℃，从而使物料在原位烘干，烘干后由所述发酵罐的底部传出粉碎，即得到本发明新型低温干燥发酵豆粕成品。

[0029] 上述的步骤三和步骤四在同一发酵罐体中进行。为了更好地实施本实施例，设计一套配合本实施例实施的“新型立体固态发酵豆粕的发酵罐装置”。参照图 1，该装置包括发酵罐 3、以及与发酵罐连接的鼓风干燥和加热装置 7。在本实施例 1 中，所述鼓风干燥和加热装置包括循环风机 1 和电加热器 2。发酵罐 3 的顶部设有进料口，进料口设有第一手动插板阀 41，并连接有用于加料的斗式提升机 6。发酵罐 3 的底部设有出料口，出料口设有第二手动插板阀 42，并且所述出料口下方设置用于运输物料的螺旋运送机 5。在发酵罐 3 的中心轴位置设有管壁有孔的中央通风管 8，所述中央通风管的底部向罐体侧壁延伸出支管 81，所述支管 81 穿过罐体与所述鼓风干燥和加热装置 7 连接。所述发酵罐 3 的侧壁上还设有旁通风管 9，所述旁通风管 9 连接排空管 10。所述旁通风管 9 通过管道与循环风机 1 的进风口连通。所述循环风机的进风口可以吸入大气中的空气，出风口与所述电加热器 2 连接，所述电加热器 2 通过管道与所述发酵罐罐体的支管 81 连通。

[0030] 装置的运行原理：将步骤三制备得到的湿豆粕混合料混合均匀后由斗式提升机 6 从发酵罐 3 的上部第一手动插板阀 41 进入发酵罐 3 内部，进料时同时关闭发酵罐 3 下部的第二手动插板阀 42，湿豆粕混合料装好整个发酵罐 3 后，关闭上部的第一手动插板阀 41。利用循环风机 1 吸入相应湿度的空气，输入至发酵罐 3 内部的中央通风管 8，通过中央通风管 8 管壁上的孔使空气充满整个罐体，满足微生物对氧气的需求，罐体中多余的空气随着发酵罐 3 的旁通风管 9 和排空管 10 排除到大气中，排除的空气主要是风、挥发性香味物质、水分

和热能，无污染。发酵结束后，利用开启加热器 2，对循环风机 1 吸入的空气进行加热，加热至 50-70℃，从而使物料烘干。烘干后的物料，通过打开发酵罐 3 下部的手动插板阀 4 由螺旋运送机 5 运出，即得到本发明新型低温干燥发酵豆粕成品。

[0031] 以下对实施例 1 制备得到的本发明新型低温干燥发酵豆粕成品进行效果分析。

[0032] 所述试验分两组：发酵豆粕成品一为现有技术常规发酵床，每隔 6-8h 进行翻料，发酵 72h 停止，采用流化床干燥；发酵豆粕成品二为采用本发明备得到的新型低温干燥发酵豆粕成品进行效果分析。

[0033] 一、试验一：成分分析

[0034]

检测项目	普通豆粕原料	发酵豆粕成品一	本发明的发酵豆粕成品二
水分（%）	12.35	9.70	9.94
粗蛋白（%）	46.44	50.52	50.93
酸溶蛋白（%）	3.46	11.90	12.75
粗灰分（%）	6.01	6.76	6.74
乳酸含量（%）	无	3.25	3.95
活菌数（个/克）	10^4	10^8-10^9	10^9-10^{10}

[0035] 结论：本发明能够达到发酵豆粕的产品要求，而且发酵过程中产生的酸溶蛋白和乳酸高于现有技术发酵床发酵的豆粕，本发明增加了发酵豆粕的酸香味，更具有诱食效果。由于采用低温干燥，发酵豆粕的微生物活菌含量数更高，这样更有利于促进动物肠道的微生态健康。

[0036] 二、试验二：饲养效果

[0037] 本次仔猪保育料试验初选 14 窝断奶后 15 日龄左右，体重相近、胎次基本一致的三元仔猪，每窝仔猪有 9 头左右。把 14 窝仔猪随机分为 2 组：试验组和对照组。试验组饲喂添加 5-15％本发明发酵豆粕成品二的日粮，对照组饲喂添加同比例发酵豆粕成品一的日粮，饲料其他成分相同。整个试验过程中，仔猪自由采食、自由饮水，定期预防注射疫苗。

[0038] 养殖效果评价：

[0039]

组别	日增重	日耗料	料肉比	造肉成本
试验组（本发明发酵豆粕成品二）	570.3	946.2	1.66	6.08
对照组（发酵豆粕成品一）	552.0	957.0	1.73	6.34

[0040] 结论：在仔猪保育料中添加5-15％本发明产品能够提高试验组猪的日增重，与未添加该产品的对照组相比其料肉比和造肉成本的差异显著。这进一步说明在猪饲料中添加本品能够为养殖户带来更多的经济效益。

[0041] 如上，便可较好地实现本发明。

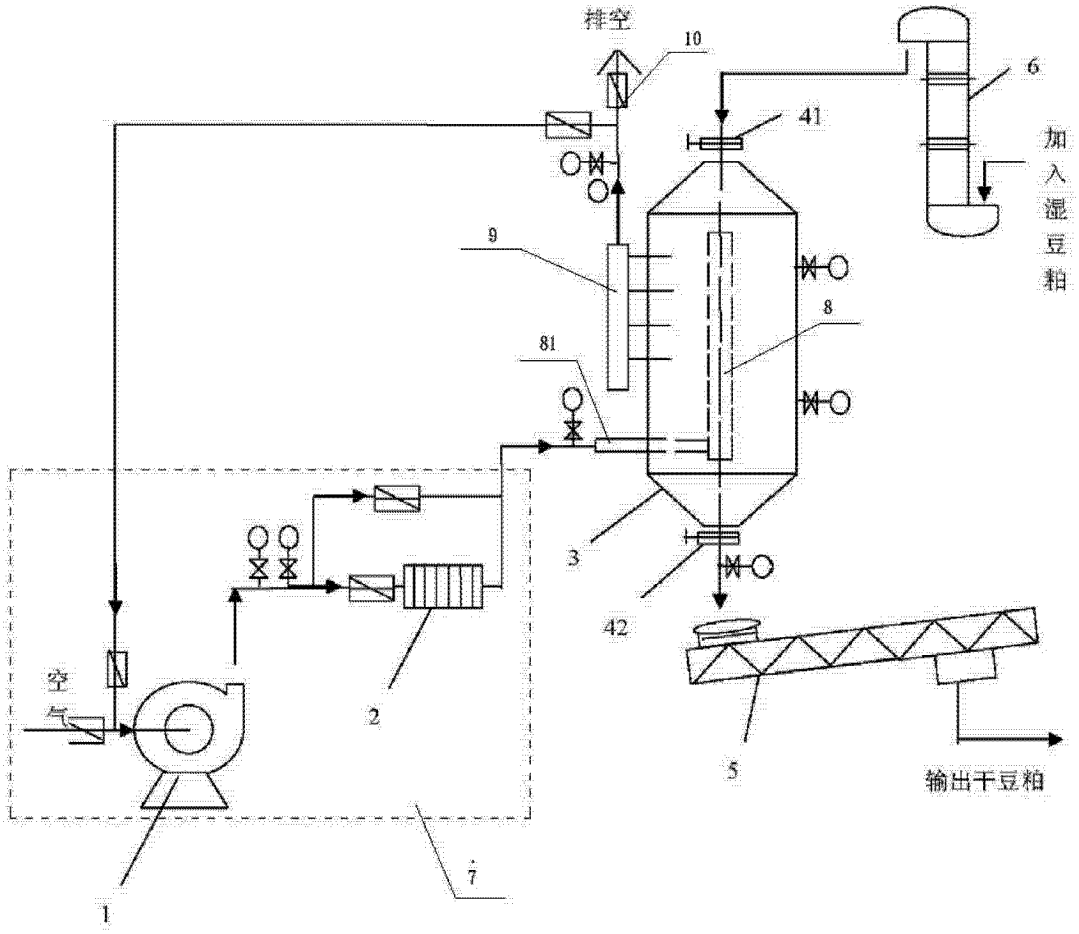


图 1