



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103535511 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 29

(21) 申请号 201310469753. 2

(22) 申请日 2013. 09. 25

(71) 申请人 江南大学

地址 214122 江苏省无锡市蠡湖大道 1800
号江南大学食品学院

(72) 发明人 杨瑞金 李舒宇 徐张贤 金妙仁
张燕鹏 郑婷婷 赵伟

(51) Int. Cl.

A23K 1/00 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书5页

(54) 发明名称

一种发酵高温豆粕产富肽富益生元饲料的制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种发酵高温豆粕产富肽富益生元饲料的制作方法,它涉及农产品生物加工技术领域。本发明利用一株从江西传统发酵食品中筛选出的高产蛋白酶枯草芽孢杆菌配合酿酒酵母和植物乳杆菌对高温豆粕进行混合固态发酵,经斜面活化和液体扩大培养,单菌接种需氧发酵,混合接种厌氧发酵,然后 60℃ 下干燥,即得到蛋白质营养成分丰富,抗营养因子几乎钝化,适口性大幅提升和生物活性较高的发酵豆粕饲料产品。本发明的优点是进一步改善了高温豆粕发酵产品的蛋白质和抗营养因子的组成,提高发酵产品的适口性,发酵产品具有营养丰富、低抗和适口的特点。

1. 一种发酵高温豆粕产富肽富益生元饲料的制作方法,其特征在于,其制备步骤为:
(1) 从原始菌株枯草芽孢杆菌、酿酒酵母和植物乳杆菌中分别取一环到牛肉膏蛋白胨斜面培养基、YPD 斜面培养基和 MRS 斜面培养基上,于 30℃ -37℃ 下培养 18h-24h,直到斜面上长出明显菌落,即完成菌种活化;

(2) 从活化后菌株枯草芽孢杆菌和酿酒酵母中挑取一环,分别接种到牛肉膏蛋白胨液体培养基和 YPD 液体培养基中,于 30℃ -37℃ 温度下,摇床培养 18h-48h,直到培养液中微生物的浓度达到 10⁶CFU/mL-10⁸CFU/mL,停止培养,种子液即制备成功。从活化后菌株植物乳杆菌中挑取一环,接种到 MRS 液体培养基中,于 30℃ -37℃ 温度下,静置培养 24h-48h,使种子液中菌体浓度达到 10⁷CFU/mL-10⁸CFU/mL,即制成种子液;

(3) 对豆粕进行混料,按料水比 1 : 0.6-1 : 1.2 进行混料,豆粕初始发酵 pH 为 6.0-7.0,然后以 3% -6% 的接种量(按与水混合前干豆粕质量)接入步骤(2)中枯草芽孢杆菌种子液,混匀后,需氧发酵 24h-48h。经过需氧发酵后,以 1% -3% 的接种量接入步骤(2)中酿酒酵母和植物乳杆菌的种子液,进行密封厌氧发酵 48-72h;

(4) 发酵后样品于 60℃ 下干燥,粉碎,最后对发酵前后豆粕进行营养成分分析。

2. 根据权利要求 1 所述的一种发酵高温豆粕产富肽富益生元饲料的制作方法,其特征在于,所述的步骤(1)中所述的枯草芽孢杆菌斜面培养基按重量比含有 0.3% -0.5% 的氯化钠、0.5% -1.0% 的蛋白胨、0.1% -0.3% 的牛肉膏和 1.8% -2.0% 的琼脂粉,YPD 斜面培养基按重量比含有 0.8% -1.0% 的蛋白胨、0.3% -0.5% 的酵母提取物、1.5% -2.0% 的葡萄糖和 1.8% -2.0% 的琼脂粉,MRS 斜面培养基按重量比含有 0.8% -1.0% 的蛋白胨、0.5% -0.8% 的牛肉膏、0.1% -0.4% 的酵母提取物、1.5% -2.0% 的葡萄糖,0.1% -0.2% 的磷酸氢二钾,0.03% -0.06% 的七水合硫酸镁、0.01% -0.03% 的一水合硫酸锰和 1.8% -2.0% 的琼脂粉,同时含有按体积比的 0.05% -0.1% 的吐温 80。

3. 根据权利要求 1 所述的一种发酵高温豆粕产富肽富益生元饲料的制作方法,其特征在于,所述的步骤(2)中所述的液体活化培养基均为在斜面培养基的基础上不添加琼脂粉的培养基。

4. 根据权利要求 1、2、3 所述的一种发酵高温豆粕产富肽富益生元饲料的制作方法,其特征在于,发酵干燥后的豆粕即可作为猪、鸡及鱼类等的饲料。

5. 根据权利要求 1 所述的一种发酵高温豆粕产富肽富益生元饲料的制作方法,其特征在于,所述的菌种为枯草芽孢杆菌 (*Bacillus Subtilis*)1 株、酿酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*)1 株以及植物乳杆菌 (*Lactobacillus plantarum*)1 株。

一种发酵高温豆粕产富肽富益生元饲料的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及的是农产品生物加工技术领域,具体涉及一种发酵高温豆粕产富肽富益生元饲料的制作方法。

背景技术

[0002] 当前饲用豆粕主要是高温豆粕,高温豆粕由于其在加工过程中经过高温脱溶处理,其中的蛋白质变性程度较大,溶解性低,同时还含有一些抗营养因子,动物对其中营养物质的消化吸收率较低。发酵豆粕是一种绿色、高效的豆粕处理技术。近年来不少对发酵豆粕工艺的改进,如申请号为 200810219198.7 的中国专利采用 3 株枯草芽孢杆菌,啤酒酵母菌和乳酸菌对豆粕进行发酵,一定程度上降解了豆粕中的蛋白质,提升了其营养价值,但粗蛋白质含量提升的幅度不高。刘晓艳等采用枯草芽孢杆菌、米曲霉和酿酒酵母混合发酵高温豆粕,使最终发酵产物中多肽得率达 54.89%,发酵产物中多肽含量为 21.47% (干基),比原料增加了 4.1 倍,具有较佳的营养价值,但该法接种量为 25%,发酵原料需加入麸皮和糖蜜调整培养基的碳氮比,成本较大,发酵豆粕产品的风味虽有改善,但是不具有酸香味,喂饲前仍然需要酸化处理,适口性仍然有提升的空间(刘晓艳,杨国力,国立东.混菌固态发酵法生产大豆多肽饲料的研究[J].饲料工业,2012.33(6):51-56)。总的来说,目前高温豆粕发酵工艺仍存在成本较高、产品营养价值不高、适口性较低等问题。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的不足,本发明目的是提供一种发酵高温豆粕产富肽富益生元饲料的制作方法,具有成本低廉、产品营养丰富,适口性良好的特点。能进一步促进高温豆粕中蛋白质资源的高效利用。

[0004] 为了实现上述目的,本发明是通过如下的技术方案来实现:一种发酵高温豆粕产富肽富益生元饲料的制作方法,其制备步骤为:(1)从原始菌株枯草芽孢杆菌、酿酒酵母和植物乳杆菌中分别取一环到牛肉膏蛋白胨斜面培养基、YPD 斜面培养基和 MRS 斜面培养基上,于 30℃-37℃下培养 18h-24h,直到斜面上长出明显菌落,即完成菌种活化;

[0005] (2)从活化后菌株枯草芽孢杆菌和酿酒酵母中挑取一环,分别接种到牛肉膏蛋白胨液体培养基和 YPD 液体培养基中,于 30℃-37℃温度下,摇床培养 18h-48h,直到培养液中微生物的浓度达到 10⁶CFU/mL-10⁸CFU/mL,停止培养,种子液即制备成功。从活化后菌株植物乳杆菌中挑取一环,接种到 MRS 液体培养基中,于 30℃-37℃温度下,静置培养 24h-48h,使种子液中菌体浓度达到 10⁷CFU/mL-10⁸CFU/mL,即制成种子液;

[0006] (3)对豆粕进行混料,按料水比 1:0.6-1:1.2 进行混料,豆粕初始发酵 pH 为 6.0-7.0,然后以 3%-6%的接种量(按与水混合前干豆粕质量)接入步骤(2)中枯草芽孢杆菌种子液,混匀后,需氧发酵 24h-48h。经过需氧发酵后,以 1%-3%的接种量接入步骤(2)中酿酒酵母和植物乳杆菌的种子液,进行密封厌氧发酵 48-72h;

[0007] (4)发酵后样品于 60℃下干燥,粉碎,最后对发酵前后豆粕进行营养成分分析。

[0008] 上述方案中,所述的步骤(1)中所述的枯草芽孢杆菌斜面培养基按重量比含有0.3% -0.5%的氯化钠、0.5% -1.0%的蛋白胨、0.1% -0.3%的牛肉膏和1.8% -2.0%的琼脂粉,YPD斜面培养基按重量比含有0.8% -1.0%的蛋白胨、0.3% -0.5%的酵母提取物、1.5% -2.0%的葡萄糖和1.8% -2.0%的琼脂粉,MRS斜面培养基按重量比含有0.8% -1.0%的蛋白胨、0.5% -0.8%的牛肉膏、0.1% -0.4%的酵母提取物、1.5% -2.0%的葡萄糖,0.1% -0.2%的磷酸氢二钾,0.03% -0.06%的七水合硫酸镁、0.01% -0.03%的一水合硫酸锰和1.8% -2.0%的琼脂粉,同时含有按体积比的0.05% -0.1%的吐温80。所述的步骤(2)中所述的液体活化培养基均为在斜面培养基的基础上不添加琼脂粉的培养基。

[0009] 本发明采用多菌株混合固态发酵高温豆粕,使豆粕的营养特性得到了显著改善,粗蛋白质含量提高了25.7%,蛋白质降解较为明显,氮溶解指数提高了4.02倍,酸溶蛋白含量提高了4.89倍,挥发性盐基氮较枯草芽孢杆菌单菌种发酵降低了57.2%,胰蛋白酶抑制剂活力相对原料豆粕降低了95.6%,同时还含有3.86%的有机酸及 3.25×10^8 CFU/g的活性益生菌。本发明产品经畜禽幼仔的养殖试验证明,该产品能很好代替豆粕或部分代替鱼粉,提高动物生长性能,提升饲料的利用率,具有显著的经济效益。

具体实施方式

[0010] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0011] 实施例1:本具体实施方式的实施例采用以下技术方案:一种发酵高温豆粕产富肽富益生元饲料的制作方法,其制备步骤为:(1)从原始菌株枯草芽孢杆菌、酿酒酵母和植物乳杆菌中分别取一环到牛肉膏蛋白胨斜面培养基、YPD斜面培养基和MRS斜面培养基上,于30℃ -37℃下培养18h-24h,直到斜面上长出明显菌落,即完成菌种活化;

[0012] (2)从活化后菌株枯草芽孢杆菌和酿酒酵母中挑取一环,分别接种到牛肉膏蛋白胨液体培养基和YPD液体培养基中,于30℃ -37℃温度下,摇床培养18h-48h,直到培养液中微生物的浓度达到 10^6 CFU/mL- 10^8 CFU/mL,停止培养,种子液即制备成功。从活化后菌株植物乳杆菌中挑取一环,接种到MRS液体培养基中,于30℃ -37℃温度下,静置培养24h-48h,使种子液中菌体浓度达到 10^7 CFU/mL- 10^8 CFU/mL,即制成种子液;

[0013] (3)对豆粕进行混料,按料水比1:0.6-1:1.2进行混料,豆粕初始发酵pH为6.0-7.0,然后以3% -6%的接种量(按与水混合前干豆粕质量)接入步骤(2)中枯草芽孢杆菌种子液,混匀后,需氧发酵24h-48h。经过需氧发酵后,以1% -3%的接种量接入步骤(2)中酿酒酵母和植物乳杆菌的种子液,进行密封厌氧发酵48-72h;

[0014] (4)发酵后样品于60℃下干燥,粉碎,最后对发酵前后豆粕进行营养成分分析;分析如下:

[0015] 检测结果1

[0016]

检测项目	原料豆粕	发酵豆粕
颜色	淡黄	黄褐
气味	淡淡豆腥味	醇香和酸香味
粗蛋白 (%)	43.40	50.20
氮溶解指数	10.45	43.28
酸溶蛋白含量 (%)	3.53	15.62
胰蛋白酶抑制剂活 力 (mg/g)	3.633	0.205
有机酸含量 (%)	无	2.56
益生菌活菌数 (CFU/g)	无	1.12×10^8

[0017] 备注：以上物质含量均以干物质计算。

[0018] 实施例 2：

[0019] 与实施例 1 不同之处在于，需氧发酵 24h，密封厌氧发酵 72h，枯草芽孢杆菌种子液的接种量为 5.4%，酿酒酵母和植物乳杆菌的种子液接种量为 1.8%。对发酵前后豆粕进行营养成分分析如下：

[0020] 检测结果 2

[0021]

检测项目	原料豆粕	发酵豆粕
颜色	淡黄	黄褐
气味	淡淡豆腥味	醇香和酸香味
粗蛋白 (%)	43.40	51.43
氮溶解指数	10.45	49.56
酸溶蛋白含量 (%)	3.53	19.08
胰蛋白酶抑制剂活力 (mg/g)	3.633	0.185
有机酸含量 (%)	无	2.98
益生菌活菌数 (CFU/g)	无	2.34×10^8

[0022] 备注：以上物质含量均以干物质计算。

[0023] 实施例 3：

[0024] 与实施例 2 不同之处在于，豆粕初始 pH 为 6.5，枯草芽孢杆菌种子液的接总量为 6%，酿酒酵母和植物乳杆菌种子液的接种量为 3%。对发酵前后豆粕进行营养成分分析如下：

[0025] 检测结果 3

[0026]

检测项目	原料豆粕	发酵豆粕
颜色	淡黄	黄褐
气味	淡淡豆腥味	醇香和酸香味
粗蛋白 (%)	43.40	54.58
氮溶解指数	10.45	52.55
酸溶蛋白含量 (%)	3.53	20.79
胰蛋白酶抑制剂活	3.633	0.159

[0027]

力 (mg/g)		
有机酸含量 (%)	无	3.86
益生菌活菌数 (CFU/g)	无	3.52×10^8

[0028] 备注：以上物质含量均以干物质计算。

[0029] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解，本发明不受上述实施例的限制，上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理，在不脱离本发明精神和范围的前提下，本发明还会有各种变化和改进，这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。