



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102178034 A

(43) 申请公布日 2011.09.14

(21) 申请号 201110102141.0

(22) 申请日 2011.04.22

(71) 申请人 河南宏翔生物科技有限公司

地址 467500 河南省平顶山市汝州市候樊路
与十安路交汇口北侧

(72) 发明人 程传红 程传伟 段军伟 程远航
李云涛 屈建军 薛章福 刘万伟

(74) 专利代理机构 洛阳公信知识产权事务所
(普通合伙) 41120

代理人 张彬

(51) Int. Cl.

A23K 1/14 (2006.01)

A23K 1/165 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 5 页

(54) 发明名称

发酵分解玉米浆中多糖生产高能量高蛋白饲料的方法

(57) 摘要

发酵分解玉米浆中多糖生产高能量高蛋白饲料的方法,先将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别扩大培养,然后加入种子罐培养 60—72 小时,得到复合菌液;将玉米浆和水混合加热,然后在混合液中加入木聚糖酶、葡聚糖酶、蛋白酶和脂酸酶,保温发酵;发酵后的混合液中加入硫酸铵、尿素、磷酸二氢钾、硫酸镁和饴糖,均匀混合后,调整 pH 值为 5.5—6.5,然后加入复合菌液,搅拌通氧发酵;发酵好后喷在麸皮或豆粕上,搅拌均匀后烘干,粉碎至颗粒度 < 2mm,包装,即制得高蛋白饲料。能够充分分解多糖,在转化方面速度快效率高,产品经分解后,含有多种有益微生物活菌和消化酶及代谢产物和小分子物质,能够被动物充分吸收。

1. 发酵分解玉米浆中多糖生产高能量高蛋白饲料的方法,其特征在于:制备步骤为:

步骤一、先将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别用平板培养基培养,培养温度均为 33—36℃,培养时间 48—72 小时;

步骤二、将步骤一培养的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别用三角瓶培养基扩大培养,培养温度均为 33—36℃,好氧发酵 48—72 小时;

步骤三、将步骤二扩大培养的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉加入种子罐,种子罐内培养基的成分及重量比为:蔗糖 4—6%、玉米糖蜜 4—6% 和水 88—92%,各菌种的加入量与培养基重量的比例为:枯草芽孢杆菌 0.3—0.4%、地衣芽孢杆菌 0.2—0.3%、酵母菌 0.8—1%、米曲霉 1.8—2%;培养温度为 36—38℃,培养时间 60—72 小时,得到复合菌液,备用;

步骤四、按重量份数取 58—62 份玉米浆和 24—26 份水,混合后加热到 34—38℃,然后在混合液中加入木聚糖酶、葡聚糖酶、蛋白酶和脂酸酶,加入量为每公斤混合液加入 2—3mg 木聚糖酶、5.8—6.4mg 葡聚糖酶、12—13mg 蛋白酶和 2—3mg 脂酸酶,保温发酵 4—6 小时;

步骤五、在步骤四发酵后的混合液中,按重量份数加入 2—2.5 份硫酸铵、2—4 份尿素、0.04—0.06 份磷酸二氢钾、0.02—0.04 份硫酸镁和 4—6 份饴糖,均匀混合后,用浓度为 10% 的氢氧化钠溶液将混合液的 pH 值调整为 5.5—6.5;

步骤六、在步骤五的混合液中加入步骤三的复合菌液,复合菌液的加入量为混合液重量的 8—10%,搅拌通氧发酵,搅拌速度为 20—30 转 /min, 通氧量为每立方米液体每小时通入压力为 0.2mpa 的 0.1—0.15 立方米净化空气,发酵 24—28 小时,制得玉米浆发酵液;

步骤七、将步骤六制得的玉米浆发酵液喷在麸皮或豆粕上,玉米浆发酵液的重量与麸皮或豆粕的重量比为 1:1—1:1.2,搅拌均匀后送入烘干机,烘干至水分 \leq 12%,然后取出粉碎至颗粒度 $<$ 2mm,包装,即制得高能量高蛋白饲料。

发酵分解玉米浆中多糖生产高能量高蛋白饲料的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种饲料的生产方法,具体的说是一种发酵分解玉米浆中多糖生产高能量高蛋白饲料的方法。

背景技术

[0002] 目前,在饲料生产用原料中,玉米浆占到很大一部分比例,原有方法直接将玉米浆喷在玉米皮上做成蛋白原料。玉米浆中多糖成分含量高达 50% 以上,但大部分未经分解转化不能对动物吸收利用,并且容易造成动物拉稀。饲料生产中的硫酸根离子不能被降解,造成消化不完全;无机酸对动物机体造成影响,破坏消化系统正常运行;蛋白质不能被完全吸收,用量大容易造成动物脱水;无机盐吸收过程中,造成动物机体肾脏负担重从而引起病变。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种发酵分解玉米浆中多糖生产高能量高蛋白饲料的方法,将玉米浆中的多糖分解成为单糖或双糖后被动物吸收利用,同时经过微生物发酵产生大量菌体蛋白,提高蛋白质含量。

[0004] 本发明为解决上述技术所采用的技术方案是:发酵分解玉米浆中多糖生产高能量高蛋白饲料的方法,制备步骤为:

步骤一、先将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别用平板培养基培养,培养温度均为 33—36℃,培养时间 48—72 小时;

步骤二、将步骤一培养的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别用三角瓶培养基扩大培养,培养温度均为 33—36℃,好氧发酵 48—72 小时;

步骤三、将步骤二扩大培养的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉加入种子罐,种子罐内培养基的成分及重量比为:蔗糖 4—6%、玉米糖蜜 4—6% 和水 88—92%,各菌种的加入量与培养基重量的比例为:枯草芽孢杆菌 0.3—0.4%、地衣芽孢杆菌 0.2—0.3%、酵母菌 0.8—1%、米曲霉 1.8—2%;培养温度为 36—38℃,培养时间 60—72 小时,得到复合菌液,备用;

步骤四、按重量份数取 58—62 份玉米浆和 24—26 份水,混合后加热到 34—38℃,然后在混合液中加入木聚糖酶、葡聚糖酶、蛋白酶和脂酸酶,加入量为每公斤混合液加入 2—3mg 木聚糖酶、5.8—6.4mg 葡聚糖酶、12—13mg 蛋白酶和 2—3mg 脂酸酶,保温发酵 4—6 小时;

步骤五、在步骤四发酵后的混合液中,按重量份数加入 2—2.5 份硫酸铵、2—4 份尿素、0.04—0.06 份磷酸二氢钾、0.02—0.04 份硫酸镁和 4—6 份饴糖,均匀混合后,用浓度为 10% 的氢氧化钠溶液将混合液的 pH 值调整为 5.5—6.5;

步骤六、在步骤五的混合液中加入步骤三的复合菌液,复合菌液的加入量为混合液重量的 8—10%,搅拌通氧发酵,搅拌速度为 20—30 转/min,通氧量为每立方米液体每小时通入压力为 0.2mpa 的 0.1—0.15 立方米净化空气,发酵 24—28 小时,制得玉米浆发酵液;

步骤七、将步骤六制得的玉米浆发酵液喷在麸皮或豆粕上，玉米浆发酵液的重量与麸皮或豆粕的重量比为 1:1—1:1.2，搅拌均匀后送入烘干机，烘干至水分 \leq 12%，然后取出粉碎至颗粒度 $<$ 2mm，包装，即制得高能量高蛋白饲料。

[0005] 本发明的有益效果是：

1、玉米浆中的多糖经发酵分解后转化成单糖或双糖，增加能量，无机蛋白质转化成菌体蛋白，从而提高消化利用率。

[0006] 2、产品采用多菌复合发酵和加入复合酶制剂，共同作用分解，具有成本低分解效果好的优势。

[0007] 3、多菌发酵能够充分分解多糖，在转化方面速度快效率高。

[0008] 4、产品经分解后，含有多种有益微生物活菌和消化酶及代谢产物和小分子物质，能够被动物充分吸收利用。

[0009] 5、发酵液喷在麸皮上能够以麸皮为作用底物适用性好，能够继续作用，从而提高麸皮利用率。

具体实施方式

[0010] 发酵分解玉米浆中多糖生产高能量高蛋白饲料的方法，其特征在于：制备步骤为：

步骤一、先将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别用平板培养基培养，培养温度均为 33—36℃，培养时间 48—72 小时；

步骤二、将步骤一培养的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别用三角瓶培养基扩大培养，培养温度均为 33—36℃，好氧发酵 48—72 小时；

步骤三、将步骤二扩大培养的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉加入种子罐，种子罐内培养基的成分及重量比为：蔗糖 4—6%、玉米糖蜜 4—6% 和水 88—92%，各菌种的加入量与培养基重量的比例为：枯草芽孢杆菌 0.3—0.4%、地衣芽孢杆菌 0.2—0.3%、酵母菌 0.8—1%、米曲霉 1.8—2%；培养温度为 36—38℃，培养时间 60—72 小时，得到复合菌液，备用；

步骤四、按重量份数取 58—62 份玉米浆和 24—26 份水，混合后加热到 34—38℃，然后在混合液中加入木聚糖酶、葡聚糖酶、蛋白酶和脂酸酶，加入量为每公斤混合液加入 2—3mg 木聚糖酶、5.8—6.4mg 葡聚糖酶、12—13mg 蛋白酶和 2—3mg 脂酸酶，保温发酵 4—6 小时；

步骤五、在步骤四发酵后的混合液中，按重量份数加入 2—2.5 份硫酸铵、2—4 份尿素、0.04—0.06 份磷酸二氢钾、0.02—0.04 份硫酸镁和 4—6 份饴糖，均匀混合后，用浓度为 10% 的氢氧化钠溶液将混合液的 pH 值调整为 5.5—6.5；

步骤六、在步骤五的混合液中加入步骤三的复合菌液，复合菌液的加入量为混合液重量的 8—10%，搅拌通氧发酵，搅拌速度为 20—30 转/min，通氧量为每立方米液体每小时通入压力为 0.2mpa 的 0.1—0.15 立方米净化空气，发酵 24—28 小时，制得玉米浆发酵液；

步骤七、将步骤六制得的玉米浆发酵液喷在麸皮或豆粕上，玉米浆发酵液的重量与麸皮或豆粕的重量比为 1:1—1:1.2，搅拌均匀后送入烘干机，烘干至水分 \leq 12%，然后取出粉碎至颗粒度 $<$ 2mm，包装，即制得高能量高蛋白饲料。

[0011] 其中，枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉的平板培养基培养，可以按

照行业内常用的方法进行,例如,用水 100ml、牛肉膏 0.3g、琼脂 1.5g、氯化钠 0.5g 配制培养基进行培养。

[0012] 枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉的三角瓶培养基扩大培养,也可以按照行业内常用的方法进行,例如,用 5% 的玉米糖蜜和 95% 的水配制的培养基进行培养。

[0013] 平板培养基培养、三角瓶培养基扩大培养和混合培养之前,培养基需要加热灭菌,一般加热到 115℃ 后继续保温 30 分钟,灭菌后降温至所需的培养温度,然后接入菌种进行培养。

[0014] 在本发明的步骤四和步骤五中所述的份数单位相同,即混合液中原料用量为:58—62 份玉米浆、24—26 份水、2—2.5 份硫酸铵、2—4 份尿素、0.04—0.06 份磷酸二氢钾、0.02—0.04 份硫酸镁和 4—6 份饴糖。所用的氢氧化钠溶液的浓度为质量百分比浓度,通常选用 10%。

[0015] 在各菌种分别用三角瓶培养基扩大培养后,取样涂于载玻片上,后将载玻片置于电子显微镜下进行镜检,检测复合菌液中的活菌数,其中,枯草芽孢杆菌 ≥ 20 亿 /ml, 地衣芽孢杆菌 ≥ 20 亿 /ml, 酵母菌 ≥ 5 亿 /ml, 米曲霉 ≥ 2 亿 /ml。

[0016] 在制备工艺中,玉米浆加热前测定糖度,升温达到标准温度测定糖度,前后误差 $\pm 2B0$ 。

[0017] 实施例 1

发酵分解玉米浆中多糖生产高能量高蛋白饲料的方法,其特征在于:制备步骤为:

步骤一、先将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别用平板培养基培养,培养温度均为 35℃,培养时间 64 小时;

步骤二、将步骤一培养的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别用三角瓶培养基扩大培养,培养温度均为 35℃,好氧发酵 64 小时;

步骤三、将步骤二扩大培养的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉加入种子罐,种子罐内培养基的成分及重量比为:蔗糖 5%、玉米糖蜜 5% 和水 90%,各菌种的加入量与培养基重量的比例为:枯草芽孢杆菌 0.3‰、地衣芽孢杆菌 0.2‰、酵母菌 1‰、米曲霉 2‰;培养温度为 38℃,培养时间 72 小时,得到复合菌液,备用;

步骤四、按重量份数取 60 份玉米浆和 25 份水,混合后加热到 35℃,然后在混合液中加入木聚糖酶、葡聚糖酶、蛋白酶和脂酸酶,加入量为每公斤混合液加入 3mg 木聚糖酶、6.25mg 葡聚糖酶、12.5mg 蛋白酶和 2.5mg 脂酸酶,保温发酵 4 小时;

步骤五、在步骤四发酵后的混合液中,按重量份数加入 2.5 份硫酸铵、3 份尿素、0.05 份磷酸二氢钾、0.03 份硫酸镁和 5 份饴糖,均匀混合后,用浓度为 10% 的氢氧化钠溶液将混合液的 pH 值调整为 6;

步骤六、在步骤五的混合液中加入步骤三的复合菌液,复合菌液的加入量为混合液重量的 10%,搅拌通氧发酵,搅拌速度为 24 转 /min,通氧量为每立方米液体每小时通入压力为 0.2mpa 的 0.1 立方米净化空气,发酵 24 小时,制得玉米浆发酵液;

步骤七、将步骤六制得玉米浆发酵液喷在麸皮上,玉米浆发酵液的重量与麸皮的重量比为 1:1,搅拌均匀后送入烘干机,烘干至水分 $\leq 12\%$,然后取出粉碎至颗粒度 $< 2\text{mm}$,包装,即制得高能量高蛋白饲料。

[0018] 以上实施例所用菌种购自中国微生物菌种保藏管理委员会普通微生物中心。经检

测原料玉米浆中蛋白质含量为 20.25%，发酵后制得的玉米浆发酵液蛋白质含量为 24.4%，与麸皮混合烘干后制得的成品高能量高蛋白饲料中蛋白质含量为 27.85%。

[0019] 实施例 2

发酵分解玉米浆中多糖生产高能量高蛋白饲料的方法，其特征在于：制备步骤为：

步骤一、先将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别用平板培养基培养，培养温度均为 33℃，培养时间 72 小时；

步骤二、将步骤一培养的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别用三角瓶培养基扩大培养，培养温度均为 33℃，好氧发酵 72 小时；

步骤三、将步骤二扩大培养的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉加入种子罐，种子罐内培养基的成分及重量比为：蔗糖 4%、玉米糖蜜 4% 和水 92%，各菌种的加入量与培养基重量的比例为：枯草芽孢杆菌 0.35%、地衣芽孢杆菌 0.25%、酵母菌 0.8%、米曲霉 1.9%；培养温度为 36℃，培养时间 68 小时，得到复合菌液，备用；

步骤四、按重量份数取 62 份玉米浆和 26 份水，混合后加热到 34℃，然后在混合液中加入木聚糖酶、葡聚糖酶、蛋白酶和脂酸酶，加入量为每公斤混合液加入 2.5mg 木聚糖酶、6.4mg 葡聚糖酶、13mg 蛋白酶和 3mg 脂酸酶，保温发酵 6 小时；

步骤五、在步骤四发酵后的混合液中，按重量份数加入 2 份硫酸铵、4 份尿素、0.04 份磷酸二氢钾、0.02 份硫酸镁和 4 份饴糖，均匀混合后，用浓度为 10% 的氢氧化钠溶液将混合液的 pH 值调整为 5.5；

步骤六、在步骤五的混合液中加入步骤三的复合菌液，复合菌液的加入量为混合液重量的 8%，搅拌通氧发酵，搅拌速度为 30 转/min，通氧量为每立方米液体每小时通入压力为 0.2mpa 的 0.15 立方米净化空气，发酵 26 小时，制得玉米浆发酵液；

步骤七、将步骤六制得的玉米浆发酵液喷在豆粕上，玉米浆发酵液的重量与豆粕的重量比为 1:1.1，搅拌均匀后送入烘干机，烘干至水分 ≤ 12%，然后取出粉碎至颗粒度 < 2mm，包装，即制得高能量高蛋白饲料。

[0020] 以上实施例所用菌种购自中国典型培养物保藏中心。经检测原料玉米浆中蛋白质含量为 20.25%，发酵后制得的玉米浆发酵液蛋白质含量为 25.2%，与豆粕混合烘干后制得的成品高能量高蛋白饲料中蛋白质含量为 47%。

[0021] 实施例 3

发酵分解玉米浆中多糖生产高能量高蛋白饲料的方法，其特征在于：制备步骤为：

步骤一、先将枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别用平板培养基培养，培养温度均为 36℃，培养时间 48 小时；

步骤二、将步骤一培养的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉分别用三角瓶培养基扩大培养，培养温度均为 36℃，好氧发酵 48 小时；

步骤三、将步骤二扩大培养的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉加入种子罐，种子罐内培养基的成分及重量比为：蔗糖 6%、玉米糖蜜 6% 和水 88%，各菌种的加入量与培养基重量的比例为：枯草芽孢杆菌 0.4%、地衣芽孢杆菌 0.3%、酵母菌 0.9%、米曲霉 1.8%；培养温度为 37℃，培养时间 60 小时，得到复合菌液，备用；

步骤四、按重量份数取 58 份玉米浆和 24 份水，混合后加热到 38℃，然后在混合液中加入木聚糖酶、葡聚糖酶、蛋白酶和脂酸酶，加入量为每公斤混合液加入 2mg 木聚糖酶、5.8mg

葡聚糖酶、12mg 蛋白酶和 2mg 脂酸酶,保温发酵 5 小时;

步骤五、在步骤四发酵后的混合液中,按重量份数加入 2.3 份硫酸铵、2 份尿素、0.06 份磷酸二氢钾、0.04 份硫酸镁和 6 份饴糖,均匀混合后,用浓度为 10% 的氢氧化钠溶液将混合液的 pH 值调整为 6.5;

步骤六、在步骤五的混合液中加入步骤三的复合菌液,复合菌液的加入量为混合液重量的 9%,搅拌通氧发酵,搅拌速度为 20 转 /min,通氧量为每立方米液体每小时通入压力为 0.2mpa 的 0.12 立方米净化空气,发酵 28 小时,制得玉米浆发酵液;

步骤七、将步骤六制得的玉米浆发酵液喷在麸皮上,玉米浆发酵液的重量与麸皮的重量比为 1:1.2,搅拌均匀后送入烘干机,烘干至水分 \leq 12%,然后取出粉碎至颗粒度 $<$ 2mm,包装,即制得高能量高蛋白饲料。

[0022] 以上实施例所用菌种购自其它饲料生产企业。经检测原料玉米浆中蛋白质含量为 20.25%,发酵后制得的玉米浆发酵液蛋白质含量为 26.4%,与麸皮混合烘干后制得的成品高能量高蛋白饲料中蛋白质含量为 29.6%。

[0023] 本发明中所用的枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、酵母菌和米曲霉均采用市场上购得的菌种,本发明的技术方案不依赖菌种的特定菌株,经多次试验,从不同保藏机构和生物制品企业购得菌种均能达到预定效果。本方法将玉米浆中的多糖分解成为单糖或双糖后被动物吸收利用,从而提高饲料的能量利用率,同时经过微生物发酵产生大量菌体蛋白,提高蛋白质含量。