



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106937704 A

(43)申请公布日 2017.07.11

(21)申请号 201710278553.7

A23K 10/37(2016.01)

(22)申请日 2017.04.25

(71)申请人 灌南县畜牧兽医站

地址 222500 江苏省连云港市灌南县新安  
镇人民中路292号

(72)发明人 陆亚珍 王子玉 王恒昌 冯秀娟  
朱刚 申远航 孟春花 聂海涛  
王锋 朴聪燕 田海芹 葛建军  
孙爱玲 孟伟义 李开荣

(74)专利代理机构 南京理工大学专利中心  
32203

代理人 刘海霞

(51)Int.Cl.

A23K 50/10(2016.01)

A23K 10/12(2016.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料及其  
生产方法

(57)摘要

本发明公开了一种复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料及其生产方法。本发明利用复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠生产羊饲料,通过选用新鲜的杏鲍菇菌糠,粉碎过筛,调节水分至45%-55%,均匀喷洒由乳酸菌、植物乳杆菌、热带假丝酵母和康氏木霉菌等比例组成的复合益生菌发酵剂,经厌氧发酵得到发酵杏鲍菇菌糠饲料。本发明将杏鲍菇菌糠变废为宝,经发酵处理有效地降低了杏鲍菇菌糠中木质素的含量,提高了粗脂肪和粗蛋白的含量,增加了适口性,进而提高了羊对菌糠的消化利用率,日增重明显提高,降低了饲料成本,增加了经济效益。

1. 一种复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料的生产方法,其特征在于,具体步骤如下:

步骤1,将新鲜的杏鲍菇菌糠粉碎后过筛,去除塑料袋和大颗粒,调整水分至45%-55%;

步骤2,在1份活菌数36-48亿CFU/g的复合益生菌发酵剂中加入10份30°C-40°C温水,搅拌均匀,活化后,按复合益生菌发酵剂质量为菌糠的0.05%-0.1%喷洒至步骤1得到的菌糠中,边喷洒边搅拌,使其混合均匀,其中复合益生菌发酵剂由乳酸菌、植物乳杆菌、热带假丝酵母和康氏木霉菌等比例组成,乳酸菌9-12亿CFU/g,植物乳杆菌9-12亿CFU/g,热带假丝酵母9-12亿CFU/g,康氏木霉菌9-12亿CFU/g;

步骤3,将步骤2中的菌糠及复合益生菌的混合物装入发酵袋中,除去空气后进行厌氧发酵,密闭发酵8-15天,制得复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料。

2. 根据权利要求1所述的生产方法,其特征在于,步骤3中,所述的发酵温度为28°C-38°C。

3. 根据权利要求1或2所述的生产方法生产的复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料。

## 一种复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料及其生产方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于畜禽饲料技术领域,涉及一种复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料,具体涉及一种利用复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠并用于生产羊用饲料的方法。

### 背景技术

[0002] 菌糠是指以棉籽壳、甘蔗渣、木屑、玉米芯及多种农作物秸秆等为主要原料栽培食用菌后的废弃培养基。我国南方地区人多地少,人畜争粮矛盾突出,部分饲用粮严重依赖进口,发展节粮型草食畜牧业(牛、羊等)是农业结构调整的重要内容,牛羊可充分利用价格低廉的非常规粗饲料资源。菌糠在非常规饲料资源中具有粗蛋白含量高、收集方便、四季供应、成本低等优点,其饲用价值亟待开发,作为新型非常规饲料资源在草食畜牧业中的应用潜力巨大。在生产食用菌的过程中,食用菌菌体分泌各种酶,使其中含有的大分子物质被降解,增加了菌糠的营养价值,如其中粗脂肪、粗蛋白含量提高,另外其中含有大量对动物有益的酶类和有机酸,此外,大量的废菌糠随意堆放、到处倾倒、焚烧致使环境污染严重,浪费了菌糠中富含的生物质能量,也造成了巨大的经济损失。

[0003] 目前杏鲍菇菌糠的饲料化利用率较低,存在的问题较多,如:菌糠中的木屑、秸秆等成分木质素含量高,消化率低;鲜菌糠储存期限短,易霉变,霉菌毒素往往超标,饲喂鲜菌糠副作用较多;晒干后虽延长保存期,但会变粗硬,适口性变差,剩料多,且营养流失多,采食量下降,增重效果差等。针对以上技术问题,需要提供一种可长期储存的、营养价值高、适口性好和饲喂效果好的菌糠饲料化方法。

### 发明内容

[0004] 针对时下杏鲍菇菌糠饲料化应用存在的问题,本发明提供了一种复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料及其生产方法。本发明利用复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠,提供了一种可长期储存的、营养价值高、适口性好和饲喂效果好的杏鲍菇菌糠饲料。利用微生物发酵原理,通过添加复合益生菌的方法,充分利用不同菌种的优点,进行菌糠的厌氧发酵,降低了菌糠中木质素等不易降解成分的含量,提高了粗脂肪、粗蛋白(非蛋白氮)的含量,产生多种生物活性物质,增加其适口性,使其便于长期保存,防止霉变,且替代常规饲料降低了饲料成本,满足草食家畜规模化养殖发展的需要。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料的生产方法,具体步骤如下:

[0007] 步骤1,将新鲜的杏鲍菇菌糠粉碎后过筛,去除塑料袋和大颗粒,调整水分至45%-55%;

[0008] 步骤2,在1份活菌数36-48亿CFU/g的复合益生菌发酵剂中加入10份30℃-40℃温水,搅拌均匀,活化后,按复合益生菌发酵剂质量为菌糠的0.05%-0.1%喷洒至步骤1得到的菌糠中,边喷洒边搅拌,使其混合均匀,其中复合益生菌发酵剂由乳酸菌、植物乳杆菌、热带假丝酵母和康氏木霉菌等比例组成,乳酸菌9-12亿CFU/g,植物乳杆菌9-12亿CFU/g,热带

假丝酵母9-12亿CFU/g,康氏木霉菌9-12亿CFU/g;

[0009] 步骤3,将步骤2中的菌糠及复合益生菌的混合物装入发酵袋中,除去空气后进行厌氧发酵,密闭发酵8-15天,制得复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料。

[0010] 上述生产方法中,杏鲍菇菌糠必须为新鲜菌糠,不宜使用长期堆放并暴露于空气中的菌糠,应当天进行处理,不能放置过夜。

[0011] 优选地,步骤3中,所述的发酵温度为28℃-38℃。

[0012] 本发明以乳酸菌、植物乳杆菌、热带假丝酵母和康氏木霉菌为发酵用复合益生菌,分别发挥其发酵能力强、适应性强、纤维素酶活性高、木质素降解能力强、终产物营养价值高和消化率高等优点,克服单一菌种发酵的不足。通过复合益生菌发酵后的菌糠,含有大量生物活性物质如有机酸、乳酸等抑菌物质,可抑制肠道病原菌的生长。同时复合益生菌的发酵,降解了菌糠中动物不能利用的细胞壁成分。此外,一部分益生菌在肠道繁殖,有利于创造厌氧环境,保证动物胃肠道健康,同时益生菌还可减少腹泻的发生,提高免疫力,提高消化能力。本发明生产的复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料中的粗蛋白、粗脂肪高于未发酵菌糠,与常规饲料麸皮营养成分接近,营养价值高,可以直接饲喂,也可与适宜比例的精料、草粉或添加剂混合后制成全混合日粮饲喂,饲喂效果更好。本发明的发酵菌糠可以作为主要原料,根据各阶段羊的营养需要配制羊用全混合日粮(TMR),替换部分价格高的常规饲料资源(麸皮、豆秸草粉等),其增重效果提高,饲料成本降低且可长期储存。

## 具体实施方式

[0013] 下面结合实施例对本发明作进一步详述。

[0014] 实施例1

[0015] 复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料的生产:

[0016] 步骤1,将新鲜的杏鲍菇菌糠粉碎后过筛,去除塑料袋和大颗粒,调整水分至45%;

[0017] 步骤2,1份复合益生菌发酵剂(活菌数36亿CFU/g,其中乳酸菌9亿CFU/g,植物乳杆菌9亿CFU/g,热带假丝酵母9亿CFU/g,康氏木霉菌9亿CFU/g,四种菌的比例为1:1:1:1),加入10份30℃温水,搅拌均匀,活化后,按复合益生菌发酵剂质量为菌糠的0.05%喷洒至步骤1得到的菌糠中,边喷洒边搅拌,使其混合均匀;

[0018] 步骤3,将步骤2中的菌糠及复合益生菌的混合物装入发酵袋中,除去空气后进行厌氧发酵,28℃下密闭发酵15天,制得复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料。

[0019] 实施例2

[0020] 复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料的生产:

[0021] 步骤1,将新鲜的杏鲍菇菌糠粉碎后过筛,去除塑料袋和大颗粒,调整水分至55%;

[0022] 步骤2,1份复合益生菌发酵剂(活菌数48亿CFU/g,其中乳酸菌12亿CFU/g,植物乳杆菌12亿CFU/g,热带假丝酵母12亿CFU/g,康氏木霉菌12亿CFU/g,四种菌的比例为1:1:1:1),加入10份40℃温水,搅拌均匀,活化后,按复合益生菌发酵剂质量为菌糠的0.1%喷洒至步骤1得到的菌糠中,边喷洒边搅拌,使其混合均匀;

[0023] 步骤3,将步骤2中的菌糠及复合益生菌的混合物装入发酵袋中,除去空气后进行厌氧发酵,38℃下密闭发酵8天,制得复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料。

[0024] 采用凯氏定氮法(FOSS)测定发酵菌糠中的粗蛋白质(CP)含量,用乙醚浸提法(索

氏抽提法)测定样品的粗脂肪(EE)含量,具体方法参见《中国国家标准汇编》(1995)。用Van Soest法测定中性洗涤纤维(NDF)和酸性洗涤纤维(ADF),烘箱干燥法测定干物质(DM),灼烧法测定粗灰分(Ash),具体方法详见张丽英主编《饲料分析及饲料质量检测技术》(2003)。结果如表1所示,发酵杏鲍菇菌糠的粗蛋白、粗脂肪含量提高,且远高于油菜秸秆和金针菇菌糠,与常规饲料麸皮营养成分接近,营养价值较高,可代替常规饲料饲喂草食家畜。发酵杏鲍菇菌糠粗蛋白、粗脂肪高于未发酵菌糠,说明复合益生菌发酵可提高其营养价值。

[0025] 表1. 发酵前后杏鲍菇菌糠的概略营养成分比较(风干基础) %

组别	干物质	粗蛋白	粗脂肪	中性洗 涤纤维	酸性洗 涤纤维	粗灰分
杏鲍菇菌糠	89.75	12.06	2.12	59.1	40.81	9.58
发酵杏鲍菇 菌糠	88.98	13.41	2.65	62.49	40.32	9.16
[0026] 杏鲍菇菌根	89.22	14.46	2.02	69.76	56.37	8.0
金针菇菌糠	87.93	9.92	6.28	-	-	-
油菜秸	69.01	3.28	13.19	61.87	45.04	5.13
麦麸	87.0	14.3	4.0	41.3	11.9	4.8

[0027] 杏鲍菇鲜菌糠发酵后营养成分有了改善,而且节省了晒干或烘干所需的能源和人工费用,且发酵后有特殊的酸香味,适口性好,采食量大。

[0028] 实施例3

[0029] 发酵杏鲍菇菌糠饲喂育肥山羊

[0030] 选择51只日龄相近(120-150日龄)、体重接近(21kg)、体况良好的波尔山羊杂交公羊为试验动物,随机分为3组。参照NRC(2007)中推荐的20kg、平均日增重(ADG)为200g/d的育肥羊营养需要量配制TMR饲料,饲喂不含发酵菌糠的豆秸草粉及麸皮、玉米皮等精料为对照组,试验I组饲喂含50%复合益生菌发酵菌糠的TMR散料,试验II组饲喂含60%发酵菌糠的TMR散料。预饲10d,正式育肥期为60d。每天上下午两次饲喂,饲喂量根据前一天羊只的进食量进行调整,确保饲槽内有5%左右的剩料,并记录剩料量,自由饮水。

[0031] 不同比例发酵菌糠饲喂育肥期波杂山羊的增重效果见表2,试验I组、试验II组日增重188.7g/d、186.79g/d高于对照组日增重182.98g/d,相对于对照组提高了5.72g/d、

3.81g/d,提高了3.13%、2.08%,说明在山羊育肥期利用发酵菌糠代替一部分常规饲料是可行的,并且菌糠比例为50%时饲喂效果更好。

[0032] 表2.不同比例发酵杏鲍菇菌糠对波杂山羊育肥期的饲喂效果

组别	头数	始重 kg	末重 kg	平均日增重 g/d
[0033] 对照组	17	21.16±2.626	31.06±5.24	182.98±47.57
试验 I 组	17	20.18±3.17	31.45±4.63	188.70±43.84
试验 II 组	17	20.18±2.58	31.22±3.39	186.79±22.05

[0034] 实施例4

[0035] 发酵杏鲍菇菌糠饲喂育成期母绵羊

[0036] 选择120日龄(育成期)绵羊母羊30只(平均体重25.4kg),随机分为两组,参照《肉羊饲养标准》(NY/T 816-2004)设计TMR日粮配方,其中分别含40%发酵杏鲍菇菌糠+20%豆秸草粉以及20%稻草+40%豆秸草粉,饲喂期60天,结果发现发酵菌糠组湖羊日增重203.3g/d,显著高于稻草+豆秸草粉组的日增重187.3g/d,且发酵菌糠的成本低于豆秸草粉等常规饲料,菌糠组的日均饲料成本低0.11元/d。结果表明针对饲养期较长的育成期母羊,利用发酵菌糠可显著降低饲料成本,且比稻草+豆秸草粉的增重效果更好。

[0037] 综上所述,本发明通过复合益生菌发酵的方式增加了菌糠中的营养成分和有益微生物,有利于瘤胃发酵,通过营养成分测定和山羊、绵羊上的全混合日粮饲喂试验证实,发酵杏鲍菇菌糠的营养价值较高,对提高日增重和降低饲料成本均有显著效果。此外,复合益生菌发酵杏鲍菇菌糠饲料中的益生菌对动物的消化道疾病、免疫调节、肠道内环境等方面都有一定的有益调节作用,可达到替代一部分抗生素的使用,同时使饲料中动物不易消化的木质素等成分降解,消除了抗营养因子。