

复合微生物发酵豆腐渣对生长育肥牛生产性能的影响

刘立军, 王兴超, 冯金瑞*
(甘肃畜牧工程职业技术学院, 甘肃 武威 733006)

摘 要: [目的] 为研究日粮中不同量豆腐渣和复合微生物发酵豆腐渣添加水平对生长肥育牛生产性能的影响。 [方法] 选用体重约 190 kg 的西门达尔架子牛 (约 1 岁) 50 头, 随机分为 5 组, 每组 4 个重复。 [结果] 结果表明: 添加 15% 发酵豆腐渣的试验 2 组日增重比添加 15% 干豆腐渣的试验 1 组有显著提高 ($P < 0.05$); 添加 25%, 35% 发酵豆腐渣的试验 3 组和 4 组日增重比添加 15% 发酵豆腐渣的试验 2 组有明显提高 ($P < 0.05$), 添加 25% 发酵豆腐渣的试验 3 组和添加 35% 发酵豆腐渣的试验 4 组在全期试验中差异不显著 ($P > 0.05$)。

关键词: 复合微生物; 生长肥育牛; 生产性能

中图分类号: S823

文献标识码: A

文章编号: 1001-9111(2020)02-0034-03

豆腐渣作为制造豆腐及豆奶工厂之副产品, 含有较高的粗蛋白和粗脂肪, 具有较高的开发利用价值。作为饲料利用, 可以降低养殖成本。而且豆腐渣的粗纤维含量较高, 对反刍兽而言, 能够刺激前胃蠕动加强, 促进嗝气和反刍; 同时通过前胃微生物作用, 消化为挥发性脂肪酸, 满足动物能量的需要。因此, 如何充分利用豆腐渣的营养特点、提高饲养效果成为当今需要研究的课题。

1 材料与方法

1.1 试验设计

采用单因子随机设计方法, 选择营养状况接近、遗传基础相同的西门达尔架子牛 50 头 (平均体重约 190 kg, 公母各 50%), 随机分成 5 个处理组, 每个处理设 3 个重复^[1]。具体试验设计见表 1, 各处理组初始体重差异不显著 ($P > 0.05$)。

表 1 试验方法

组别	试验 1 组	试验 2 组	试验 3 组	试验 4 组	对照组
头数	10	10	10	10	10
预试期/d	10	10	10	10	10
试验 1 期/d	60	60	60	60	60
试验 2 期/d	60	60	60	60	60
试验日粮	基础饲料 + 15% 干豆腐渣	基础饲料 + 15% 复合微生物干豆腐渣	基础饲料 + 25% 复合微生物干豆腐渣	基础饲料 + 35% 复合微生物干豆腐渣	基础饲料

1.2 试验日粮

以玉米、麦麸和胡麻饼型日粮为基础日粮, 日粮的营养水平按 (TMR) 的标准设计, 基础日粮组成和

营养成分见表 2。对照组采用基础日粮, 试验组按表 1 添加不同量的豆腐渣和复合微生物发酵干豆腐渣产品。

表 2 基础日粮配方

原料	玉米	麦麸	胡麻饼	石粉	食盐	合计
比例/%	56.80	21.30	19.10	1.26	1.54	100

收稿日期: 2019-11-10 修回日期: 2019-11-20

基金项目: 甘肃省高等学校科研项目 (2018B-121)

作者简介: 刘立军 (1978—), 男, 甘肃靖远人, 讲师, 硕士, 主要从事牛生产教学与研究。E-mail: 1364718031@qq.com

* 通讯作者: 冯金瑞 (1976—), 女, 甘肃武威人, 讲师, 硕士, 主要从事兽医公共卫生、食品安全教学和研究。E-mail: gsfengjr@163.com

1.3 复合微生物制剂

复合微生物制剂(液体)由上海某生物科技有限公司生产提供,主要成分是由梭菌属、厌氧拟杆菌属、厌氧真菌属、光合细菌、放线菌、酵母菌和乳酸菌等 10 属 80 余种有益微生物复合培育而成的多功能菌群。

1.4 豆腐渣处理方法

豆腐渣由试验以食醋和食盐作为凝固剂点制豆腐加工厂提供,其营养成分见表 3。先把湿豆腐渣风干至含水率 15% 以下,粉碎后过筛。然后按复合微生物 1 份,红糖 1 份和豆腐渣 1 500 份的比例混合,密封厌氧发酵^[2]。具体操作方法为:用少量 42 ℃ 左右的热热水将红糖化开,再将红糖水冷却至 33 ℃

左右,倒入复合微生物原液,静置 3 h,让复合微生物中的微生物充分激活后,把复合微生物红糖水溶液兑入适量的温水中。然后将豆腐渣混合均匀装入塑料袋密封发酵,15 h 后开启使用^[3]。

1.5 饲养管理

试验架子牛分组后预试期为 10 d,在预试期对架子牛进行复合微生物发酵豆腐渣试喂和驱虫并免疫接种,正试期从第 11 天开始至第 70 天为第一阶段;从第 71 天至第 130 天为第二阶段,正试期共 120 d。试验期间所有试验牛均从少到多饲喂精料,饲草自由采食,饮水充足,其他饲养管理及常规免疫按肉牛饲养管理规程操作^[6]。

表 3 豆腐渣营养成分 %

原料	干物质	粗脂肪	粗蛋白	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物
干豆腐渣	85.42	2.50	20.21	18.88	3.94	36.86
发酵后的豆腐渣	89.14	4.18	23.54	10.23	3.69	47.18

1.6 测重及数据处理

完成各项准备工作后,根据家畜生长性能的测定方法,在第 11、70 天和第 130 天早晨空腹地磅各称重 1 次,计算不同阶段净增重和平均日增重,并进行生物统计分析和经济效益分析。

1.7 统计分析

采用 SAS 软件进行方差分析和显著性检验^[4]。

2 结果与分析

2.1 各处理日粮对育肥牛生长性能的影响

各处理组生长肥育牛增重情况见表 4。方差结果分析:在试验牛的 2 个生长阶段牛的体增重和日增重均按试验组 3、试验组 4、试验组 2、对照组和试验组 1 的顺序递减。试验 1 组增重在试验 1 期略低

于对照组,但差异不显著($P>0.05$),在试验 2 期略高于对照组,但差异不显著($P>0.05$),在试验全期增重略高于对照组,但差异不显著($P>0.05$)^[5]。试验 2 组增重在试验 1 期略高于对照组,但差异不显著($P>0.05$),在试验 2 期增重显著高于对照组($P<0.05$),在试验全期均高于对照组,差异显著($P<0.05$)。试验 3 组和试验 4 组在试验 1 期、试验 2 期和试验全期增重显著高于对照组($P<0.05$)。试验 3 组在试验 1 期增重显著高于试验 4 组($P<0.05$),在试验 2 期则略低于试验 4 组,但差异不显著($P>0.05$),这可能试验 4 组出现补偿性生长,在试验全期试验 3 组增重略高于试验 4 组,但差异不显著($P>0.05$)。

表 4 各处理日粮对生长肥育牛增重的影响 kg

组别	试验 1 组	试验 2 组	试验 3 组	试验 4 组	对照组
始重	191.44 ± 1.34	188.30 ± 1.45	189.26 ± 1.02	190.34 ± 1.10	191.13 ± 1.17
试验 1 期体重	256.84 ^a ± 3.27	256.91 ^a ± 3.19	272.09 ^b ± 2.45	266.58 ^b ± 1.87	258.37 ^a ± 3.54
试验 1 期体增重	65.40 ^a ± 2.47	68.61 ^a ± 2.05	82.83 ^b ± 2.16	76.24 ^b ± 2.53	67.24 ^a ± 2.45
试验 1 期日增重	1.09 ^a ± 0.59	1.14 ^a ± 0.32	1.38 ^b ± 0.24	1.27 ^b ± 0.33	1.12 ^a ± 0.68
试验 2 期体重	323.48 ^a ± 4.07	326.12 ^a ± 4.79	358.70 ^b ± 3.86	360.81 ^b ± 4.48	326.21 ^a ± 3.21
试验 2 期体增重	69.84 ^a ± 4.43	75.21 ^a ± 4.06	86.61 ^b ± 4.15	89.23 ^b ± 4.93	67.83 ^a ± 5.02
试验 2 期日增重	1.16 ^a ± 0.45	1.25 ^a ± 0.36	1.44 ^b ± 0.42	1.48 ^b ± 0.57	1.13 ^a ± 0.56
全期体增重	135.24 ^a ± 4.18	143.82 ^a ± 3.46	169.44 ^b ± 5.49	165.47 ^b ± 3.54	135.07 ^a ± 3.18
全期日增重	1.13 ^a ± 0.08	1.20 ^a ± 0.19	1.41 ^b ± 0.74	1.37 ± 0.77	1.12 ^a ± 0.71

注:同行间肩标小写字母相同者为差异不显著($P>0.05$),不同者为差异显著($P<0.05$)。下同。

结果表明:生长肥育牛的体增重随着豆腐渣发酵而明显增加,发酵豆腐渣的添加水平同样对生长肥育牛的体增重有显著影响。不过添加的干豆腐渣15% (试验1组)与基础饲料(对照组)在体增重和日增重上均没有明显差异。添加15%发酵豆腐渣(试验2组)对生长肥育牛的体增重和日增重有显著影响。添加25%发酵豆腐渣(试验3组)和添加35%发酵豆腐渣(试验4组)在体增重和日增重上均没有明显差异。

2.2 饲料报酬

在120 d正试期中,生长肥育牛每1 kg增重消耗基础饲料(DM)对照组、试验1组分别为3.51, 3.53 kg;试验2组、试验3组和试验4组每1 kg增重消耗基础饲料(DM)分别为2.78, 1.67, 1.73 kg。从试验结果发现,试验3组和试验4组饲料报酬较高,但试验3组添加25%复合微生物发酵豆腐渣,而试验4组添加35%复合微生物发酵豆腐渣,所以试验3组更为经济。

试验2组与试验1组和对照组比较发现,添加复合微生物发酵豆腐渣饲料报酬明显高于添加干豆腐渣和未添加干豆腐渣的饲料报酬。说明豆腐渣被复合微生物发酵后,培养繁殖了大量的有益微生物,充分发挥有益微生物对饲料的消化和利用作用,提高饲料的消化率,利于牛体对营养物质的吸收和利用。试验1组和对照组比较表明,添加干豆腐渣和未添加干豆腐渣饲料报酬没有明显的区别,说明牛对干豆腐渣的利用率较低,不能充分消化利用干豆腐渣,因此在添加干豆腐渣时要将其预先经复合微生物发酵处理,更为科学和经济。

3 结 论

通过添加发酵豆腐渣,改善了饲料的适口性,增加动物的采食量,促进生长发育。但添加不同比例的发酵豆腐渣对生长肥育牛的体增重和日增重有显著影响。虽然随着发酵豆腐渣添加量的增加,对育肥牛的增重成正相关,但在添加25%和35%的发酵豆腐渣对牛的增重没有明显的差异,本着最佳经济的特点,在生长肥育牛饲料中,发酵豆腐渣的最佳添加量约占日粮的25%~30%。

本次试验应用食醋和食盐作为凝固剂点制豆腐产生的豆腐渣,通过复合微生物发酵处理后,其粗纤维含量较低,约占10.23%,与干豆腐渣比较,差异显著($P < 0.05$);粗蛋白含量相对较高,约占23.53%,与干豆腐渣比较,差异不显著($P > 0.05$),但能满足动物蛋白需要,且有利于消化和吸收。

参考文献:

- [1] 朱勇,余思佳,包健,等. 发酵鲜食大豆秸秆对母羊繁殖性能、初乳品质及消化性能的影响[J]. 中国畜牧兽医, 2017, 44(1): 100-105.
- [2] 郭春华,魏荣禄,陶文清,等. 微生物发酵蛋白饲料在奶牛饲养中的应用研究[J]. 西南民族大学学报(自然科学版), 2009, 35(4): 759-763.
- [3] 刘瑞丽,李龙,陈小莲,等. 复合益生菌发酵饲料对育肥猪消化与生产性能的影响[J]. 上海农业学报, 2011, 27(3): 121-125.
- [4] 刘维,励飞,聂勇,等. 发酵豆腐渣对育肥猪生长性能的影响[J]. 动物营养, 2019, 45(9): 23-25.
- [5] 潘树国. 废豆渣生产生物蛋白饲料可行性研究[J]. 现代畜牧科技, 2017(10): 8-9.
- [6] 林清,管林森,李广,等. 肉牛高效育肥技术[J]. 中国牛业科学, 2009, 35(2): 75-79.

Effects of Fermented Soybean Curd Residue by Compound Microorganism on the Production Performance of Fattening Cattle

LIU Li-jun, WANG Xing-chao, FENG Jin-rui *

(College of Animal Husbandry Engineering Vocational Technology, Wuwei, Gansu 733006)

Abstract: [Objective] The purpose of this study was to investigate the effects of different amounts of soybean curd residue and compound microbial fermentation on the performance of fattening cattle. [Method] Fifty Simendar feeder cattle (about 1 years old) weighing about 190 kg were selected and randomly divided into 5 groups with 4 replicates in each group. [Result] The results showed that the daily gain of test group 2 with 15% fermented bean curd residue was significantly higher than that of test group 1 with 15% dried bean curd residue ($P < 0.05$). The daily gain of group 3 and group 4 added with 25% and 35% fermented bean curd residue was significantly higher than that of group 2 added with 15% fermented bean curd residue ($P < 0.05$). The difference between group 3 added with 25% fermented bean curd residue and group 4 added with 35% fermented bean curd residue was not significant ($P > 0.05$).

Key words: compound microorganism; growing and fattening cattle; performance