

杏鲍菇菌糠对西杂牛生长性能和经济效益的影响

马金¹, 魏生龙^{2,3*}, 王睿¹, 李生贵¹, 马斌⁴, 杨瑞基⁴

(1. 甘肃前进牧业科技有限责任公司, 甘肃 张掖 734000; 2. 河西学院甘肃省应用真菌工程实验室, 甘肃 张掖 734000;

3. 祁连山食用菌产业协同创新中心, 甘肃 张掖 734000; 4. 张掖市畜牧兽医局, 甘肃 张掖 734000)

摘要: [目的] 研究杏鲍菇菌糠对西门塔尔杂种肉牛生长性能和经济效益的影响。[方法] 选择生长期西门塔尔杂种肉牛 60 头, 分为 2 组, 分别饲喂全混合日粮和替代青贮玉米全混合杏鲍菇菌糠日粮, 试验期 50 d, 测定采食量、日增重、体高、体长等生长指标, 并分析经济效益。[结果] 结果表明, 对照组和试验组采食正常, 两组间采食量无显著差异 ($P > 0.05$); 生长性能指标间无显著差异 ($P > 0.05$); 试验组饲料成本较对照组减少 2.29 元/(头·d), 差异显著 ($P < 0.05$)。[结论] 杏鲍菇菌糠替代部分粗饲料饲喂生长期西门塔尔杂种肉牛对其生长性能无影响, 且显著降低饲料成本, 具有现实推广价值。

关键词: 杏鲍菇菌糠; 西门塔尔杂种肉牛; 经济效益

中图分类号: S823

文献标识码: A

文章编号: 1001-9111(2019)06-0008-03

随着我国现代畜牧业快速发展和生态环境保护意识不断提高, 集约化、现代化养殖模式成为实现农业供给侧结构性改革和确保畜产品质量安全的重要途径。但随之而来的是大量耕地围绕养殖业生产, 饲料用粮达到全国粮食总产量中的 40%, 人畜争粮、人畜争地问题日益凸显^[1]。优质饲草与蛋白饲料的巨大缺口已成为制约我国草食畜牧业提质增效最关键的因素之一。不仅对国内畜牧业稳定发展产生了不利影响, 更严重威胁我国粮食安全。为了缓解饲料原料供需矛盾, 就必须开源节流, 2018 年我国发布了畜禽低蛋白日粮标准^[2], 但要从根本上解决这一难题, 还需要加快优质饲料原料开发利用的步伐。

菌糠是生产食用菌后所剩的培养料, 通过食用菌的生长培育, 其显微结构发生改变, 粗纤维含量降低, 合成大量菌体蛋白, 饲用价值得到了大幅提升^[3], 而且还含有益于有家畜生长的高分子多糖、有机酸、多酚、生物活性物质以及 18 种氨基酸^[4]。利用菌糠制备动物饲料技术简单, 操作方便, 可节粮增效, 降低养殖成本, 现有的诸多试验研究虽然在饲喂效果上存在一定差异, 但总体来看, 菌糠的饲料资源开发有着广阔的发展前景和应用价值^[5]。中国是世界上最大的食用菌生产国, 每年生产的食用菌占全球食用菌的 70% 以上, 在生产过程中所产生的

菌糠为 5 568 万 ~ 8 661 万 t^[6-7]。

张掖市是河西地区的畜牧业大市, 2018 年奶牛养殖存栏达 7.5 万头, 肉牛存栏 78 万头, 肉羊 610 多万只, 各类饲料的供给和价格成为决定畜牧养殖效益的关键因素。与此同时, 张掖食用菌产业发展迅猛, 杏鲍菇、姬菇、香菇等各类食用菌年产量突破 6 万 t, 2018 年生产各类菌糠达 20 万 t。如此大规模的菌糠废弃物, 如果不能合理加以利用, 一方面会造成巨大的资源浪费, 另一方面也会对当地造成严重的环境污染。因此, 对食用菌菌糠科学、高效的开发利用, 利用菌糠生产加工各类家畜饲料, 不仅可以打破现代食用菌产业绿色环保、可持续发展的瓶颈, 在延伸产业链条、提高经济效益的同时, 解决食用菌工厂化生产造成的面源污染, 更能为饲料工业资源开发等提供充足的物质保障^[8]。

1 材料与方法

1.1 菌糠准备

试验选用由张掖市紫家寨农业科技有限责任公司提供的杏鲍菇菌糠, 经过取除菌袋、破碎菌棒, 并摘除发霉变质的菌棒及菌棒中的一些发霉点、块 (主要是青霉菌、不明孢子菌), 自然晾晒干燥备用。

栽培杏鲍菇的固体培养基主要营养成分及配

收稿日期: 2019-07-02 修回日期: 2019-07-13

基金项目: 甘肃省高校协同创新科技团队支持计划资助项目 (2016C-02); 国家自然科学基金地区科学基金项目 (31660590, 3186110040)

作者简介: 马金 (1984—), 男, 甘肃张掖人, 畜牧师, 主要从事肉牛、奶牛产业化相关研究工作。E-mail: 418803916@qq.com

* 通讯作者: 魏生龙 (1962—), 男, 甘肃古浪人, 教授, 主要从事食用菌产业化相关研究。

方:锯末 30%,棉籽壳 30%,麸皮 20%,豆粕 10%,菌类添加剂 10%;杏鲍菇菌糠的主要营养成分:干物质(DM)84.55%,粗蛋白(CP)8.72%,粗脂肪(EE)0.68%,粗灰分(Ash)6.63%,中性洗涤纤维(NDF)58.27%,酸性洗涤纤维(ADF)36.36%,钙(Ca)1.27%,磷(P)0.52%。

1.2 试验设计

采用单因子随机分组设计。设 2 个处理组,试验组与对照组,试验组日粮中添加一定比例的菌糠,对照组饲喂正常日粮。

选择健康、体重接近的西门塔尔杂种肉牛 60 头,随机分成 2 组,每组 30 头,组间体重差异不显著,预试验 15 d 后进入正试期。

1.3 试验时间与地点

试验时间:2018 年 7 月 18 日至 9 月 17 日,共计 60 d。

试验地点:前进牧业神州牧场(张掖市神州草牧业有限责任公司)。

1.4 试验日粮

根据 NRC 推荐的肉牛营养需要和牧场后肉牛培育方案,使用 AMTS 配方软件设置日粮配方。试验组和对照组全混合日粮组成及营养水平见表 1 和表 2。

表 1 日粮组成 kg

原料	对照组	试验组
生长料	2.2	2.2
颗粒料	0.8	0.8
菌糠饲料	0	2.5
苜蓿甘草	2.3	2.3
玉米青贮	7.0	0
合计	12.3	7.8

表 2 日粮营养成分及含量

营养成分	对照组	试验组
干物质/%	6.82	6.83
粗蛋白/% DM	15.07	15.06
代谢能/(Mcal·kg ⁻¹)	2.28	2.31
中性洗涤纤维/% DM	35.60	34.70
酸性洗涤纤维/% DM	25.15	25.17
粗灰分/% DM	9.77	9.53
钙/% DM	1.10	1.12
总磷/% DM	0.56	0.58

1.5 饲养管理

试验组和对照组分圈饲养,试验牛群按正常免疫程序免疫并做记录,清洁和消毒工作按常规进行,每天投喂全混合日粮(TMR)3 次(7:30、12:30 和

18:30),自由饮水,两组饲养管理条件一致。

1.6 测定指标与方法

饲料消耗:每日记录投料量、剩料量、日粮干物质;饲料转化率:饲料效率=增重/干物质采食量;经济效益:平均每头牛每天的饲料成本。

所有试验数据采用 SPSS 19.0 软件中 one-way ANOVA 进行单因子方差分析,多重比较采用 Tukey 法。

2 结果与分析

2.1 杏鲍菇菌糠对生长期西门塔尔肉牛平均日增重和饲料转化效率的影响

杏鲍菇菌糠对生长期西门塔尔杂种肉牛平均日增重和饲料转化效率(增重/干物质采食量)的影响见表 3,试验组和对照组初始体重差异不显著。试验期间,对照组平均日增重 1.31 kg/d,试验组平均日增重 1.28 kg/d,无显著差异($P>0.05$)。对照组干物质采食量为 6.84 kg/d,试验组干物质采食量为 6.79 kg/d。无显著差异($P>0.05$)。对照组饲料转化率 19.15%,试验组饲料转化率 18.85%,无显著差异($P>0.05$)。

表 3 杏鲍菇菌糠对生长期西门塔尔杂种肉牛平均日增重和饲料转化率的影响

组别	平均日增重/(kg·d ⁻¹)	干物质采食量/kg	饲料转化率/%
试验组	1.31±0.23 ^a	6.84±0.48 ^a	19.15±0.17 ^a
对照组	1.28±0.35 ^a	6.79±0.36 ^a	18.85±0.15 ^a

注:同列相同小写字母表示差异不显著($P>0.05$),同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。下同。

2.2 杏鲍菇菌糠对生长期西门塔尔杂种肉牛饲喂成本和经济效益的影响

对生长期西门塔尔杂种肉牛饲喂杏鲍菇菌糠在经济效益方面表现为,试验组较对照组有大的提高,对照组每头日均饲料成本 12.131 元,试验组每头日均饲料成本 9.845 元,每头每天降低饲料成本 2.286 元,差异显著($P<0.05$)。

3 讨论

3.1 杏鲍菇菌糠对生长期西门塔尔杂种肉牛体重、日增重和饲料转化效率的影响

根据牧场生长期肉牛培育方案,控制平均日增重为 1.3 kg/d,试验结束时,两组之间体重、日增重、干物质采食量和饲料转化效率差异不显著。说明两种日粮构成对该阶段牛只体重影响不大,其日增重维持在合理水平。本试验饲料转化效率差异不显著,说明同等饲养条件下,试验组杏鲍菇菌糠日粮可

以满足生长期西门塔尔杂种肉牛的生长需要。

3.2 杏鲍菇菌糠对生长期西门塔尔杂种肉牛生长性能的影响

从整个试验过程来说,体长、体高、胸围和管围差异均不显著,对照组和试验组差异不显著,说明杏鲍菇菌糠日粮对生长期西门塔尔杂种肉牛的生长性能无不良影响。本试验中,为了保证牛只的正常增高和增重,保留了精补料用量,杏鲍菇菌糠用于替代青贮玉米,试验结果证明杏鲍菇菌糠代替粗饲料日粮是完全可行的。

3.3 杏鲍菇菌糠对生长期西门塔尔杂种肉牛饲喂成本和经济效益的影响

本试验中使用的杏鲍菇菌糠每 1 t 价格 93.6 元(杏鲍菇菌糠干物质价格),替代了价格较高的青贮玉米,在经济效益方面显示出极大的优势。对照组每头日均饲料成本 12.131 元,试验组每头日均饲料成本 9.845 元,每头每天降低饲料成本 2.286 元。

4 结 论

使用杏鲍菇菌糠替代青贮玉米对生长期西门塔尔杂种肉牛的生长性能无影响,且饲料成本每头每天可降低 2.286 元,经济效益显著。因此,利用杏鲍菇菌糠替代青贮玉米饲喂生长期西门塔尔杂种肉牛是完全可行的。

杏鲍菇菌糠作为食用菌生产废弃物,通过饲料化合理利用,既可以实现变废为宝,也可增加食用菌生产企业的利润点,经济效益显著。

杏鲍菇菌糠作为废弃物排放增加了环境压力,通过菌糠饲料化循环利用不仅解决了食用菌生产企业的后顾之忧,为畜牧养殖业开辟了新的饲料资源,同时为实现农业在更高层次上的良性循环发展注入科技力量,极具推广价值。

参考文献:

- [1] 张晓霞,赖泽汇,周英俏,等. 草牧业创新发展思路[J]. 现代牧业,2019,3(1):31-35.
- [2] 薛俊敬,李四元,方热军. 畜禽饲粮豆粕减量营养调控技术研究进展[J]. 动物营养学报,2019,31(7):1-10.
- [3] 张纯,晏家友,张锦秀,等. 平菇菌糠的营养价值研究[J]. 中国饲料,2012(3):13-15.
- [4] 潘军. 菌糠营养价值评定及其在肉牛日粮中的应用[D]. 郑州:河南农业大学,2010.
- [5] 张亨,韩建东,李瑾,等. 食用菌菌渣综合利用与研究现状[J]. 山东农业科学,2016,48(7):146-150.
- [6] 中国食用菌协会. 2017 年度全国食用菌统计调查结果分析[EB/OL]. 2018-12-28. <http://www.cefa.org.cn/2018/12/27/10457.html>.
- [7] 高茂林. 我国食用菌产业概况[EB/OL]. 2017-03-03. <http://www.cefa.org.cn/2017/03/03/10055.html>.
- [8] 周祥,严媛媛,陈爱晶. 食用菌菌渣资源化利用研究进展[J]. 食用菌,2018(1):9-13.

Effect of *Pleurotus eryngii* Mushroom Bran on Growth Performance and Economic Performance of Simmental Hybrid Beef Cattle

MA Jin¹, WEI Sheng-long^{2,3*}, WANG Rui¹, LI Sheng-gui¹, MA Bin⁴, YANG Rui-ji⁴

(1. Gansu Qianjin Animal Husbandry Technology Co. Ltd., Zhangye, Gansu 734000;

2. Gansu Engineering Laboratory of Applied Mycology of Hexi University, Zhangye, Gansu 734000;

3. Qilianshan Collaborative Innovation Center of Edible Mushroom Industry, Zhangye, Gansu 734000;

4. Animal Husbandry and Veterinary Bureau of Zhangye, Zhangye, Gansu 734000)

Abstract: [Objective] This experiment was conducted to evaluate mushroom bran on growth performance and economic performance of Simmental hybrid beef cattle. [Method] 60 Simmental hybrid beef cattle were divided into 2 groups in a randomized experiment design with the treatment period of 50 d. Conventional TMR without mushroom bran was designed to make the feeding control group and TMR with mushroom bran was experiment group. The growth indexes such as feed intake, the height and length of the daily and body length traits were measured and the economic benefits were analyzed. [Result] The results showed the food intake of the control group and the experimental group was normal, and there was no significant difference between the two groups ($P > 0.05$). There was no significant difference between growth performance indexes ($P > 0.05$). The feed cost of the treatment group reduced by 2.29 RMB/d ($P < 0.05$) compared with the control group. [Conclusion] In the growing period, Simmental hybrid beef cattle were fed with mushroom bran instead of some roughage, which had no effect on their growth performance and significantly reduced the feed cost.

Key words: *Pleurotus eryngii* mushroom bran; Simmental hybrid beef cattle; economic performance