

发酵中药渣对肉牛生长性能、血液生化指标及免疫功能的影响

董彬¹, 马虎强¹, 畅文驰², 张家强³, 杨博华³, 辛亚平³, 王晶钰^{2*}

(1. 陕西海天制药有限公司, 陕西 咸阳 710000; 2. 西北农林科技大学动物医学院, 陕西 杨凌 712100;
3. 西北农林科技大学动物科技学院, 陕西 杨凌 712100)

摘要: [目的] 为研究发酵中药渣对肉牛生长发育、血液生化指标及免疫功能的影响。[方法] 在宁夏固原市肉牛良种繁育示范园随机选取 210 头牛作为试验牛群, 采用配对试验设计, 试验分为对照组、中药渣组和发酵中药渣组。[结果] 结果表明, 中药渣组比对照组采食量增加 0.51 kg (8.9%, $P < 0.05$), 料重比 (F/G) 减少了 0.18 kg ($P < 0.05$)。发酵中药渣组比对照组体重增加 20.8 kg (2.9%, $P < 0.01$), 采食量增加 0.73 kg (12.8%, $P < 0.01$), 料重比 (F/G) 减少 0.29 kg ($P < 0.01$)。发酵中药渣组血液总蛋白和白蛋白含量均显著高于对照组 ($P < 0.05$)。谷丙转氨酶含量显著低于对照组 ($P < 0.05$)。谷胱甘肽、过氧化物歧化酶、免疫球蛋白 G 含量显著高于对照组 ($P < 0.05$)。[结论] 在肉牛日粮中添加发酵中药渣、中药渣可增加肉牛的干物质采食量和日增重, 提高饲料报酬, 发酵中药渣可提高肉牛的生长性能、抗氧化能力和免疫力。

关键词: 发酵中药渣; 中药渣; 肉牛; 生长性能; 免疫力

中图分类号: S823

文献标识码: A

文章编号: 1001-9111(2021)04-0011-03

随着我国中医药业发展, 中草药用量越来越大, 产生的中药渣也随之增加, 据调查, 全国每年中药渣的年排放量达 4 000 万 t。以前中药渣以堆积、焚烧和填埋为主, 这不仅是资源浪费, 同时也对环境造成污染。中药渣具有残留的药性、多种活性成分和营养物质, 其中纤维素、木质素、粗蛋白、粗脂肪、生物碱、醌类、黄酮类、甾体及其苷类和鞣质等生物活性物质、维生素、矿物元素未得到充分利用。随着绿色畜牧业的发展, 中药渣作为畜禽饲料已被人们逐渐重视。中药渣具有天然性, 毒副作用小和多功能性等特点; 日粮中添加中药渣可以提高动物生长速度, 增强机体免疫力和抗氧化功能; 实现中药渣的资源化利用, 不仅可以解决环境污染问题, 还可以缓解蛋白饲料短缺问题, 带来一定的经济效益, 在畜牧生产中具有广阔应用前景^[1]。

中药渣经微生物发酵后作为牛羊饲料, 提高了

中药渣的营养价值, 改善了中药渣的适口性, 促进了粗纤维消化, 还能延长中药渣的储存时间, 是中药渣资源化利用的重要途径。陕西海天制药有限公司是国家级民营科技创新企业和陕西省医药行业十大品牌企业, 每年产生大量的中药渣, 具有丰富的中药渣资源, 发酵中药渣饲料化利用具有很大的应用前景。

1 材料与方法

抗病毒合剂中药渣由陕西海天制药有限公司提供。于 2019 年 7 月 20 日至 2020 年 1 月 20 日在宁夏固原市肉牛良种繁育示范园, 选择月龄接近、体重分别在 280 kg 的西门塔尔公牛 210 头, 随机分为 3 组, 每组 70 头, 对照组采用 TMR 日粮饲喂, 中药渣组在对照组基础上添加中药渣, 发酵中药渣组在对照组上添加发酵中药渣, 每头每天按照全混合日粮的 3% (1.5 kg) 添加; 试验开始时对肉牛注射口蹄

收稿日期: 2021-03-16 修回日期: 2021-04-20

基金项目: 咸阳市 2020 年重点研发计划项目“中药渣资源动物饲料化再利用技术研究” (2020K02-27); 西北农林科技大学教育发展基金会项目 (C200022001)

作者简介: 董彬 (1983—), 男, 本科, 主要从事中药方面的研究与应用工作。

* 通讯作者: 王晶钰 (1964—), 男, 博士, 教授, 博士生导师, 主要从事动物疫病防控研究。

疫疫苗,2 个月后采集血样测定血清总蛋白(BSA)、球蛋白(BGG)、谷丙转氨酶(ALT)、碱性磷酸酶(ALP)、谷胱甘肽(GSH)、过氧化物歧化酶(SOD)、免疫球蛋白 G(IgG)含量。发酵中药渣成分见表 1。

中药渣、发酵中药渣中分别含有粗蛋白 12.00% , 14.10% ,氨基酸 2.95% ,3.23% ,粗纤维 8.30% , 7.85% ,以及粗脂肪、钙、磷等营养成分。

表 1 中药渣、发酵中药渣养分测定(均为% 风干基础)

项目	干物质/%	粗蛋白/%	氨基酸/%	粗纤维/%	粗脂肪/%	钙/%	磷/%
中药渣	90.83	12.00	2.95	8.30	1.36	1.98	0.23
发酵中药渣	90.14	14.10	3.23	7.85	1.42	2.01	0.41

试验结束前颈静脉采血约 10 mL,血清样品于 -30 ℃ 条件下低温保存,供实验室分析使用。利用全自动血液生化分析仪测定肉牛血清总蛋白(BSA)、球蛋白(BGG)、谷丙转氨酶(ALT)、碱性磷酸酶(ALP)含量;谷胱甘肽(GSH)含量采用分光光度计测定,过氧化物歧化酶(SOD)含量采用黄嘌呤氧化酶法测定,免疫球蛋白 G(IgG)含量采用免疫比浊法测定;试剂盒购自宁波美康生物科技有限公司。试验数据采用 SPSS 统计软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 日粮中添加中药渣、发酵中药渣对肉牛生长性能影响

肉牛日粮中添加中药渣、发酵中药渣效果见表 2。中药渣组比对照组体重增加 16.7 kg,采食量增加 0.51 kg(8.9% , $P<0.05$) ,日增重增加 0.19 kg (13.9% , $P<0.05$) ,料重比(F/G)减少了 0.18 kg

($P<0.05$)。发酵中药渣组比对照组体重增加 20.8 kg(2.9% , $P<0.01$) ,采食量增加 0.73 kg(12.8% , $P<0.01$) ,日增重增加 0.29 kg(21.16.9% , $P<0.01$) ,料重比(F/G)减少 0.29 kg($P<0.01$)。结果表明,在肉牛日粮中添加发酵中药渣比中药渣更能增加肉牛的干物质采食量和日增重,提高饲料报酬,进而加快肉牛的生长速度,显著提高肉牛育肥效果。

2.2 肉牛部分血液生化指标及免疫功能

测定肉牛部分血液生化指标及免疫力(表 3)。由表 3 可见,中药渣组、发酵中药渣组血清总蛋白、球蛋白、谷丙转氨酶、碱性磷酸酶、谷胱甘肽、过氧化物歧化酶、免疫球蛋白 G 含量分别为 85.7 g/L, 87.2 g/L;45.2 g/L,46.3 g/L;46.9 U/L,42.4 U/L; 95.8 U/L,96.1 U/L;4.6 μmol/L,5.3 μmol/L;53.8 U/L,62.1 U/L;5.5 g/L,6.2 g/L。

表 2 中药渣、发酵中药渣对肉牛生长性能的影响

分组	头数	体重/kg	采食量/kg	日增重/kg	料重比
对照组	70	724.5 ± 0.2 ^b	5.70 ± 0.03 ^b	1.37 ± 0.03 ^b	4.16 ± 0.34 ^b
中药渣组	70	741.2 ± 0.9 ^a	6.21 ± 0.05 ^a	1.56 ± 0.04 ^a	3.98 ± 0.54 ^a
发酵中药渣组	70	745.3 ± 0.3 ^A	6.43 ± 0.04 ^A	1.66 ± 0.05 ^A	3.87 ± 0.31 ^A

注:同列数据肩标不同小写字母表示差异显著($P<0.05$) ,不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)。下同。

中药渣组血清总蛋白、球蛋白显著高于对照组($P<0.05$) ,谷丙转氨酶含量显著低于对照组($P<0.05$) ,谷胱甘肽、过氧化物歧化酶、免疫球蛋白 G 含量显著高于对照组($P<0.05$) ;发酵中药渣组血清总蛋白、球蛋白极显著高于对照组($P<0.01$) ,谷丙转氨酶含量极显著低于对照组($P<0.01$) ,谷胱

甘肽、过氧化物歧化酶、免疫球蛋白 G 含量极显著高于对照组($P<0.01$) ;说明发酵中药渣比中药渣更能提高血清总蛋白,降低谷丙转氨酶水平,添加发酵中药渣比中药渣更能增加肉牛血清中过氧化物歧化酶活性,提高肉牛免疫力。

表 3 肉牛部分血液生化指标及免疫功能

分组	血清总蛋白/ (g · L ⁻¹)	球蛋白/ (g · L ⁻¹)	谷丙转氨酶/ (U · L ⁻¹)	碱性磷酸酶/ (U · L ⁻¹)	谷胱甘肽/ (μmol · L ⁻¹)	过氧化物歧化酶/ (U · L ⁻¹)	免疫球蛋白/ (g · L ⁻¹)
对照组	82.3 ± 0.3 ^b	42.7 ± 0.1 ^b	47.4 ± 0.2 ^b	90.3 ± 0.7	3.5 ± 0.2 ^b	42.6 ± 0.2 ^b	4.2 ± 0.1 ^b
中药渣组	85.7 ± 0.5 ^a	45.2 ± 0.3 ^a	46.9 ± 0.8 ^a	95.8 ± 0.4	4.6 ± 0.1 ^a	53.8 ± 0.1 ^a	5.5 ± 0.6 ^a
发酵中药渣组	87.2 ± 0.2 ^A	46.3 ± 0.4 ^A	42.4 ± 0.5 ^A	96.1 ± 0.6	5.3 ± 0.7 ^A	62.1 ± 0.4 ^A	6.2 ± 0.4 ^A

3 讨 论

3.1 发酵中药渣饲喂肉牛效果

中药渣发酵饲料是指以中药提取物副产品为底物,在一定温度、湿度下,通过接种乳酸菌、啤酒酵母、枯草芽孢杆菌进行厌氧发酵,使中药渣有效成分充分裸露出来,使抗营养因子分解,生产更能被动物采食、消化、吸收、营养更高、安全无毒的饲料^[2]。中药渣较易滋生微生物菌而发霉变质,发出恶臭气味,同时堆放和掩埋渗滤液对地下水或周边环境造成二次污染,产生潜在的生态环境安全风险。发酵中药渣比中药渣可使蛋白质含量提高,粗纤维降低。发酵中药渣无耐药性、无药残、绿色无污染,能提高肉牛生产性能、免疫力和牛肉品质,有广阔的应用前景^[3]。

发酵中药渣是一种纯天然饲料原料,可改善饲料适口性和消化率,提高肉牛采食量,促进肉牛生长发育,生产无抗牛肉。发酵中药渣可提高总挥发性脂肪酸比例;增加了瘤胃细菌总数,促进瘤胃发酵,产氨细菌、蛋白质合成细菌及纤维细菌等大量繁殖和生长,提高饲料粗纤维消化率及细菌利用非蛋白氮合成菌体蛋白的效率,从而提高肉牛平均日增重和生长速度^[4]。

3.2 发酵中药渣对肉牛血液生化指标及免疫功能的影响

肉牛血液生化指标可以反映某种营养成分吸收分布及在血液中的含量;血清总蛋白和白蛋白含量反映机体蛋白质吸收、合成和代谢的能力,同时机体蛋白质又是合成免疫球蛋白的原料,所以血清总蛋白和白蛋白含量反映了机体免疫功能的好坏。谷丙转氨酶、碱性磷酸酶含量可以反映肉牛的抗体含量,抵抗力水平等^[5]。

谷胱甘肽在清除自由基和抗氧化损伤方面有重要作用;过氧化物歧化酶是机体中的金属酶,对机体的氧化与抗氧化起平衡作用,可清除超氧阳离子自由基,具有消炎作用,提高机体清除氧自由基能力。血清免疫球蛋白是体液免疫系统的重要组成部分,血清免疫球蛋白 IgG 能够中和毒素使其失去毒性,具有抗炎和抗病毒作用。发酵中药渣增加淋巴细胞

数量,提高淋巴细胞转化率,增加免疫球蛋白数量,增强肉牛免疫力。发酵中药渣能构建有利于益生菌增殖的微环境,提高机体免疫力,促进肉牛血清中免疫球蛋白 IgG、IgA 及补体 C3 的生成,提高肉牛免疫能力^[6]。

发酵中药渣能提高肉牛体重、日增重、血清总蛋白、白蛋白、血红蛋白、过氧化物歧化酶、低血清尿素氮、丙二醛、谷氨酸丙酮酸转氨酶、谷草转氨酶、甘油三酸脂和胆固醇与对照组相比差异显著。增加血清中 IgG、IgA 和 IgM 的含量,提高肉牛免疫力。发酵中药渣一般含有丰富氨基酸、短链脂肪酸、脂肪、纤维素、半纤维素等营养物质,可被反刍动物消化利用,其生产原料与提取工艺不同,其营养成分及含量通常相差较多,但基本可满足反刍动物的营养需求^[7]。

4 结 论

在肉牛日粮中添加发酵中药渣能提高肉牛生长性能,提高血清总蛋白、球蛋白含量,降低谷丙转氨酶水平,增强肉牛抗氧化能力和免疫力。发酵中药渣来源广泛、价格低廉,可用于肉牛生产。

参考文献:

[1] 朱重师,赵刚奎,谢建亮,等. 日粮中添加酵母培养物 AYC - X6 对犊牛生长发育的影响[J]. 中国牛业科学,2019,45(6):34-37.

[2] 郭义东,何兴,冯兴,等. 中药渣综合利用研究进展[J]. 成都大学学报,2015,34(2):125-128.

[3] 杨博华,张家强,朱重师,等. 西门塔尔牛 TMR 饲喂与传统饲喂比较[J]. 中国牛业科学,2019,45(5):42-45.

[4] 李华伟,黎智华,祝倩,等. 饲料添加中药渣和发酵中药渣对母猪繁殖性能与子代发育的影响[J]. 动物营养学报,2017,29(1):257-263.

[5] 陈鑫,安志刚,车树理,等. 中药渣的资源化利用[J]. 中兽医医药杂志,2017,36(4):83-85.

[6] 刘海新,马浩,黄海娟,等. 中药药渣的综合利用研究进展[J]. 发酵科技通讯,2014,43(1):29-32.

[7] 张国坪,李毓华,谢建亮,等. 栓系饲养和散放饲养对中国西门塔尔公牛育肥效果分析[J]. 中国牛业科学,2021,47(2):25-28.

- 存在的问题及对策[C]//汪春乾,许尚忠,陈宏权.中国西门塔尔牛生长形状参数分析.三亚:中国西门塔尔牛育种委员会,2010:3-10.
- [2] 李俊雅,高会江,王泽昭,等.全国主要肉牛品种生长性状的遗传参数估计[M].西宁:青海天和地矿出版社,2017:101-106.
- [3] 徐建忠,刘贞德,贺成龙.西门塔尔牛在遵义的杂交改良效果[J].中国牛业科学,2011,37(5):20-23.
- [4] 徐建忠,刘贞德.西门塔尔牛三元杂交研究[J].中国牛业科学,2012,28(5):21-24.
- [5] 张金松,关龙,史建民.西门塔尔乳肉兼用牛的推广示范进展及应用前景[J].中国奶牛,2013(14):59-60.
- [6] 孙晓玉,庄雨龙,王洪亮,等.德国弗莱维赫牛与澳系西门塔尔牛杂交一代母牛生长发育性状测定及相关分析[J].黑龙江畜牧兽医,2019(14):41-44.

Determination and Analysis of Growth and Development Characters of F₁ Hybrid Cows Between German Fleckvieh Cattle and Native Cow

ZHUANG Yu-long, SUN Xiao-yu*, WANG Hong-liang,

ZHAO Fu-zhong, HAN Zhi-qiang, TAO Zhi-yun, CHEN Bao-jun

(Institute of Animal Husbandry and Veterinary, Heilongjiang Provincial Academy of Agricultural Reclamation, Harbin 150038)

Abstract: [Objective] The objective was to study the growth and development characters of F₁ hybrid cows between German Fleckvieh cattle and Native cows, which would lay a foundation for the cultivation of dairy-meat cattle breed and the improvement in Great Northern Wilderness. [Method] The body weight and size data of F₁ generation cows at newly-born stage, 4 months (weaning), 12 months and 18 months were compared and analyzed by using phenotypic values. [Result] The average daily gain, chest circumference and body length of F₁ hybrid cows between German Fleckvieh cattle and Native cows grew the fastest from newborn to 4 months of age; From the age of 4 months weaning to 18 months, there were some differences in body weight and body size compared with the offspring of pure German Fleivich bulls and Australian Simmental cows. [Conclusion] Continuous improvement is needed to increase the growth and development characteristics of offspring and further improve production performance.

Key words: German Fleckvieh cattle; local cow; F₁ hybrid cow; growth and development trait

(上接第13页)

Effects of Fermented Chinese Medicine Residue on Growth Performance, Blood Biochemical Indexes and Immunity of Beef Cattle

DONG Bin-chang¹, MA Hu-qiang¹, CHANG Wen-chi², ZHANG Jia-qiang³,

YANG Bo-hua³, XIN Ya-ping³, WANG Jing-yu^{2*}

(1. Shaanxi Haitian Pharmaceutical Co., Ltd., Xianyang, Shaanxi 710000; 2. College of Veterinary Medicine, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100; 3. College of Animal Science and Technology, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract: [Objective] To study the effects of fermented Chinese medicine residue on growth, blood biochemical indexes and immune function on beef cattle. [Methods] 210 cattle were randomly selected as the experimental group in Guyuan beef cattle breeding demonstration park, Ningxia. The 210 cattle was divided into control group, traditional Chinese medicine residue group and fermented traditional Chinese medicine residue group. [Results] Compared with the control group, the feed intake increased by 0.51 kg (8.9%, $P < 0.05$), and the F/G ratio decreased by 0.18 kg ($P < 0.05$). Compared with the control group, the fermented Chinese medicine residue group body weight increased by 20.8 kg (2.9%, $P < 0.01$), feed intake increased by 0.73 kg (12.8%, $P < 0.01$), and F/G decreased by 0.29 kg ($P < 0.01$). The contents of total protein and albumin in the fermented Chinese medicine residue group were significantly higher than those in the control group ($P < 0.05$). The content of alanine aminotransferase in the treatment group was significantly lower than that in the control group ($P < 0.05$). The contents of glutathione, superoxide dismutase and immunoglobulin G in the treatment group were significantly higher than those in the control group ($P < 0.05$). [Conclusion] Adding fermented Chinese medicine residue and Chinese medicine residue to the diet of fattening cattle could increase the dry matter intake and daily gain of fattening cattle, improve the feed reward. Fermented Chinese medicine residue could improve the growth performance, antioxidant capacity and immunity of fattening cattle.

Key words: fermented Chinese medicine residue; Chinese medicine residue; beef cattle; growth performance; immunity