

发酵中药渣对犊牛生长发育和健康状况的影响

董彬厂^{1#}, 刘莎莎^{1#}, 畅文驰², 辛亚平³, 吕亚军^{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] 研究发酵中药渣对犊牛的生长发育、健康状况影响。 [方法] 随机选取 90 头犊牛, 采用配对试验设计, 分为对照组和发酵中药渣组开展饲喂试验。 [结果] 日粮中添加发酵中药渣, 犊牛日增重增加 0.09 kg, 料重比 (F/G) 减少 0.06 kg; 试验期体重多增加 5.2 kg, 提高 4.4%; 体高、胸围、体斜长分别增长 4.2 cm、5.6 cm、4.4 cm, 分别提高了 4.5%、5.1%、4.1%; 试验组宾州筛第 1, 2 层筛上物比例下降, 表明犊牛消化能力增加, 饲料消化率提高; 血液总蛋白和球蛋白含量均显著高于对照组; 谷丙转氨酶含量 (41.6 U/L) 显著低于对照组 (46.3 U/L); 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。 [结论] 在犊牛日粮中添加一定量发酵中药渣, 可提高犊牛的生长速度, 提高日增重和饲料报酬, 提高血清球蛋白水平, 降低谷丙转氨酶水平, 增加过氧化物歧化酶活性, 提高犊牛免疫力。

关键词: 发酵中药渣; 犊牛; 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(2022)06-0014-04

在畜禽饲料中添加抗生素作为饲料添加剂为动物保健起到很大作用, 但随之而来给畜产品安全带来了不少隐患。随着畜产品中抗生素残留和细菌耐药性问题的日益严峻, 我国已经于 2020 年 7 月 1 日起全面禁止在饲料中添加抗生素。饲料中禁止添加抗生素, 养殖场限制抗生素使用已经成为新时期肉牛业发展趋势。如何解决抗生素禁用后面临的肉牛生长性能降低、死亡率升高问题, 是肉牛绿色健康养殖的关键^[1]。

研究发现, 中药渣除含有药用成分外, 还含有蛋白质、能量、碳水化合物和纤维素等营养物质, 其含量随着中药配方不同有着较大的差异。发酵中药渣作为饲料添加剂与其它营养成分进行合理的营养搭配, 从而满足畜禽的生长需要。发酵中药渣中含有的生物活性物质在保障肉牛健康、改善牛肉肉质方面也有重要作用^[2-3]。犊牛一般是指出生后至 6 月龄以内小牛, 犊牛生长速度快, 对环境抵抗力弱, 对饲养管理条件包括温度、湿度、光照、密度、空气质量等要求较高。犊牛培育是肉牛养殖的关键环节, 既

要提高犊牛生长速度, 又要保证犊牛的健康。陕西海天制药有限公司拥有国家 GMP 要求的片剂、胶囊剂、颗粒剂、栓剂、中药提取、西药原料合成等多条生产线, 是陕西省“A 级”纳税企业, 每年生产有 5 000 t 以上的中药渣资源;

因此, 无论从饲料营养价值方面考虑, 还是从保证家畜健康、减少化学药物使用的角度来看, 将发酵中药渣饲料化利用变废为宝, 意义重大^[4]。

1 材料与方法

中药渣由陕西海天制药有限公司提供的“四季抗病毒”蒸煮过滤后的药渣, 犊牛颗粒饲料购自固原博泰农业有限公司。3 月龄试验犊牛 90 头, 选取固原市农业科技示范园开发有限公司牛场。按照配对试验设计方法, 试验组犊牛每头每天添加 1% 发酵中药渣, 对照组不添加。发酵中药渣和颗粒饲料搅拌均匀, 犊牛采食颗粒饲料和代乳料, 粗饲料自由采食。过渡期 15 d, 试验时间 60 d, 测定记录犊牛的生长发育情况、称量体重、测定体高、体长等体尺

收稿日期: 2022-06-14 修回日期: 2022-07-18

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

作者简介: #共同第一作者

董彬厂 (1983—), 男, 本科, 主要从事中药方面的研究与应用。刘莎莎 (1989—), 女, 硕士, 主要从事药剂学方面的研究与应用。

* 通讯作者: 王晶钰 (1964—), 教授, 主要从事动物疫病防控研究。吕亚军 (1972—), 硕士, 研究方向为饲料资源开发与利用。

情况,计算犍牛平均采食量、日增重和饲料消耗情况。发酵中药渣由中药渣发酵后制成(表 1)。中药渣、发酵中药渣中分别含有粗蛋白 12%、14.1%,氨基酸 2.95%、3.23%,粗纤维 8.3%、7.85%,以及粗脂肪和钙磷等营养成分。

表 1 中药渣、发酵中药渣养分测定

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	91.36	14.32	3.25	7.69	1.51	2.25	0.39

预试期每间隔一天分别按照推荐添加剂量的 30%、60%、90% 过渡添加。试验期间保证发酵中药渣与犍牛颗粒饲料混合搅拌均匀。试验过渡期、试验过程中月底及月初清晨对犍牛空腹称重,测定体高、体长等体尺指标,做好试验记录。在饲养试验第 1 d,第 20 d,第 40 d、第 60 d,连续 3 d 每天定时收集犍牛鲜粪,测定试验犍牛饲料消化率。每间隔 20 d 早晨饲喂前,犍牛颈静脉采血约 10 mL,将血清样品保存在 -30 ℃ 条件下备用。采用全自动血液生化分析仪,测定血清总蛋白(BSA)、球蛋白(BGG)、谷丙转氨酶(ALT)、碱性磷酸酶(ALP)含量;利用分光光度计测定犍牛谷胱甘肽(GSH)含量,利用黄嘌呤氧化酶法测定犍牛血清中过氧化物歧化酶(SOD)含量,采用免疫比浊法测定犍牛血清中免疫球蛋白 G(IgG)含量。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 犍牛干物质采食量和日增重

日粮中添加发酵中药渣,犍牛采食量和日增重情况见表 2。发酵中药渣组比对照组采食量增加 0.09 kg (3.3%, $P<0.05$),日增重增加 0.09 kg (13.4%, $P<0.05$),料重比(F/G)减少 0.06 kg($P<0.05$)。结果表明,在犍牛日粮中添加发酵中药渣能增加犍牛的干物质采食量和日增重,提高饲料报酬,进而加快犍牛的生长速度。

表 2 犍牛采食量和日增重情况

项目	头数 /头	采食量 /(kg·d ⁻¹)	日增重 /(kg·d ⁻¹)	料重比
对照组	45	2.72±0.34 ^b	0.67±0.14 ^b	3.52±0.12 ^b
试验组	45	2.81±0.21 ^a	0.76±0.27 ^a	3.46±0.45 ^a
比较		+0.09	+0.09	-0.06

注:同列数据比较时,小写字母肩标不同表示差异显著($P<0.05$),以下同。

2.2 犍牛体重、体尺指标

犍牛体重、体尺指标见表 3。由表 3 可见,对照组、试验组犍牛试验末期体重、体高、胸围、体斜长分别为 118.7 kg、123.4 kg,93.4 cm、97.6 cm,109.7 cm、115.3 cm,107.8 cm、112.2 cm。试验组比对照组体重多增加 5.2 kg,提高 4.4% ($P<0.05$),体高、胸围、体斜长分别增长 4.2 cm、5.6 cm、4.4 cm,分别提高了 4.5% ($P<0.05$)、5.1% ($P<0.05$)、4.1% ($P<0.05$)。

表 3 犍牛体重、体尺指标

组别	体重/kg	体高/cm	胸围/cm	体长/cm
对照组	118.2±0.3 ^b	93.4±0.5 ^b	109.7±0.4 ^b	107.8±0.3 ^b
试验组	123.4±0.5 ^a	97.6±0.8 ^a	115.3±0.9 ^a	112.2±0.4 ^a

2.3 犍牛饲料消化率分析

对犍牛粪便分析(表 4)。由表 4 可见,对照组第一、二、三层筛上物分别为 24%、26%、50%,第一层可见未消化的颗粒饲料。试验组第一、二、三层筛上物分别为 19%、23%、58%。试验组第一、二层筛上物合计 42%,筛上物比例下降,说明犍牛的消化吸收能力增强,饲料消化率提高。犍牛胃肠健康,饲料消化好。日粮中添加发酵中药渣可以促进犍牛瘤胃纤维素菌、酵母菌、纤毛虫和乳酸菌繁殖生长,提高了犍牛瘤胃内菌体蛋白产量以及饲料消化吸收利用率。

表 4 犍牛粪便分析结果

组别	第一层	第二层	第三层	合计
对照组	0.24	0.26	0.50	1.00
试验组	0.19	0.23	0.58	1.00

2.4 犍牛血液部分生化指标及免疫力变化

试验期间,测定犍牛血液部分生化指标及免疫力变化情况(表 5)。由表 5 可见,对照组和试验组中犍牛血清总蛋白、球蛋白、谷丙转氨酶、谷胱甘肽、过氧化物歧化酶、免疫球蛋白 G 含量分别为 81.4

g/L、85.3 g/L、41.5 g/L、45.4 g/L、46.3 U/L、41.6 U/L、3.8 μmol/L、5.6 μmol/L、48.2 U/L、59.3 U/L、4.4 g/L、5.9 g/L。

试验组血清总蛋白、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 含量高于对照组 ($P < 0.05$)。结果表明，给饲料中添加一定量的发酵中药渣能提高犊牛血清总蛋白含量，降低谷丙转氨酶水平，提高犊牛血清中过氧化物歧化酶活性，增强犊牛的抵抗力和免疫力。

表 5 犊牛部分血液生化指标及免疫功能

	血清总蛋白 /(g · L ⁻¹) (BSA)	球蛋白 /(g · L ⁻¹) (BGG)	谷丙转氨酶 /(U · L ⁻¹) (ALT)	谷胱甘肽 /(μmol · L ⁻¹) (GSH)	过氧化物歧化酶 /(U · L ⁻¹) (SOD)	免疫球蛋白 /(g · L ⁻¹) G(IgG)
对照组	81.4 ± 0.1 ^b	41.5 ± 0.2 ^b	46.3 ± 0.6 ^b	3.8 ± 0.7 ^b	48.2 ± 0.3 ^b	4.4 ± 0.3 ^b
试验组	85.3 ± 0.6 ^a	45.4 ± 0.5 ^a	41.6 ± 0.4 ^a	5.6 ± 0.2 ^a	59.3 ± 0.2 ^a	5.9 ± 0.2 ^a

3 讨论

3.1 发酵中药渣在畜牧业中的应用

中药渣因其含有较高营养价值可作为饲料资源。中药渣大多具有苦涩味，未经处理直接饲喂，会因其药味浓郁、粗纤维含量较高、适口性差等特点而影响动物的采食及消化利用，从而限制了中药渣的应用。利用微生物发酵可明显改善其适口性，从而提高中药渣饲料化利用的效率。

四季抗病毒和抗病毒合剂中药渣是陕西海天制药有限公司经蒸煮过滤水煎剂后的药渣，具有较高的营养价值^[5]，前期开展了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研究，证明饲喂肉牛安全有效^[6]。发酵中药渣在提高中药渣适口性的同时，可使饲料蛋白质含量提高，粗纤维含量降低，耐药性低、无药残农残、绿色有机无污染，可大大提高肉牛的生产性能、免疫力和牛肉品质。发酵中药渣改善犊牛的饲料适口性，是天然有机饲料原料，促进瘤胃内容物持续发酵，提高饲料粗纤维消化率，增强饲料消化吸收效率，从而提高了犊牛采食量，促进犊牛生长发育，增加了犊牛平均日增重，加快了犊牛的生长速度^[7]。

中药渣经过微生物发酵后，将纤维素、半纤维素与木质素等转化成小分子的糖，增加了小分子蛋白、多肽、寡肽和必需氨基酸的含量，将中药渣中的活性物质释放出来，从而被犊牛充分吸收利用；微生物本身也可以释放出活性物质，兼有中药渣和微生物的双重功效。中药渣来自不同的厂家和不同中药生产的下脚料，配方处方组方复杂，工艺流程各异，有效成分差异大，国家和地方没有统一的药效评定和质量标准；中医药企业在制定中药添加剂组方处方时，一般根据中医药典资料记载，结合临床试验、产地、加工工艺和方法、查阅中药用途和功能，治疗经验，而不是针

对不同肉牛的消化生理特点和生长阶段的营养需要。不同的中药渣成分不同，加工工艺和添加量不同，不同程度提高肉牛的日常增重、饲料报酬及经济效益。王尚荣在奶牛日粮中添加 2% 的“催奶灵”中药渣饲喂泌乳奶牛，发现奶牛泌乳期产奶量极显著提高，经济效益大大增加，乳成分含量差异不显著。在肉羊的饲料中添加 5% 含党参、黄芪的中药渣，可提高育肥肉羊的平均日增重，降低饲草饲料成本^[8]。

3.2 发酵中药渣对犊牛生长发育和健康状况的影响

中药渣经过微生物发酵，产生菌体蛋白和消化酶，饲喂犊牛后，可提高机体免疫力，改善肠道健康，减少多种疾病发生。发酵中药渣可以增强犊牛免疫力、调节代谢、促进生长、改善肉质；研究发现犊牛的小肠肠绒毛高度越高，小肠与草料的接触面积就越大，肠绒毛宽度越宽，隐窝越深，十二指肠与饲料的接触面积就越小，消化吸收能力就越弱，绒毛膜高度/隐窝深度比值就越小，消化吸收功能就越差^[8]。发酵中药渣中含有大量的多糖、黄酮、醛等多种活性物质。多糖类是免疫调节剂，可以激活肉牛有机体内免疫细胞，增强肉牛免疫力；黄酮类物质有提高免疫和抗病毒等作用。

发酵中药渣时水分与基料的质量比为 1:2，发酵温度 35℃，初始 pH 为 6.5，发酵时间 7 d 以上，发酵后颜色变浅，有酒香味、芳香味，无霉臭味。在犊牛日粮中添加一定比例的发酵中药渣，可以提高犊牛的日常增重和生长性能，但对犊牛的腹泻、消化和肠道形态结构的作用需要进一步分析。微生物作为自然界的清道夫，参与许多营养物质的循环和转化，通过微生物发酵中药渣是一种切实可行、绿色环保的中药渣利用方式，可使中药渣得到科学、合理利用。中医药企业将中药种植、生产加工、药渣处理有机结合，建立一套绿色、增值、可持续的资源循环模式，使

中药资源利用更加全面,提高了经济效益、生态效益和社会效益^[9]。

4 结论

在犊牛饲料中添加一定量的发酵中药渣,能提高犊牛生长速度,提高血清球蛋白含量,降低谷丙转氨酶含量,增强犊牛抗病能力和免疫力。

参考文献:

- [1] 谢建亮,张家强,杨博华,等. 使用酵母培养物 AYC-X6 防治犊牛腹泻效果[J]. 中国牛业科学,2019,45(5):28-30.
- [2] 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.
- [3] 李能琴,魏晓燕,李晓燕. 体外产气法研究香蕉叶对黑山羊瘤胃发酵的影响[J]. 畜牧兽医杂志,2021,40(1):4-7.
- [4] 李华伟,黎智华,祝倩,等. 饲粮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] 李毓华,张家强,赵刚奎,等. 抗病毒合剂中药渣、沉醇渣对肉牛生长性能及血液理化指标影响[J]. 中国牛业科学,2020,46(5).
- [6] 董彬厂,马虎强,畅文驰,等. 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[J]. 中国牛业科学,2021,47(4):11-13,17.
- [7] 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.
- [8] 谢建亮,张家强,杨博华,等. 肉牛 TMR 日粮粒度和饲料消化率分析[J]. 中国牛业科学,2019,45(6):14-17.
- [9] 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.

Effects of Fermented Chinese Medicine Residue on Growth and Health of Calves

DONG Bin-chang¹, LIU Sha-sha¹, CHANG Wen-chi², LV Ya-jun^{3*}, XIN Ya-ping³, WANG Jin-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 effect of fermented Chinese medicine residue on growth and health of calves. [Method] A total of 150 calves were randomly selected as the experimental group in Ningxia Guyuan beef cattle breeding demonstration park. The experiment was divided into control group and fermented Chinese medicine residue group. [Result] Adding fermented traditional Chinese medicine dregs to the diet, calf feed intake increased by 0.09 kg, daily gain increased by 0.09 kg, and feed/weight ratio decreased by 0.06 kg. The body weight increased by 5.2 kg, increased by 4.4%, and the body height, chest circumference, and oblique length increased by 4.2 cm, 5.6 cm, and 4.4 cm, increased by 4.5%, 5.1%, and 4.1% respectively. The ratio of over-size in the first and second layers of the experimental group decreased, which indicated that the digestibility of calves increase and the feed digestibility increased. The contents of total protein and albumin in blood were significantly higher than those in control group. The content of alanine aminotransferase was significantly lower than that of control group. The contents of glutathione, superoxide dismutase, and immunoglobulin G were significantly higher than those of the control group. [Conclusion] Adding fermented traditional Chinese medicine dregs to calf diet can increase calf feed intake and daily gain, improve feed reward, increase serum total protein and reduce alanine aminotransferase level. Adding fermented Chinese medicine dregs can increase the activity of superoxide dismutase in calf serum and improve calf immunity.

Key words: Fermented Chinese medicine residue; calves; growth performance; immunity