



## 糟渣复合饲料预防犊牛拉稀试验

王新华<sup>1</sup>, 王丽<sup>2</sup>, 王文盼<sup>3</sup>, 史天民<sup>4</sup>, 辛亚平<sup>5\*</sup>

(1. 甘肃省武威市凉州区畜牧兽医技术推广中心, 甘肃武威 733000; 2. 陕西省商洛市山阳县农业综合执法大队, 陕西商洛 726000; 3. 西安鑫汉宝生物科技有限公司, 陕西西安 710000; 4. 汉中市动物疫病预防控制中心, 陕西汉中 723000; 5. 西北农林科技大学, 陕西杨凌 712100)

**摘要:** 在肉牛养殖中, 犊牛拉稀是以食物消化不良、拉稀为主要临床症状的犊牛胃肠道疾病, 拉稀是哺乳犊牛和断奶犊牛的常发病, 比肺炎和脐带炎的发病率都高, 约占犊牛发病率 80% 左右。糟渣复合型饲料中的枯草芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌能促进肠道有益微生物的繁殖和生长, 有效预防犊牛拉稀, 提高犊牛繁殖成活率。在甘肃武威顶乐牧业有限公司牧业二场选取 60 头妊娠 70 日龄的西杂母牛作为试验牛, 观察记录妊娠牛、哺乳母牛、犊牛排粪情况, 对出生 15 日龄内、90~120 日龄内犊牛综合拉稀率、犊牛粪便进行测定和综合评分。试验组比对照组(0~15 日龄)哺乳犊牛拉稀率降低 5.3%, 断奶犊牛拉稀率降低 2.3%, 减少了犊牛胃肠道疾病, 有效预防犊牛拉稀, 提高了饲料消化率。在怀孕牛日粮中添加糟渣复合型饲料, 可有效预防犊牛拉稀, 提高犊牛成活率。

**关键词:** 糟渣复合饲料; 防治; 犊牛拉稀

[中图分类号] S823 [文献标志码] A [文章编号] 1004-6704(2024)-04-0048-04

## Study on the Prevention of Diarrhea in Calves with Compound Feed of Residues

WANG Xinhua<sup>1</sup>, WANG Li<sup>2</sup>, WANG Wenpan<sup>3</sup>, SHI Tianmin<sup>4</sup>, XIN Yaping<sup>5\*</sup>

(1. Animal Husbandry and Veterinary Technology Promotion Center in Liangzhou, Wuwei, Gansu Province, Wuwei, Gansu 733000, China; 2. Agricultural Comprehensive Law Enforcement Brigade in Shanyang County, Shangluo, Shaanxi 726000, China; 3. Xi'an Xinhuanbao Biotechnology Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi 710000, China; 4. Hanzhong Centre for Animal Disease Control and Prevention, Hanzhong, Shaanxi 723000, China; 5. Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** In beef cattle production, calf diarrhea is a gastrointestinal disease with dyspepsia and diarrhea as the main symptoms. Lactating calves are more prone to diarrhea, accounting for about 80% of the incidence rate of calves. *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus acidophilus* in the complex feed of residue can promote the proliferation and growth of beneficial bacteria in the intestine, effectively prevent calf diarrhea, and improve calf survival rate. Twenty 70 day pregnant Western hybrid cows were selected from the second animal husbandry farm of Gansu Wuwei Dingle Animal Husbandry Co., Ltd. The defecation status of pregnant cows, lactating cows, and calves was measured and observed; The comprehensive diarrhea rate and fecal score of calves within 15 days of birth and within 90 to 120 days of age. The application of residue composite feed can reduce the diarrhea rate of 0-15 d old calves by 5.3%, weaned calves by 2.3%, reduce gastrointestinal diseases in calves, improve feed digestibility, and effectively prevent calf diarrhea. Feeding pregnant cattle with a complex feed of dregs can effectively prevent calf diarrhea and improve calf survival rate.

**Key words:** compound feed with residue; prevention and control; calf diarrhea

[收稿日期] 2024-03-29

[基金项目] 西北农林科技大学助力乡村振兴专项(Z2220321025)

[第一作者] 王新华(1970-), 女, 高级畜牧师, 主要从事畜禽养殖、新品种、新技术推广工作。E-mail: liliwxh@163.com

\* [通信作者] 辛亚平, E-mail: xinyaping@126.com

随着经济社会的发展, 人们的经济收入不断增长, 日常膳食的营养水平也不断改善, 肉牛绿色健康养殖越来越普遍; 随着抗生素在饲料工业中的禁用, 益生菌微生态制剂越来越受到养殖户的欢迎。益生

菌微生态制剂具有纯天然、无毒素、安全性高、无环境污染、无毒副作用等特点,已成为绿色健康养殖的主要助营养素。糟渣复合饲料中含有大量的枯草芽孢杆菌、嗜酸乳杆菌等有益菌,枯草芽孢杆菌菌体稳定性好,具有抑制致病菌,促进有益厌氧菌生长,增强机体免疫力,提高肠道消化功能等作用;嗜酸乳杆菌能够促进维持胃肠道内环境微生物菌落平衡,阻止肠道有害细菌繁殖生长、保护消化器官正常功能。从母牛妊娠开始到母牛分娩、犊牛断奶,饲喂糟渣复合饲料,饲料中的益生菌调理母牛和犊牛瘤胃微生物菌群平衡,刺激犊牛胃肠道发育,使犊牛消化道微生物菌群健康稳定,增强消化吸收率,提高免疫力,有效预防犊牛拉稀,进而提高断奶犊牛繁殖成活率,促进其骨骼快速生长发育。

## 1 材料和方法

2023年4月1日~2024年2月28日,在甘肃武威顶乐牧业有限公司牧业二场选取60头妊娠70日龄的西杂母牛,对照组和试验组各30头,试验组饲喂糟渣复合饲料,对照组饲喂常规日粮。观察记录妊娠母牛、哺乳母牛、犊牛排粪情况;测定犊牛出生15日龄内、90~120日龄犊牛综合拉稀率并对犊牛粪便综合评分。

从新生犊牛出生当天起,每日观察检查粪便颜色、质地、成型率等,随时拍摄粪便照片,详细记录试验犊牛粪便的综合信息,对粪便进行评分,评分标准见表1。标准评分大于3分,视为犊牛拉稀,随时记录犊牛拉稀数量,拉稀持续天数及拉稀率。拉稀率计算公式为:

$$\text{拉稀率}(\%) = (\text{拉稀犊牛数量} \times \text{拉稀天数}) / (\text{试验组犊牛数量} \times \text{试验天数}) \times 100$$

试验牛圈舍环境、饲喂、饮水、防疫、消毒等管理条件完全一致,每周三中午采集各母牛、犊牛的粪便100g,用粪便分离筛对粪便分离清洗后,测定各层饲料剩余量,分析饲料的消化利用率和胃肠健康情况。饲料消化利用率按5分评分标准进行评定,评分越高,胃肠机能越健康,饲料消化利用率越高。饲料消化利用率评分见表2;粪便分离筛评价目标见表3。

## 2 结果与分析

### 2.1 糟渣复合饲料对0~15日龄犊牛拉稀的影响

糟渣复合饲料对0~15日龄犊牛拉稀的影响(表4)。由表4可见,对照组繁殖犊牛30头,在犊牛出生15d内拉稀发生率为8%;试验组繁殖犊牛30头,在犊牛出生15d内拉稀发生率为2.7%,试

验组较对照组降低了5.3%( $P < 0.05$ )。表明采用糟渣复合饲料饲喂妊娠母牛,可使犊牛在母体益生菌的作用下,胎儿胃肠道发育良好,功能健全并能很好地应对出生后的应激。

### 2.2 糟渣复合饲料对90~120日龄断奶犊牛拉稀的影响

糟渣复合型饲料对90~120日龄断奶犊牛拉稀的影响(表5),由表5可见,对照组断奶犊牛拉稀率为3.0%;试验组断奶犊牛拉稀率为0.7%,试验组较对照组降低了2.3%( $P < 0.05$ );表明采用糟渣复合饲料饲喂断奶犊牛,可促进瘤胃和肠道发育,增强肠道和消化功能。

表1 粪便评分标准

Table 1 Fecal scoring scale

感官结果	评分
犊牛粪便为条形,团颗粒状,大小不一	1
犊牛粪便成型率好,粪便质地较软	2
犊牛粪便较稀,不成形	3
犊牛粪便与水明显分开,粪便颜色正常	4
犊牛粪便与水明显分离,粪便颜色异常	5

表2 饲料消化利用率评分标准

Table 2 Scoring criteria for digestibility and utilization of feed

评分	粪便状态	饲料消化利用率
1	稀粥状,呈弧形下落。	胃肠机能损失,饲料利用率严重降低。
2	无固定形状,基本成堆,看不到环状,排泄过程有飞溅点。	胃肠功能遭到破坏,饲料利用率降低。
3	排泄时粪便形成2.5~4.0 cm高的粪堆,可观察到顶层同心圈中心有塌陷浓粥状。	胃肠机能正常,饲料利用率正常。
4	排泄过程粪便形成4.0~6.0 cm高的粪堆,中间无内陷小窝,脚踏时不易粘附鞋底。	胃肠机能健康,饲料利用率良好。
5	粪堆厚,粪便形成坚实的粪球,干燥,不能观察到同心环或凹窝。	胃肠机能良好,饲料利用率较高。

表3 粪便分离筛评价目标

Table 3 Objective of fecal separation screening evaluation

筛层	目标
顶筛	滞留于顶筛上的残留物小于分离样本体积的20%为正常
中间筛	滞留于中间筛上的残留物小于分离样本体积的30%为正常
底筛	滞留于底层筛上的残留物大于分离样本体积的50%为正常

表 4 槽渣复合饲料对 0~15 日龄犊牛拉稀的影响

Table 4 Effect of compound feed with residue on diarrhea in calves on d 0—15

项目	试验母牛 数量/头	繁殖犊牛 数量/头	拉稀发生 数量/头	拉稀天数 /d	试验天数 /d	拉稀发生率 /%	死亡数 /头	犊牛粪便 综合评分
对照组	30	30	12	3	15	8.0	0	3.5
试验组	30	30	6	2	15	2.7 <sup>a</sup>	0	3.0

表 5 槽渣复合型饲料对 90~120 日龄断奶犊牛拉稀的影响

Table 5 Effect of compound feed with residue on diarrhea in calves on d 90—120

项目	繁殖犊牛 数量/头	拉稀发生 数量/头	拉稀天数 /d	试验天数 /d	拉稀发生率 /%	死亡数 /头	犊牛粪便 综合评分
对照组	30	9	3	30	3.00	0	3.5
试验组	30	3	2	30	0.67 <sup>a</sup>	0	3.0

表 6 试验母牛饲料利用综合分析

Table 6 Comprehensive analysis of feed utilization in experimental cows

项目	各粪便形态数量			分离筛各层滞留物体积			饲料利用率综合分析
	≤2 分	>2 分≤3 分	>3 分	上层<20%	中层<30%	下层>50%	
对照组	0	4	6	9	9	9	90%的试验牛胃肠机能正常,饲料利用率及消化率正常。
试验组	0	1	9	10	10	10	100%的试验牛胃肠机能良好,饲料利用率较高;消化率正常。

### 2.3 槽渣复合型饲料消化利用率分析

对试验母牛饲料利用综合分析如表 6 所示,对照组 90%的妊娠母牛胃肠机能正常,消化率正常;试验组 100%的消化率正常,试验组较对照组消化率提高了 10% ( $P < 0.05$ );对照组 70%的犊牛胃肠机能正常,饲料利用率正常,试验组 90%的犊牛胃肠机能正常,饲料利用率正常,试验组较对照组提高了 20% ( $P < 0.05$ )。可表明采用槽渣复合型饲料有助于饲料的消化利用,可提高饲料利用率。

## 3 讨论

### 3.1 枯草芽孢杆菌和嗜酸乳杆菌特点

枯草芽孢杆菌在水体、土壤和动植物中均大量分布,属于需氧型细菌类微生物,适应环境能力和抗逆性很强,便于长期储存。具有耐高温和酸性环境的特点,能够在胃酸条件下存活,并促进胃肠道菌落健康平衡,阻止有害微生物的繁殖生长,产生抗菌物质,促进肠道健康和免疫调节。枯草芽孢杆菌能产生多种酶类,并具有广谱抗菌和抗病的能力。经过特殊发酵的枯草芽孢杆菌可以提升畜禽免疫力,抑制细菌,其繁殖速度慢。嗜酸乳杆菌是兼性厌氧菌,耐胆盐、耐酸、不耐热,对细胞具有很好的粘附性。嗜酸乳杆菌一般栖息于家畜的消化道,是胃肠道的主要有益微生物,能够促进肠道微生物菌落健康

平衡,促进肠道正常消化吸收食物中的各种营养素<sup>[1]</sup>。

嗜酸乳杆菌在家畜胃肠道内定植、繁殖、生长过程中消耗肠道残留的氧气,促进肠道微生物内环境平衡,提高机体免疫力;从母牛妊娠开始到断奶犊牛培育,全程饲喂槽渣复合饲料,利用饲料中的益生菌调理妊娠母牛、犊牛瘤胃微生物菌落平衡,使犊牛从妊娠胎儿到出生哺乳、再从哺乳到断奶,胃肠道全程在益生菌的调节下发育,使犊牛瘤胃微生物菌落健康稳定,提高消化吸收率,提升犊牛抗病力,预防犊牛拉稀,提高犊牛繁殖成活率,促进犊牛生长发育<sup>[2]</sup>。

### 3.2 枯草芽孢杆菌和嗜酸乳杆菌可提高免疫力

枯草芽孢杆菌和嗜酸乳杆菌可以刺激免疫细胞的活性,如巨噬细胞、T 细胞等,从而提高身体的免疫力。帮助身体调节免疫应答,有效应对病原体侵袭。这两种菌可以产生一些有益的代谢产物,如短链脂肪酸、维生素、矿物质等,这些物质对身体的免疫系统有积极的影响。枯草芽孢杆菌能够分泌有活性的抗菌因子,激活家畜肠粘膜内的一些淋巴组织和细胞,提高家畜免疫抗体水平,进而提高机体抗病力;菌体表面抗原及其代谢物做为免疫源,激发粒细胞的吞噬活力,提高血清酶活性和抗体水平,提高家畜有机体非特异性抗体水平,提高有机体抗病力。枯草芽孢杆菌能够快速消耗肠道残留氧气,创造适

合厌氧性细菌繁殖的微生物环境,促进嗜酸乳杆菌等厌氧菌生长,阻止有害微生物的繁殖生长,维持了胃肠道微生物菌落的健康平衡,起到消灭有害微生物,改善胃肠道内环境,维持肠道菌群平衡的作用。嗜酸乳杆菌还可通过肠道定植优势,产生小分子有机酸,降低胃肠道 pH 值,消灭或阻止大肠杆菌和沙门氏菌繁殖,促进纤维素降解菌的繁殖生长,促进家畜免疫器官组织不断生长发育<sup>[3]</sup>。

### 3.3 枯草芽孢杆菌和嗜酸乳杆菌可提高饲料利用率

嗜酸乳杆菌和枯草芽孢杆菌能够提高脂肪酶、淀粉酶和蛋白酶活力,改善肠道蠕动,加快食糜推进速度,降低饲料消耗,大大提高饲料消化吸收利用率,提高饲料报酬,降低饲料成本,提高平均日增重和生产性能,大大提高养殖效益。这两种菌在家畜胃肠道内定植后,与肠道中的其他有益菌一起构成一个稳定的微生态系统,阻止了有害微生物繁殖和生长,提高胃肠道健康水平。枯草芽孢杆菌在家畜胃肠道内繁殖生长能产生多种代谢产物,包括必需氨基酸,脂溶性维生素、微量元素等,加快了家畜有机体营养物质新陈代谢步伐,有利于胃肠道对矿物质及微量元素钙、钠、磷、铁、锌等的利用和维生素 D 的吸收。嗜酸乳杆菌造成酸性环境,促进维生素 D、钙及铁、锰等营养素吸收<sup>[4]</sup>。

### 3.4 提高畜产品品质

枯草芽孢杆菌可吸附家畜胃肠道内的二价金属离子,二价金属离子与氨基酸化学合成螯合物,提高家畜吸收利用率,大大提高了畜产品的品质;枯草芽孢杆菌可以改善家畜胃肠道的微生态平衡,防止腹泻和胃肠道疾病的发生,从而提高畜产品的质量;枯草芽孢杆菌通过提高饲草饲料消化吸收利用率,增强了饲料报酬,降低了饲料成本,提高了畜产品质量和营养指标;通过改善家畜胃肠道内环境,降低了有害物质残留,这两种菌可以减少畜禽体内有害物质的产生和残留,使畜产品更加安全健康,改善畜产品的口感和风味<sup>[5]</sup>。

### 3.5 改善畜牧养殖环境,减少有毒物质

畜牧养殖过程中产生了氨气、硫化氢、组胺、氨、吲哚、酚等有害有毒物质和气体,对养殖场周边、附近居民区或者村庄空气、土壤和水体造成污染。枯草芽孢杆菌在家畜胃肠道产生了氨基氧化酶、氨基转移酶、氧化臭源吲哚化合物和分解硫化物的酶,这些物质氧化硫化物产生无臭无毒物质,减少了氨、硫化物等有害气体,降低了粪便臭味,净化了养殖环境。乳酸杆菌繁殖生长的代谢产物和抗微生物蛋白,阻止了病原微生物在家畜胃肠道内的繁殖和生长,大大减少了环境污染;这两种菌可以分解养殖环境中的有机物,切断了病原微生物的营养,阻止了有害微生物繁殖,杜绝了有害物质产生,降低有害菌对

环境的污染;改善养殖水体的水质,使其更适合动物的生长,减少了有害气体,净化了空气,大大改善畜牧业养殖环境,促使畜牧业健康发展<sup>[6]</sup>。

## 4 结 论

糟渣复合型饲料中的嗜酸乳杆菌和枯草芽孢杆菌通过抑制致病菌、促进有益厌氧菌生长,增强了机体免疫力,提高了肠道消化能力,提高了饲料消化率,预防犊牛拉稀,增强机体免疫力,提升畜产品品质,改善畜牧养殖环境,节约养殖成本,促进畜牧业健康发展。

### 参考文献:

- [1] 李少雷,陈旭升,张宏建,等.嗜酸乳杆菌与枯草芽孢杆菌协同发酵玉米淀粉糖渣[J].食品与发酵工业,2024,50(2):262-267.  
LI SH L, CHEN X SH, ZHANG H J, et al. Synergistic fermentation of corn starch syrup residue by *Lactobacillus acidophilus* and *Bacillus subtilis* [J]. Food and Fermentation Industries, 2024, 50(2): 262-267.
- [2] 李 铁,齐梦迪,张克英,等.育雏育成期饲料添加益生菌对蛋鸡生长性能、血清指标、肠道健康及后续生产性能的影响[J].畜牧兽医学报,2024,55(3):1 062-1 076.  
LI T, QI M D, ZHANG K Y, et al. Effects of dietary probiotics supplementation during brood-rearing period on growth performance, serum biochemistry, intestinal health and subsequent performance of laying hens [J]. Acta Veterinaria et Zootechnica Sinica, 2024, 55(3): 1 062-1 076.
- [3] 成思源,马 涛,杨 东,等.甜菜糖蜜发酵饲料对肉羊生长、屠宰性能、肉品质以及表观消化率的作用[J].饲料工业,2022,43(19):7-13.  
CHENG S Y, MA T, YANG D, et al. Effect of beet molasses fermented feed on growth, slaughter performance, meat quality and apparent digestibility of mutton sheep [J]. Feed Industry, 2022, 43(19): 7-13.
- [4] 叶金玲,蒋守群,茅沈丽,等.复合酶与枯草芽孢杆菌对黄羽肉鸡生长性能、肉品质和肝脏功能的影响[J].中国畜牧兽医,2023,50(9):3 550-3 561.  
YE J L, JIANG SH Q, MAO SH L, et al. Effects of complex enzymes and *Bacillus subtilis* on growth performance, meat quality and liver function of yellow-feathered broilers [J]. China Animal Husbandry & Veterinary Medicine, 2023, 50(9): 3 550-3 561.
- [5] 王 诚,丁博群,王 玲,等.复合微生物制剂对反刍动物瘤胃调控的影响[J].山东畜牧兽医,2023,44(9):13-17.  
WANG CH, DING B Q, WANG L, et al. Effect of compound microbial preparation on rumen regulation of ruminants [J]. Shandong Journal of Animal Science and Veterinary Medicine, 2023, 44(9): 13-17.
- [6] 李振崔,艳 红,刘长忠,袁 梦.枯草芽孢杆菌对环境耐受性和产中性蛋白酶能力研究[J].黑龙江畜牧兽医. 2024(4):81-87.