

# 饲喂乳过氧化物酶体系保存的初乳对犊牛生长发育的影响

杨雪峰, 姜金庆, 王清华, 陈永耀, 高腾云

(1. 河南科技学院动物科学学院, 河南新乡 453003; 2. 河南农业大学牧医工程学院, 河南郑州 450002)

**摘要** 选用14头6~12d的中国荷斯坦母犊牛,分为对照组和试验组,每组7头。对照组犊牛饲喂常规保存的混合初乳,试验组饲喂利用LPS保存的混合初乳,试验期共55d。结果表明,试验组犊牛体重比对照组增加了4.42kg( $P>0.05$ ),平均增重和平均日增重分别提高了13.82%和14.29%,与对照组相比差异显著( $P<0.05$ );体高增加了2cm,平均日增高比对照组提高0.02cm;胸围增加了1.71cm,平均日增长比对照组增加0.04cm,但差异均不显著( $P>0.05$ );并且犊牛腹泻率降低了60%,腹泻频率降低了85.76%,饲养成本明显降低,经济效益显著。

**关键词** 初乳;LPS;犊牛;生长发育

中图分类号 S823.9+1 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2006)13-3070-02

## Influence of Colostrum Preserved by Utilizing Lactoperoxidase System(LPS) on the Growth Performance of Calves

YANG Xue-feng et al (College of Animal Science, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003)

**Abstract** 14 Chinese holstein female calves at 6~12 d of age were randomly divided into control and treatment groups. 7 calves in the control were fed with common colostrum while 7 calves in the treatment were fed with colostrum preserved by utilizing LPS. The whole experimental period was 55 days. The results indicated that compared with the control, the body weight in the treatment increased by 4.42 kg ( $P>0.05$ ), average gain and average daily gain increased by 13.82% and 14.29% respectively ( $P<0.05$ ), the body high added 2 cm and grew 0.02 cm every day, chest girth added 1.71 cm and grew 0.04 cm every day ( $P>0.05$ ), diarrhoea rate and diarrhoea frequency decreased by 60% and 85.76% respectively. The feeding cost was obviously decreased and the economic efficiency was obviously increased.

**Key words** Colostrum; Lactoperoxidase system(LPS); Calf; Growth performance

奶牛初乳属于生理异常乳,我国规定不得将其收购用作原料乳,且目前国内能开发初乳产品的乳品企业较少,因此,大量的奶牛初乳还主要是用于饲喂犊牛。但是,由于初乳营养极其丰富,在放置过程中,若不采取有效的保存措施,极易引起微生物大量繁殖,导致饲喂效果变差。

近年来,利用牛奶中固有的乳过氧化物酶体系(LPS)保鲜生牛奶的方法在国际上日益受到重视。大量资料表明<sup>[1-3]</sup>,这是一种具有潜力的、安全的牛奶防腐体系,也是迄今为止除了冷贮之外最有效的牛奶保鲜方法。但是,饲喂利用该方法保存的奶牛初乳对犊牛生长发育的影响目前尚未见报道。为此,笔者进行了该试验研究,以期初乳在犊牛培育中的应用提供参考。

### 1 材料与方 法

**1.1 试验时间和地点** 试验于2005年9~11月在郑州市郊区一奶牛场进行,试验期55d。

**1.2 试验动物** 中国荷斯坦犊牛出生后立即称重、编号,跟随母牛吃初乳5d后,与母牛分离,并选择体重、出生日期相近(6~12d)的母犊14头作为试验动物。

**1.3 试验材料** 室温条件下,把从该奶牛场采集的新鲜混合初乳的1/2倒入清洁塑料桶后盖好桶盖,自然存放48h内用于饲喂对照组犊牛;另一半混合初乳中先加入NaSCN 15ng/kg混合均匀后,再加入H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 9μl/kg,以激活初乳中固有的LPS来保存这部分初乳,用于饲喂试验组犊牛。

**1.4 试验设计** 选择健壮母犊14头,按日龄、体重近似原则随机分为对照组和试验组,每组7头,且2组犊牛体重差异不显著( $P>0.05$ )。对照组犊牛饲喂室温自然存放条件下的混合初乳,日供给量为6kg/头;试验组犊牛饲喂室温条件下利用LPS保存的奶牛初乳,日供给量与对照组相同。2组犊

牛都采用塑料桶按初乳:水为2:1混匀并调温至37℃左右饲喂,分早、午、晚3次进行。整个试验期内,参试犊牛自由采食优质牧草和精料,自由饮水,日粮组成和其他饲养管理相同。

**1.5 测定指标** 分别于试验开始和结束时进行空腹称重和测量体尺,以计算犊牛的增重情况和体尺发育情况,同时记录犊牛的腹泻率和腹泻频率,观察其生长表现情况。

**1.6 数据处理** 采用SAS8.0软件处理数据。

### 2 结果与分析

**2.1 利用LPS保存的初乳对犊牛增重的影响** 由表1可知,试验组犊牛的试验末重约为79.71kg/头,比对照组增重4.42kg/头( $P>0.05$ ),平均增重较对照组高,差异显著( $P<0.05$ ),平均增重和平均日增重分别提高13.82%和14.29%。

表1 利用LPS保存的初乳对犊牛增重的影响 kg/头

	始重	末重	平均增重	平均日增重
对照组	41.64±2.36	75.29±2.38	33.64±2.43	0.56±0.04
试验组	41.29±2.31	79.71±3.31	38.29±3.85	0.64±0.06

**2.2 利用LPS保存的初乳对犊牛体尺发育的影响** 由表2可知,试验组犊牛体高增加了2cm,平均日增高比对照组提高0.02cm;胸围增加了1.71cm,平均日增长比对照组增加了0.04cm,但差异均不显著( $P>0.05$ )。

**2.3 利用LPS保存的初乳对犊牛腹泻的影响** 在试验期间,对照组和试验组犊牛都发生了腹泻。由表3可知,试验组犊牛的腹泻率和腹泻频率分别为28.57%和0.95%,与对照组相比,分别降低了60%和85.76%。

**2.4 犊牛的生长表现** 在整个试验期间,虽然2组犊牛都发生了腹泻,但是试验组病程较短,腹泻症状较轻,且犊牛的精神状态、活泼程度、毛色光泽都明显好于对照组。同时,试验组犊牛的初乳采食情况较对照组好,提示利用LPS保存的奶牛初乳的适口性较好。

基金项目 河南科技学院重点科研项目。

作者简介 杨雪峰(1973-),女,河南泌阳人,硕士,讲师,从事原料乳的保鲜研究。

收稿日期 2006-04-14

表2

利用LPS保存的初乳对犊牛体尺发育的影响

cm

	初始体高	期末体高	平均日增高	初始胸围	期末胸围	平均日增长
对照组	73.21 ±2.91	82.07 ±2.24	0.16 ±0.05	84.79 ±3.11	104.36 ±3.25	0.33 ±0.06
试验组	73.43 ±2.17	84.07 ±2.83	0.18 ±0.06	84.21 ±2.97	106.07 ±3.52	0.37 ±0.09

表3 利用LPS保存的初乳对犊牛腹泻的影响

	试验头数	腹泻头数	腹泻率 %	腹泻频率 %
对照组	7	5	71.43	6.67
试验组	7	2	28.57	0.95

**2.5 犊牛饲喂利用LPS保存的初乳的经济效益** 利用LPS保存奶牛初乳时,为激活其中固有的乳过氧化物酶体系,需外源添加NaSCN 15 mg/kg 和H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 9 μl/kg,所以保存1t初乳只相当于增加了约0.70元成本。每头犊牛的初乳日供给量为6kg时,在1个试验期内,所需初乳供给总量为330kg/头,利用LPS保存的初乳饲喂时只需增加约0.23元/头成本。另一方面,对照组在试验期内控制腹泻的药物费用共计14.80元,试验组为3.60元,约相当于对照组的24%,较对照组降低饲养成本约11元。若综合考虑犊牛的生长发育性能时,其经济效益会更加显著。

### 3 小结与讨论

奶牛初乳中富含常规营养物质、免疫因子、生长因子和其他生长发育所必需的功能性成分,配比合理,营养丰富,对保证犊牛的健康发育和快速生长具有重要的生理意义。同时,初乳也是自然界微生物的极好培养基,其中的微生物大量繁殖时,可分解营养成分,产生酸性物质、气体、毒素及其他代谢产物而腐败变质。直接用这种初乳饲喂犊牛,不但不能充分发挥其营养价值和生理作用,而且还会严重影响犊牛的正常生长和健康,导致犊牛采食量降低,生长缓慢,精神状况差,频繁出现腹泻,甚至脱水、死亡。因此,初乳的保存方法对所饲喂犊牛的生长发育有着直接的影响。

乳过氧化物酶(Lactoperoxidase, E.C1.11.1.7,简称LP)是初乳含有的所有酶中活力最高的一种,与代谢产物H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>和SCN<sup>-</sup>共同组成具有抑菌作用的体系——LPS。该体系的抗菌效果主要是以LP作为催化剂,通过H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>氧化SCN<sup>-</sup>,生成具有抗菌活性的物质——次硫氰酸根离子(OSCN<sup>-</sup>)来实现的。OSCN<sup>-</sup>可氧化牛乳中细菌表面上的-SH基,使与细菌代谢有关的含-SH基的酶活性丧失,从而起到抗菌作用<sup>[4]</sup>。虽然牛乳蛋白质中也含有少量的-SH基,但由于在自然状

态下是位于分子内部的,不易与LPS接近,因此利用该体系保存牛奶时,不会破坏其营养组成和营养价值<sup>[5]</sup>。

据报道,LPS在奶牛初乳中也有很高的活性,它可抑制和杀灭假单孢菌、大肠杆菌、沙门氏菌等多种革兰氏阴性菌、革兰氏阳性菌以及过氧化氢酶阳性、阴性菌<sup>[6]</sup>。因此,可通过外源添加NaSCN和H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>来激活初乳中固有的LPS,以利用其抗菌杀菌活性来保存初乳,然后饲喂犊牛。据一些国外资料表明<sup>[7-9]</sup>,用含有LPS的代乳料来饲喂犊牛时,与对照组相比,试验组犊牛的采食量及生长速度明显提高,且腹泻率大大降低。另据张金钟等报道,利用LPS保存的奶牛初乳与用其他化学保鲜剂保存的奶牛初乳相比较,最大的优点是无刺激气味,基本未改变初乳的风味,适口性好,在短期饲喂试验中,犊牛采食量无明显下降<sup>[10]</sup>。

该试验结果表明,犊牛饲喂利用LPS保存的初乳时,不但可以提高体重,促进体尺发育,有效降低腹泻率和腹泻频率,改善其生长发育性能,降低犊牛的饲喂成本,而且在实际应用中,可操作性强,使用方便,效益明显,值得推广。

### 参考文献

- [1] 张书军,赵晓玉,郑险峰.牛乳中乳过氧化物酶体系及其利用[J].中国乳品工业,1999,27(2):28-29.
- [2] 徐天宇.一种天然抗菌活性——乳过氧化物酶系统[J].中国乳品工业,1994,22(5):235-239.
- [3] 孙启鸣,牛健英,黄玉贤,等.利用乳过氧化物酶体系保存生鲜牛奶[J].中国乳品工业,1996,24(2):28-30.
- [4] 张和平.乳过氧化物酶的作用及应用[J].中国奶牛,1994(4):52-54.
- [5] 杨雪峰,高腾云,王清华.利用乳过氧化物酶体系保鲜生牛乳的试验研究[J].安徽农业科学,2005,33(10):1881-1882.
- [6] 任慧波,张永根.初乳在犊牛培育中的作用[J].饲料博览,2003(12):33-35.
- [7] MULLAN W M A, WATERHOUSE A, MCDOWELL M. Activation of the lactoperoxidase (LP) system in calf milk replacers[J]. Irish Journal of Food Science and Technology, 1982, 6:199.
- [8] WATERHOUSE A, MULLAN W M A, EXTRAND B. The effects of giving milk replacers containing a lactoperoxidase system on calf performance and health[J]. Animal Production, 1982, 34:378.
- [9] MULLAN W M A, WATERHOUSE A, DAVIES G, et al. The production and storage stability of lactoperoxidase containing feeding materials for calf rearing experiments[J]. Dairy Industries, 1981, 45(12):15-18.
- [10] 张金钟,杨雪峰,赵改名,等.奶牛初乳化学保鲜试验[J].河南农业大学学报,1997,31(增刊):160-163.