

高思慧, 李雪茹, 陈纪薇, 等. 红外线灯和浴霸灯采暖对犊牛生长的比较研究 [J]. 畜牧与兽医, 2024, 56 (10): 27-31.

GAO S H, LI X R, CHEN J W, et al. Comparison of the effects of infrared heating and BathBa light heating on calf growth [J]. Animal Husbandry & Veterinary Medicine, 2024, 56 (10): 27-31.

红外线灯和浴霸灯采暖对犊牛生长的比较研究

高思慧^{1,2}, 李雪茹^{1,2}, 陈纪薇^{1,2}, 冯辉³, 徐丽⁴,
裴慧斌⁵, 王建涛^{3*}, 谢遇春^{1,2*}

(1. 河北科技师范学院动物科技学院, 河北 秦皇岛 066600;

2. 河北省特色动物种质资源开发与创新重点实验室, 河北 秦皇岛 066600;

3. 唐山市畜牧技术推广站, 河北 唐山 063000;

4. 唐山市丰南区农业农村局, 河北 唐山 063000;

5. 唐山市古冶区农业农村局, 河北 唐山 063000)

摘要: 旨在阐明不同的采暖设备对冬春季出生犊牛生长发育的影响。选取 30 头刚出生犊牛 (0 日龄), 随机分为 3 组, 每组 10 头, 分别采用红外线灯采暖、浴霸灯采暖与自然光照进行试验, 饲养至 60 日龄, 分别统计 0 和 60 日龄犊牛的体重、体尺和腹泻率以及设备耗电等情况。结果: 红外线灯采暖组总耗电少于浴霸灯采暖组; 与自然光照组相比, 红外线采暖组与浴霸灯采暖组犊牛的体长、胸围和管围的净增长均差异不显著 ($P>0.05$), 但体重和体高显著提高 ($P<0.05$); 自然光照组犊牛的腹泻率高于红外线灯采暖组和浴霸灯采暖组, 且病死率达 16.6%。综上, 红外线灯采暖对冬春季犊牛的生长和健康具有积极的影响, 并且加热耗费低于浴霸灯采暖, 是冬季犊牛舍供暖方式的较好选择。

关键词: 犊牛; 采暖; 红外线灯; 浴霸灯; 冬季

中图分类号: S823.9 文献标志码: A 文章编号: 0529-5130(2024)10-0027-05

Comparison of the effects of infrared heating and BathBa light heating on calf growth

GAO Sihui^{1,2}, LI Xueru^{1,2}, CHEN Jiwei^{1,2}, FENG Hui³, XU Li⁴,
PEI Huibin⁵, WANG Jiantao^{3*}, XIE Yuchun^{1,2*}

(1. College of Animal Science and Technology, Hebei Normal University of Science & Technology, Qinhuangdao 066600, China;

2. Hebei Key Laboratory of Specialty Animal Germplasm Resources Exploration and Innovation, Qinhuangdao 066600, China;

3. Tangshan Animal Husbandry Technology Promotion Station, Tangshan 063000, China;

4. Fengnan Agricultural and Rural Bureau, Tangshan 063000, China;

5. Guye District Agricultural and Rural Bureau, Tangshan 063000, China)

Abstract: In order to ensure that calves born in winter and spring are strong enough to fight against the cold environment, various heating facilities are used for the young animals. However, the effects of different heating facilities on the growth and development of calves are not clear. In this study, three comparative experiments were conducted on the effects of infrared lamp heating, BathBa lamp heating and natural light heating on the growth of calves. We randomly assigned 30 calves to 3 groups with 10 calves in each group. All the calves were fed and managed consistently during the trial. The experiment started from 0 day of age and continued to 60 days of age; and the indexes of weight,

收稿日期: 2023-11-30; 修回日期: 2024-07-31

基金项目: 唐山市人社局项目 (A202110023); 河北省现代农业产业技术体系建设专项资金项目 (HBCT2024230403); 唐山市科技计划项目 (20150203C); 河北省高等学校科学技术研究项目 (QN2022165); 河北科技师范学院博士启动基金项目 (2022YB032); 省属高校基本科研业务费专项项目 (3050306)

第一作者: 高思慧, 女, 硕士研究生

* 通信作者: 王建涛, 正高级畜牧师, 研究方向为畜禽养殖, E-mail: jtwang2001@163.com; 谢遇春, 博士, 讲师, 硕士生导师, 研究方向为动物分子遗传育种, E-mail: 878603156@qq.com。

body size, equipment power consumption and diarrhea rate of the calves were measured at 0 and 60 days of age, respectively. The results showed that the total electricity consumption of the infrared lamp heating group is less than that of the BathBa lamp heating group. Compared with the natural light heating group, the net growth of body length, chest circumference and tube circumference of the calves in the infrared lamp heating group and the BathBa lamp heating group was not significantly increased, but the body weight and body height of the calves were significantly increased ($P < 0.05$). The diarrhea rate of the calves in the natural light group was higher than that in the infrared lamp heating group and the BathBa lamp heating group, and the fatality rate was as high as 16.6%. Overall, infrared heating had a positive impact on the growth and healthy development of calves in winter and spring, and was more cost effective at the same time. The results of this study served as a reference for farmers in the choice of heating methods for calves in winter and spring.

Keywords: calf; heating; infraredlight; bathligh; winter

犊牛的饲养管理与牛群生产性能关系密切，犊牛管理是否得当直接影响着牛场的经济效益^[1-2]。6月龄以内的小牛称为犊牛，该阶段的犊牛处在快速生长发育的时期，对温度要求较高^[3-4]。夏春芳等^[5]研究发现，犊牛出生时体脂储量较低，此时若畜舍环境温度过低会导致犊牛生长发育受阻，产生生理应激。犊牛所需温度一般在 15~25℃^[6]。环境温度过高会导致犊牛机体不适、缺水；过低则会引起犊牛腹泻、感冒，严重时影响其生长发育^[7-10]。刘炜等^[11]研究表明，应用地暖保温的仔猪增重快，平均日增重提高 44 g/头。李陆钦等^[12]研究表明，安装采暖设备能保持地面干燥，使畜禽痢疾、腹泻等疾病的发生率降低。因此，适宜的温度条件是保证犊牛健康生长的重要因素^[13]。

采暖设备的使用可以促进动物新陈代谢，减少因温度过低而造成幼崽死亡的概率^[14]，促进动物健康发育。目前使用较多的保暖方式主要是暖气片、热风炉等^[15-16]，这种供暖设备需要圈舍封闭，缺点是圈舍温度高低不均匀，加上圈舍通风换气会带走大部分热量，导致圈舍空气温度变化大，容易引起动物感冒。密闭圈舍空气中氨气浓度大，易引起动物呼吸道疾病^[17]。此外传统燃煤锅炉运行成本高且极易造成环境污染。调研发现，部分畜禽养殖场开始采用电能取暖设备^[18]。本试验选取红外线灯采暖和浴霸灯采

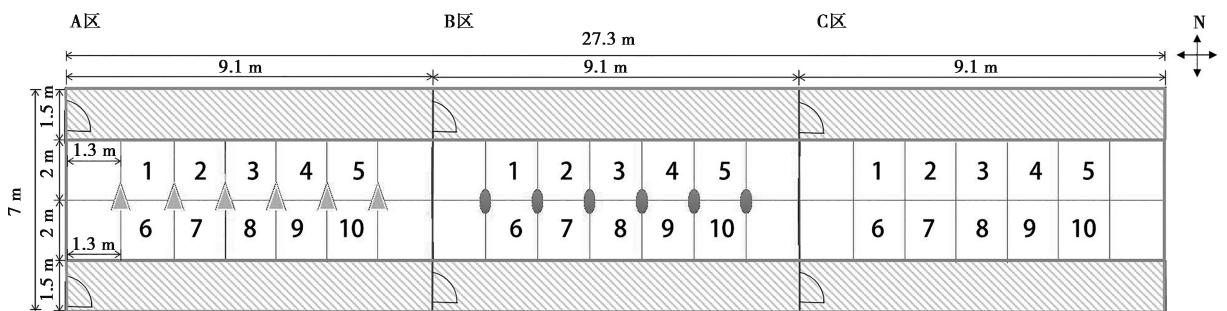
暖，探究 2 种采暖方式对犊牛生长发育的影响，以期 为冬季犊牛舍供暖方式的选择提供理论参考。

1 材料与方法

1.1 试验动物与管理

试验于锦硕奶牛养殖有限公司半封闭犊牛舍进行。选取 12 月份刚出生 (0 日龄) 犊牛 30 头，随机分成 3 组，每组各 10 头。2 组试验组分别采用远红外线灯和浴霸灯采暖，对照组不安装任何采暖设备。2 个试验组各配有 6 台设备，同一高度 (距地面 2.5 m) 悬挂，红外线灯功率为 250 W (牧赫 MULHE)，浴霸灯功率为 275 W (欧普 F113)。所有加温装置开关电源时间相同，均为每天 19:30 通电加温，次日上午 6:30 关闭电源。犊牛舍每天 9:00、12:00、15:00 通风 1 h，尽量控制舍内温度在 10℃ 以上，湿度不超过 60%。所有犊牛饲喂的日粮和管理措施相同，由固定人员进行体尺、体重等指标的测量，试验周期共 60 d。

犊牛舍平面图如图 1 所示。犊牛舍坐北朝南，东西走向，分 A、B、C 区且彼此独立，圈舍为双列双走道式，A1~A10 区为红外线灯组，B1~B10 区为浴霸灯组，C1~C10 区为自然光组，每个圈舍 1 头牛，单个犊牛圈舍长为 2.0 m、宽为 1.3 m。



注：▲为红外灯，●为浴霸灯。

图 1 试验犊牛舍平面示意

1.2 生长性能测定

分别在犊牛0日龄和60日龄上午6:30空腹测量体重和体尺指标。体重使用地磅称量,体高和体长使用测杖测量,胸围和管围使用皮尺测量。体高:髻甲最高点到地面的垂直距离;体长即体斜长:从肩端前缘到坐骨结节后缘的斜直线距离;胸围:髻甲后方,通过肩胛骨后缘,垂直向下,绕体躯1周之周长;管围:左前肢管骨上1/3的地方,管部最细处之水平周长。

1.3 数据统计和分析

采用Excel 2017将所得数据进行整理,结果用“平均值±标准误”表示,使用SPSS 26.0进行数据分析,通过单因素方差分析法进行差异显著性检验。 $P < 0.05$ 表示差异显著, $P < 0.01$ 表示差异极显著。

2 结果与分析

2.1 采暖装置功耗分析

由表1可知,浴霸灯采暖组总耗电高于红外线

灯采暖组,每头犊牛平均耗电比红外线灯采暖组高出5.54元,耗电幅度高出9.1%。

表1 不同采暖设备功耗比较分析

项目	红外线灯组	浴霸灯组
功率/W	250	275
日耗电/元	9.24	10.16
总耗电/元	554.40	609.84
平均每头耗电/元	55.44	60.98

注:电价以0.56元/千瓦时计。

2.2 不同采暖设备对犊牛体重的影响

由表2可知,与浴霸灯组和自然光照组相比,红外线灯组犊牛净增重显著提高($P < 0.05$);与自然光照组相比,浴霸灯采暖组犊牛净增重无显著性差异($P > 0.05$);与自然光照组相比,红外线灯组犊牛平均日增重显著提高($P < 0.05$),浴霸灯组无显著性差异($P > 0.05$)。

表2 不同采暖设备对0~60日龄犊牛体重的影响

项目	kg		
	红外线灯组 (n=10)	浴霸灯组 (n=10)	自然光照组 (n=9)
初始体重	60.50±3.85	57.20±4.04	57.22±6.43
终末体重	91.44±6.27 ^a	80.68±4.88 ^b	76.20±9.00 ^b
净增重	30.94±4.38 ^a	23.48±7.44 ^b	18.98±3.31 ^b
平均日增重	0.52±0.07 ^a	0.39±0.12 ^b	0.32±0.14 ^b

注:1)自然光照组在试验期间因腹泻死亡1头;2)同行肩标小写字母不同表示差异显著($P < 0.05$),无字母或字母相同表示差异不显著($P > 0.05$),下同。

2.3 不同采暖设备对犊牛体长的影响

由表3可知,与自然光照组相比,红外线灯组和浴霸灯组犊牛体高净增长显著提高($P < 0.05$),浴霸灯组与红外线组间无显著差异($P > 0.05$);与自然光照组相比,红外线灯组犊牛终末体高显著增加($P < 0.05$)。

3个试验组间犊牛体长、胸围和管围的净增长均无显著差异($P > 0.05$)。到60日龄时,红外线灯组与自然光组相比,犊牛体长和胸围显著增加($P < 0.05$),而浴霸灯组与自然光照组间无显著差异($P > 0.05$)。

表3 不同采暖设备对0~60日龄犊牛体长的影响

项目	cm			
	红外线灯组 (n=10)	浴霸灯组 (n=10)	自然光照组 (n=9)	
体高	初始	78.50±3.02	69.00±2.63	77.45±2.43
	终末	91.13±2.66 ^a	85.90±2.30 ^b	85.86±2.15 ^b
	净增长	12.63±3.27 ^a	10.30±2.30 ^a	8.41±2.98 ^b
体长	初始	78.50±2.58	75.95±2.95	75.65±5.32
	终末	90.12±5.05 ^a	86.95±1.44 ^{ab}	83.83±2.39 ^b
	净增长	11.62±1.14	11.00±1.79	9.18±1.85
胸围	初始	99.70±3.94	97.25±3.63	95.80±4.57
	终末	110.95±3.54 ^a	103.85±5.07 ^b	100.90±4.86 ^b
	净增长	11.25±2.50	6.60±1.14	5.10±0.19

续表 3

cm

项目		红外线灯组 (n=10)	浴霸灯组 (n=10)	自然光照组 (n=9)
管围	初始	11.50±0.97	11.00±0.39	11.40±0.86
	终末	12.65±0.74	12.05±0.57	12.10±0.92
	净增长	1.15±0.59	1.05±0.61	0.70±0.40

2.4 不同采暖设备对犊牛腹泻的影响

由表 4 可以看出,在相同饲养条件下,自然光照组犊牛腹泻率最高,是红外线灯组 3 倍、浴霸灯组 1.5 倍。在红外线灯和浴霸灯组中未出现死亡情况,而自然光照组中 1 头犊牛在 17 日龄时因腹泻死亡。

表 4 不同采暖设备对 0~2 月龄犊牛腹泻的影响

项目	红外线灯组	浴霸灯组	自然光照组
犊牛总数/头	10	10	10
腹泻数/头	2	4	6
病死数/头	0	0	1
腹泻率/%	20	40	60
腹泻死亡率/%	0	0	16.7

3 讨论

3.1 不同采暖设备对犊牛健康的影响

初生犊牛各组织器官发育尚不完善,尤其是自身的免疫系统尚未建立,免疫机能低,为犊牛提供适宜的畜舍环境和温度,有利于提高犊牛的健康水平,减少犊牛的发病率和死亡率^[19]。任方杰等^[20]对 48 头 2~3 月龄断奶犊牛进行了低温热水地面供暖系统应用试验,结果证实对犊牛腹泻有辅助治疗作用。陈昭辉等^[21]对牛舍热回收通风系统的通风效果及热回收性能进行了评价,结果表明该系统可以保证良好舍内环境和较高的能量回收效率,缓解冬季犊牛生产中通风与保温的矛盾,降低犊牛腹泻率。丁连中^[22]研究显示,采取红外线灯保温后,不仅能为动物幼崽提供更加舒适的生活环境,而且具有杀菌、消毒、减少呼吸道和消化道疾病等作用,有助于动物健康生长。本试验中,犊牛舍加装红外线灯和浴霸灯后,犊牛发生腹泻的概率降低,说明红外线灯和浴霸灯取暖对犊牛健康有一定作用。考虑到节能减排,红外线灯采暖方式更符合国家环保政策的相关规定^[23]。

3.2 不同采暖设备对犊牛生长发育的影响

犊牛生长发育具有一定的规律性,即年龄越小,生长越快,饲料转化率越高。与成年牛相比,犊牛期新陈代谢速度快,生长发育迅速,该阶段是牛一生中生长速度和肌肉变化强度最快的时期^[24]。在本次试

验中,安装采暖设备的牛舍犊牛日增重和体高净增长均有所提高,犊牛生长状况良好,为后期育肥打下了坚实的基础。

体尺指标能够反映犊牛的生长情况,可以衡量犊牛培育质量^[25]。对犊牛、育成牛累积生长曲线分析发现,其体高、胸围、体斜长和管围的生长曲线总体上都呈现抛物线状,各项体尺生长符合基本生长规律^[26]。本试验期间,犊牛体高增长最快,体长次之,与浴霸灯采暖和自然光采暖相比,红外线灯采暖组的犊牛体长增长更明显。在安装红外线灯的圈舍中,犊牛的生长发育速度更快,抗病能力更强,表明红外线灯对犊牛的生长和健康具有积极的影响。

3.3 不同采暖设备使用效果比较

红外线灯具有智能增温、驱寒、除湿、消毒等功能,其波长通常在 700~1 000 nm。在采暖时,红外线灯能够直接作用于动物体表面^[25],而不需要封闭保温圈舍。这意味着红外线灯能够有针对性地选择需要加热的区域,从而降低犊牛腹泻率,减少能源浪费。浴霸灯采暖类似于传统暖气装置,需要加热整个空间来提供热量,因此圈舍需要封闭。浴霸灯的波长在 400~700 nm,主要靠灯泡发出白色光并辐射热量,虽然浴霸灯也有红外线效果,但红外线灯能够产生更多的热量,具有更高的效率,能够更好地满足犊牛的采暖需求。由于 2 种设备热量释放方式的差异,犊牛接受的热量会有不同程度的偏差,2 种保温措施各有其长,养殖户应根据实际情况进行选择,以确保犊牛健康生长。

参考文献:

- [1] 于德洋. 冬季饲养犊牛五注意 [J]. 农村百事通, 2016 (21): 1.
- [2] 张富荣. 犊牛的饲养管理 [J]. 今日畜牧兽医, 2022, 38 (7): 53-54.
- [3] 刘凤. 犊牛的饲养管理技术要点 [J]. 吉林畜牧兽医, 2022, 43 (10): 79-80.
- [4] 张颖. 犊牛综合饲养管理措施分析 [J]. 中国畜禽种业, 2018, 14 (11): 1.
- [5] 夏春芳, 程黎明, 闫向民, 等. 初生犊牛饲养管理技术 [J]. 畜禽业, 2023, 34 (1): 20-22.
- [6] GEBREMEDHIN K G, CRAMER C O, PORTER W P. Predictions

- and measurements of heat production and food and water requirements of Holstein calves in different environments [J]. *Transactions of the ASAE*, 1981, 24 (3): 2-6.
- [7] 朱文峰. 犊牛饲养管理技术要点探析 [J]. *现代畜牧科技*, 2022, 50 (5): 61-62.
- [8] KOVÁCS L, KÉZÉR F L, RUFFF, et al. Effect of artificial shade on saliva cortisol concentrations of heat-stressed dairy calves [J]. *Domestic Animal Endocrinology*, 2019, 66: 43-47.
- [9] VASSEUR E, RUSHEN J, DE PASSILLÉ A M. Does a calf's motivation to ingest colostrum depend on time since birth, calf vigor, or provision of heat? [J]. *Journal of Dairy Science*, 2009, 92 (8): 3915-3921.
- [10] 赵婉莹, 施正香, 李浩, 等. 哺乳犊牛饲养模式与环境调控技术研究进展 [J]. *中国畜牧杂志*, 2022, 58 (2): 7.
- [11] 刘炜, 李何君, 吴昊旻, 等. 应用地暖保温技术对哺乳, 保育仔猪生长影响的试验 [J]. *上海畜牧兽医通讯*, 2012 (6): 41-42.
- [12] 李陆钦, 周道雷. 我国畜禽舍冬季加温技术应用效果分析 [J]. *家禽科学*, 2005 (10): 37-39.
- [13] SVENSSON C, HULTGREN J, OLTENACUP A. Morbidity in 3-7-month-old dairy calves in south-western Sweden, and risk factors for diarrhoea and respiratory disease [J]. *Preventive Veterinary Medicine*, 2006, 74 (2/3): 162-179.
- [14] 赵海明, 张晶, 温富勇. 冬季犊牛马甲在奶牛场的与应用 [J]. *中国乳业*, 2021, 42 (10): 138-140.
- [15] 石志芳, 姬真真, 席磊. 我国封闭式畜禽舍采暖工艺与采暖设备研究进展 [J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2017 (22): 56-58.
- [16] 于勤茂. 冬季畜禽舍供暖热风炉设计与运行管理 [J]. *养殖技术顾问*, 2014 (2): 243.
- [17] 何志龙, 甘立芳, 史文军. 冬季垦区犊牛腹泻主要病因调查 [J]. *养殖与饲料*, 2019 (1): 84-86.
- [18] 睢攀博. 电热板与红外线灯供暖对哺乳仔猪的影响对比试验 [J]. *猪业科学*, 2018, 35 (2): 99-100.
- [19] 孟妍君, 秦仕达, 赵靖, 等. 寒冷地区温室型犊牛舍温热环境的研究 [C] //中国畜牧兽医学会家畜环境卫生学分会. *中国畜牧兽医学会 2014 年家畜环境卫生学分会学术年会论文集*. [出版者不详], 2014: 8.
- [20] 任方杰, 张若琪, 刘芮兵, 等. 低温热水地面供暖系统在犊牛舍的应用效果研究 [J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2022, 65 (19): 1-8.
- [21] 陈昭辉, 徐一滔, 陈泽鹏, 等. 热回收通风系统在犊牛舍的应用效果分析 [J]. *农业工程学报*, 2020, 36 (17): 219-226.
- [22] 丁连中. 红外线灯在冬季养猪中的应用 [J]. *北方牧业*, 2004 (2): 15.
- [23] 黄晓兵, 刘爱军, 章杭建, 等. 哺乳仔猪局部采暖保温措施概述 [J]. *中国畜禽种业*, 2019, 15 (10): 134-135.
- [24] 李改英, 王春秀, 赵现敏, 等. 新生犊牛的生理特点及饲养管理措施 [J]. *中国牛业科学*, 2022, 48 (2): 61-63.
- [25] 李骁勇, 王勃森, 姚军虎. 不同喂奶方案对犊牛生长发育及健康状况的影响 [J]. *畜牧兽医杂志*, 2019, 38 (3): 7.
- [26] 于志, 高艳霞, 曹玉凤, 等. 中国荷斯坦犊牛和育成牛生长发育规律的研究 [J]. *中国畜牧兽医*, 2014, 41 (6): 121-125.