

文章编号: 1003-8701(2007)02-0046-02

不同类型牛舍保温性能的研究

吕礼良¹, 沈晓海^{2*}, 郎洪彦¹, 郭艳芹²,
董长青¹, 王浩¹, 刘波², 罗颖辉²

(1.吉林省农业科学院畜牧科学分院, 吉林 公主岭 136100; 2.白城市畜牧科学研究所, 吉林 白城 137000)

摘要:通过对3种不同结构及墙壁厚度的牛舍保温对比试验,对牛舍保温性能影响最大的是墙壁厚度,在舍外气温为-20℃的情况下,与墙壁厚度24、37和50cm相对应的舍内最低温度分别为-6.97、-2.03和5.57℃,极差达12.5℃,其作用强度占全部因子作用总和的59.78%;棚顶类型是第二因素,极差为5.67℃,其影响强度占27.05%,其中以塑料膜暖棚顶(夜间加保温层)的保温效果最好;试验误差的影响很小,只占全部因素总和的3.96%。经方差分析检验,墙壁厚度对畜舍保温性能的影响显著。

关键词:牛舍; 墙壁厚度; 棚顶结构; 温度

中图分类号: S815.9

文献标识码: A

农村养牛的畜舍种类繁多、结构各异,没有统一的标准,性能差别很大,有必要通过试验来研究建筑材料、建筑参数和结构类型,确定适合本地区气候特点的牛舍最佳结构类型和结构参数。

1 材料与方法

1.1 试验材料

以农村养牛户中具有代表性的不同类型砖结构牛舍作为研究材料,试验中对现有牛舍进行简单的调整,必要时增设供热等临时设施。

1.2 试验方法

设定墙壁高度、墙壁厚度和棚顶材料类型3个试验因子,各因子设3个处理水平,加1个交互作用与误差列,按 $L_9(3^4)$ 正交试验设计方法设定9个试验组,每组3个重复。选择日最低平均气温为-20℃的日期进行试验,试验期为6d,试验母牛在饲养密度为6m²/头的条件下,按设定的处理参数散栏饲养。以生产要素研究中确定的关键环境因素—舍内最低温度作为观测指标,计算6d的平均值。通过对试验数据的统计分析确定牛舍设计和建设的最佳类型与技术参数。各试验因子及处理水平参数设定见表1。

试验分组及各试验组因子水平配置情况见表2。

表1 牛舍类型试验因子水平设置参数 cm

因子	1. 墙壁高度	2. 墙壁厚度	3. 棚顶类型
水平 1	180	24	朝+泥土
2	200	37	50mm苯板
3	220	50	拱形塑料棚

注:1.苯板是用双层铁板夹聚苯乙烯板构成的棚顶材料;2.拱形塑料膜棚顶畜舍晚间用稻草帘覆盖保温。

表2 牛舍类型试验分组及处理水平配置 $L_9(3^4)$

因子	1. 高度	2. 厚度	3. 棚顶	4. e
水平 1	1	1	1	1
2	1	2	2	2
3	1	3	3	3
4	2	1	2	3
5	2	2	3	1
6	2	3	1	2
7	3	1	3	2
8	3	2	1	3
9	3	3	2	1

收稿日期: 2006-10-15

作者简介: 吕礼良(1962-),男,研究员,研究方向:动物育种与繁殖

基金项目: 吉林省畜牧业管理局(20030068)经费资助

通讯作者: 沈晓海

2 结果与分析

2004 年 1 月在镇赉县保民乡的养牛户中选择畜舍条件和养殖规模相近的养牛户 27 户, 按牛舍类型分为 9 个组, 根据上述方案进行不同类型牛舍性能试验, 试验中记录每天夜间 2: 00 ~ 3: 00 时的舍内最低温度和室外最低气温, 试验结果统计分析列于表 3。

表 3 不同类型牛舍性能测定结果与统计分析

		1	2	3			4		
因子		高度	厚度	棚顶	e		舍内温度	内外温差	
水 平	1	1	1	1	1	1	-6.0	15.5	
	2	1	2	2	2	2	-4.2	17.3	
	3	1	3	3	3	3	9.3	30.8	
	4	2	1	2	2	3	-9.5	12.0	
	5	2	2	3	1	1	1.7	23.2	
	6	2	3	1	2	2	5.1	26.6	
	7	3	1	3	2	2	-5.4	16.1	
	8	3	2	1	3	3	-3.6	17.9	
	9	3	3	2	1	1	2.3	23.8	
?							-1.14	20.36	
x							-10.3	183.2	
K ₁	-0.9	59.1	-20.9	39.1	-4.5	55.5	-2.0	58.0	
K ₂	-2.7	57.3	-6.1	53.9	-11.4	48.6	-4.5	55.5	
K ₃	-6.7	53.3	16.7	76.7	5.6	65.6	-3.8	56.2	
K ₁	-0.3	19.7	-6.97	13.0	-1.5	18.5	-0.67	19.3	
K ₂	-0.9	19.1	-2.03	18.0	-3.8	16.2	-1.5	18.5	
K ₃	-2.23	17.8	5.57	25.6	1.87	21.9	-1.27	18.7	
R	1.93	1.93	12.5	12.5	5.67	5.67	0.83	0.83	
%		9.21		59.78		27.05		3.96	
K ₁ ²		0.81		436.81		20.25		4.0	
K ₂ ²		7.29		37.21		129.96		20.25	
K ₃ ²		44.29		278.89		31.36		14.44	
S		5.875 6		239.182 2		48.735 6		1.108 9	
F		5.298 6		215.693 2*		43.949 5		T ² /9=11.79	

注: 1. 表中温度数值是各组 6 d 的平均数; 2. $F_{0.05}(1,1)=161.40$, $F_{0.01}(1,1)=4 052.00$, * 影响显著。

按照表 3 中 k_i 的数据绘制直观解析图如下:

表 3 数据和解析图显示, 在 3 种因素中, 对牛舍保温性能影响最大的是墙壁厚度。在日最低气温为 -20 的情况下, 与墙壁厚度 24、37 和 50cm 相对应的舍内最低温度分别为 -6.97、-2.03 和 5.57, 极差达 12.5, 其作用强度占全部因子作用总和的 59.78%; 棚顶类型是第二因素, 极差为 5.67, 其影响强度占 27.05%, 其中以塑料膜暖棚顶(夜间加保温层)的保温效果最好; 试验误差的影响很小, 只占全部因素总和的 3.96%。经方差分析检验, 墙壁厚度对畜舍保温性能的影响显著。吉林省西部(特别是白城、松原地区), 冬季漫长寒冷、干燥多风, 在修建砖结构牛舍时, 建议采用 50 cm 厚度的墙体, 起码要在东、西和北 3 个方位使用 50cm 厚度的墙体, 棚顶采用钢管支撑的塑料膜类型, 这样的牛舍具有较好的保温性能。

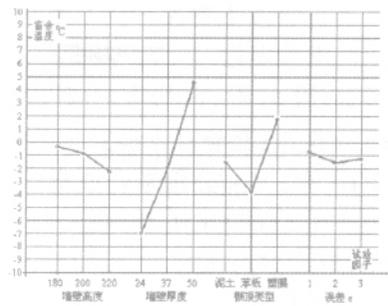


图 1 直观解析图

3 结 论

通过 3 种不同墙壁厚度和结构的牛舍保温调查, 对牛舍保温性能影响最大的是墙壁厚度, 在舍外气温为 -20 的情况下, 与墙壁厚度 24、37 和 50 cm 相对应的舍内最低温度分别为 -6.97、-2.03 和 5.57, 极差达 12.5, 其作用强度占全部因子总和的 59.78%; 棚顶类型是第二因素, 极差为 5.67, 其影响强度占 27.05%, 其中以塑料膜暖棚顶(夜间加保温层)的保温效果最好; 试验误差(下转第 54 页)

