

笼养密度对肉仔鸡行为的影响及其与胸囊肿发生率的关系

赵芙蓉^{1,2,3} 李保明^{1,2} 赵亚军^{1,2} 耿爱莲^{1,2} 施正香^{1,2}

(1. 农业部设施农业生物环境工程重点开放实验室,北京 100083; 2. 中国农业大学 水利与土木工程学院,北京 100083; 3. 河南科技大学 动物科技学院,河南 洛阳 471003)

摘要 研究笼养密度分别为 17 只/m²(高密度)、14 只/m²(中密度)和 11 只/m²(低密度)条件下,4~6 周龄肉仔鸡的行为特点,以及笼养密度与胸囊肿发生率的关系。结果表明:笼养肉仔鸡各行为持续时间比例中趴卧最高,达 77.08%。6 周龄肉仔鸡行为与 4 和 5 周龄的相比,其行为受密度的影响最大:高密度下趴卧持续时间长、频次低($P < 0.05$);低密度下行走、饮水、采食、梳羽、舒展、晃动等活动型的行为频次高、持续时间长($P < 0.05$);高密度下胸囊肿发病率显著高于低密度($P < 0.05$),且发病率与晃动、梳羽行为持续时间比例及趴卧频次均具有显著的负相关关系($r = -0.997, P = 0.048$; $r = -0.999, P = 0.028$; $r = -0.996, P = 0.034$)。高笼养密度条件下,肉仔鸡趴卧行为持续时间长,晃动、梳羽等活动型行为持续时间缩短,频次降低,其胸囊肿发生率增大。

关键词 笼养; 密度; 肉仔鸡; 行为; 胸囊肿

中图分类号 S 815.2

文章编号 1007-4333(2007)05-0061-06

文献标识码 A

Effects of stocking density on behavior and breast blister of broilers in cage

Zhao Furong^{1,2,3}, Li Baoming^{1,2}, Zhao Yajun^{1,2}, Geng Ailian^{1,2}, Shi Zhengxiang^{1,2}

(1. Key Laboratory of Agricultural Bio-Environmental Engineering, Ministry of Agriculture, Beijing 100083, China;

2. College of water Conservancy and Civil Engineering, China Agricultural University, Beijing 100083, China;

3. College of Animal Sciences and Technology, Henan University of Sciences and Technology, Luoyang 471003, China)

Abstract In order to investigate influencing theory of stocking density on the incidence of breast blister for broilers, the behavior patterns of broilers caged in different densities, 17 birds/m², 14 birds/m² and 11 birds/m² from the ages of four weeks to six weeks were observed. The results showed that broilers performed more sitting on the cage floor (arrived at 77.08%). The stocking density had the greatest effect on the behavior of broilers in 6 weeks compared with 4 and 5 weeks. The duration and number of sitting were more in high density (17 birds/m²) than in low density (11 birds/m²) ($P < 0.05$), while the duration and number of active behaviors, such as walking, drinking, feeding, preening, stretching and shaking in low density, were more than high density ($P < 0.05$). Meanwhile the incidence of breast blister was significantly higher in high density than in low density ($P < 0.05$). There was significantly negative correlation between the incidence of breast blister and the duration of shaking, preening and the number of sitting ($r = -0.997, P = 0.048$; $r = -0.999, P = 0.028$; $r = -0.996, P = 0.034$). This present study showed that the duration or number of sitting, shaking and preening were much effected by stocking density, so as to the incidence of breast blister was done.

Key words cage; stocking density; broilers; behavior; breast blister

笼养肉仔鸡实现了鸡、粪分离,使得球虫病等疾病的发生率降低,肉仔鸡成活率大幅度提高;笼养鸡

舍内灰尘和有害气体含量低^[1],鸡舍利用率高,节约占地。但由于笼养条件下肉仔鸡胸囊肿的发生率

收稿日期: 2007-03-29

基金项目: 国家“十一五”科技支撑重点项目(2006BAD14B01);北京市教育委员会共建项目建设计划(XK100190650)

作者简介: 赵芙蓉,副教授,博士研究生, E-mail: zhaofur@yahoo.com.cn; 李保明,教授,博士生导师,通讯作者,主要从事农业生物环境与能源工程研究, E-mail: libm@cau.edu.cn

较高,严重影响了其产品产量和质量^[2-3]。有研究认为^[4-6]:胸囊肿的发生是由于肉仔鸡胸部受坚硬物体的不断摩擦和刺激,并且其龙骨承受较大压力所致;笼养肉仔鸡每天大约68%以上的时间处于蹲伏或趴卧姿势,使得其胸部经常与底网接触,羽毛因外力作用而脱落,暴露的皮肤受到摩擦而产生胸囊肿。影响笼养肉仔鸡胸囊肿发生的因素多且复杂^[7],其中笼底材料类型、笼养密度等因素的影响尤为突出^[8]。笼养密度对肉仔鸡行为的影响尚未见报道;有极少数研究者报道了饲养密度对平养肉仔鸡行为的影响^[9-11],认为饲养密度是引起行为变化的最主要因素,并发现高密度条件下3周龄肉仔鸡的啄物、抓挠行为时间减少,梳羽和行走时间也显示同样的倾向,7周龄时呈现显著差异^[9]。平养肉仔鸡在高密度下彼此拥挤,很少表现出最佳的步态^[10]。另外,高饲养密度条件下肉仔鸡易患腿病,运动和栖息行为减少^[12-14]。笔者曾就笼底材料类型对胸囊肿发生的影响的行为学基础进行了研究^[15],然而在笼养条件下,肉仔鸡的行为特点是否发生变化,笼养密度是否通过影响肉仔鸡的行为进而影响胸囊肿的发生,目前尚不清楚。本研究旨在探讨笼养密度对肉仔鸡行为的影响及其与胸囊肿发生率的关系,以期在生产实践提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 试验动物及试验设计

选择21日龄爱拔益加(AA)肉仔鸡162只(公母各半),分为3组,每组分别饲养在规格相同的3只笼中(共9只笼)。笼底为1500 mm × 850 mm的长方形,由宽度为15 mm的塑料片固定在铁丝上形成间距为20 mm塑料底网。每组的笼养密度分别约为17只/m²(高密度,22只/笼)、14只/m²(中密度,18只/笼)和11只/m²(低密度,14只/笼)。

1.2 饲养管理

试验鸡均采用玉米-豆粕型基础日粮。1~14、15~28和29~42日龄试验鸡饲喂的日粮其代谢能和蛋白含量分别为11.19、12.12、12.75 MJ/kg和20.7%、19.0%、17.0%,鸡舍采用人工光照,光源为荧光灯,照度为15~20 lx,光照时间20 h/d;集中采暖,1~3日龄育雏温度不低于35℃,4~7日龄舍温32~33℃,自第2周起每周降3℃左右,饲养后期为保持舍内温度的适宜,采取机械通风和喷雾降温措施,5、6周龄期间舍内平均温度维持在25℃左

右;试验鸡自由采食和饮水。

1.3 指标及测定方法

1)行为指标的观测。

3种密度组中用生物染料各随机标记8只目标鸡(共24只),于27、34、41日龄时的上午8:00—12:00,使用2个摄像机对目标鸡连续拍摄2 h。用数字式行为图像记录分析仪(the observer video-pro)对各行为进行分析:行为观察和测量在计算机上启动The Observer 5.1程序,由多媒体播放目标鸡行为信息的影像文件,对每只目标鸡观察记录2 h,观察结束后程序自动生成该样本的全部数据,包括每种行为的发生频次、持续时间比例、平均/最小/最大持续时间等量化指标。各行为变量的选择和定义参考Eddie等的方法^[16],具体描述见表1。

表1 试验肉仔鸡主要行为变量及其描述

Table 1 Recorded behavior variables and their descriptions of broilers

行为变量	描述
趴卧	腿和胸部接触笼底在笼中休息或环顾周围
站立	站立不动
行走	在笼中漫步
晃动	趴卧时以腿部支撑左右缓慢晃动身体
采食	喙接触饲料
饮水	喙接触到乳头式饮水器
梳羽	用喙梳理自身羽毛
抓挠	用爪抓挠笼底或自身羽毛
舒展	伸展翅膀或腿
啄物	啄笼底或羽毛
其他	所有以上未提及的行为

本研究使用的行为指标如下。

频次:观察期内各行为出现的总次数;

持续时间比例,%:观察期内各行为持续时间总和占整个观察期时间的百分比;

平均持续时间,s:观察期内各行为发生的总持续时间除以总发生次数;

最小/最大持续时间,s:观察期内各行为发生的最小/最大持续时间。

2)胸囊肿检查和诊断。

根据O'Neil^[4]和Gresham^[5]的方法确定:囊肿上的皮肤薄而光滑并可移动,羽毛很少或没有,并且外观看起来皮肤萎缩,但完好无损;囊肿有大有小,在该部位触诊时显示结节状结构。3~4周龄每3

天对所有试验鸡检查胸囊肿发生情况,5~6 周龄,每 2 天检查,试验结束时统计计算胸囊肿发生率。

1.4 统计分析

采用 Spss 10.0 for windows 软件对试验数据统计处理。用 Nonparametric Test 的 K 个独立样本进行分析, Kruskal-Wallis H 进行显著性检验;用 Mann-Whitney U Test 进行两两比较进一步确定各密度间的显著性差异。数据以平均数 \pm 标准差表示, $P < 0.05$ 表示差异显著。

2 试验结果

2.1 笼养肉仔鸡各行为变量的持续时间比例

试验期内笼养肉仔鸡各行为的持续时间比例见图 1。可见, 趴卧行为最高, 达 77.08%; 其次是采食行为占 10.03%, 站立、行走、饮水和梳羽分别占 5.08%、1.34%、3.41% 和 2.59%; 啄物、抓挠、舒展(包括展翅、伸腿)和晃动等其他行为的持续时间比例均小于 1%, 大约占 0.47%。

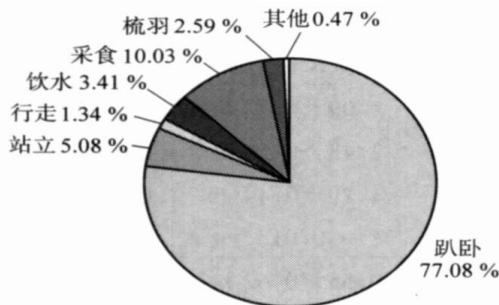


图 1 试验期肉仔鸡各行为持续时间比例
Fig.1 Duration percentage of behavior in broilers during 4~6 week old

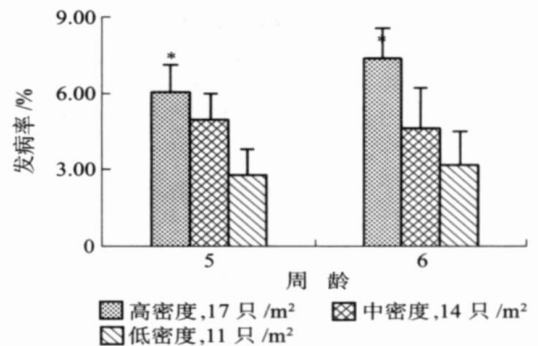
2.2 笼养密度对肉仔鸡各行为变量的影响

不同周龄的肉仔鸡笼养密度对其行为的影响不同。4 周龄时舒展频次和持续时间比例中密度(14 只/ m^2)显著大于高密度(17 只/ m^2) ($P < 0.05$); 5 周龄时梳羽的最长持续时间中、低密度(11 只/ m^2)显著大于高密度 ($P < 0.05$), 其余各行为变量如趴卧、站立、行走、梳羽和晃动等不受密度的影响 ($P > 0.05$), 但 6 周龄时行为受密度影响较大, 此时不同密度下肉仔鸡各行为变量的变化见表 2: 笼养条件下 6 周龄肉仔鸡的趴卧频次高密度显著小于中密度和低密度 ($P < 0.05$), 趴卧的持续时间比例则相反, 高密度显著大于中、低密度 ($P < 0.05$); 站立的时间高密度显著大于中、低密度 ($P < 0.05$); 行走频次和行走持续时间比例均为中、低密度显著大于高

密度 ($P < 0.05$); 饮水的最小持续时间低密度大于中、高密度 ($P < 0.05$); 采食持续时间比例和最小持续时间表现为中密度大于高密度 ($P < 0.05$), 最大持续时间则为中、低密度大于高密度 ($P < 0.05$); 梳羽最小持续时间低密度大于高密度 ($P < 0.05$) 和中密度 ($P > 0.05$); 舒展行为频次低密度大于中密度 ($P < 0.05$) 和高密度 ($P > 0.05$); 晃动持续时间比例低密度显著大于高密度 ($P < 0.05$)。

2.3 不同笼养密度下胸囊肿发生率及其与各行为的关系

本试验中, 肉仔鸡在 28 日龄以上时开始出现胸囊肿; 5 周龄时 3 种密度肉仔鸡胸囊肿发生率分别为 6.06%、4.94% 和 2.78%, 高密度的显著大于低密度的 ($P < 0.05$); 6 周龄时胸囊肿发生率高、中、低 3 种密度下分别为 7.33%、4.63% 和 3.17%, 高密度的显著大于低密度的 ($P < 0.05$) (图 2), 并且高密度 6 周龄的胸囊肿发生率较 5 周龄的相对增加大约 21%。



* 差异显著, $P < 0.05$

图 2 各周龄肉仔鸡胸囊肿发生率

Fig.2 Incidence of breast blister of broilers in various weeks old

对试验期内肉仔鸡胸囊肿发生率与各行为持续时间比例和频次间的相关性进行分析发现, 6 周龄时胸囊肿发生率与晃动、梳羽行为持续时间比例间均存在显著的负相关关系: $r = -0.997$, $P = 0.048$ 和 $r = -0.999$, $P = 0.028$, 与趴卧频次也存在显著负相关, $r = -0.996$, $P = 0.034$ 。

2.4 笼养密度对趴卧、晃动和梳羽行为的影响

趴卧、晃动和梳羽行为与胸囊肿的发生密切相关, 不同笼养密度肉仔鸡相关行为的持续时间比例和频次见图 3。高笼养密度, 4、5、6 周龄的肉仔鸡趴卧持续时间比例逐渐增大, 分别为 75.39%、79.51% 和 86.28%, 6 周龄显著高于 4 周龄的 ($P < 0.05$); 而趴卧频次则相反, 6 周龄显著低于 4 周龄

表2 不同笼养密度肉仔鸡行为变量的变化

Table 2 Compare of behavior variables in the difference stocking density

行为	密度/ (只/m ²)	频 次	持续时间 比例/ %	平均持续 时间/s	最小持续 时间/s	最大持续 时间/s
趴卧	17	45.00 ±19.02 b	84.13 ±5.13 a	147.23 ±61.50	1.42 ±1.24	501.46 ±172.01
	14	77.50 ±8.54 a	73.64 ±6.63 b	79.48 ±12.67	0.57 ±0.16	707.46 ±167.86
	11	89.50 ±13.63 a	78.89 ±8.20 b	67.71 ±8.63	0.49 ±0.05	602.53 ±93.44
	<i>P</i>	0.040	0.027	0.118	0.551	0.387
站立	17	64.20 ±10.03	6.27 ±2.67	7.75 ±2.69 a	0.65 ±0.13	45.66 ±22.08
	14	106.25 ±34.67	5.07 ±1.84	4.34 ±0.71 b	0.54 ±0.16	23.66 ±7.51
	11	74.25 ±15.86	4.15 ±0.92	5.14 ±0.89 b	0.53 ±0.23	34.39 ±8.81
	<i>P</i>	0.178	0.199	0.022	0.572	0.164
行走	17	26.40 ±5.50 b	0.88 ±0.14 b	2.30 ±0.61	0.62 ±0.25	7.01 ±2.02
	14	58.50 ±22.34 a	1.87 ±0.69 a	2.30 ±0.26	0.60 ±0.17	7.38 ±1.55
	11	50.00 ±13.64 a	1.60 ±0.53 a	2.25 ±0.42	0.50 ±0.11	7.98 ±3.43
	<i>P</i>	0.024	0.050	0.970	0.386	0.878
饮水	17	17.20 ±9.96	3.47 ±2.29	13.41 ±6.28	1.93 ±0.75 b	35.11 ±9.43 b
	14	16.40 ±6.84	4.23 ±0.92	20.93 ±5.21	2.21 ±0.56 b	70.60 ±8.01 a
	11	8.80 ±6.61	2.50 ±1.17	19.71 ±10.01	3.95 ±1.64 a	57.98 ±19.80 a
	<i>P</i>	0.224	0.179	0.278	0.026	0.044
采食	17	11.00 ±1.06	4.31 ±2.09 b	22.36 ±18.21	1.09 ±0.73 b	38.21 ±28.84 b
	14	27.80 ±11.28	12.71 ±3.37 a	29.86 ±6.28	2.48 ±0.54 a	190.78 ±55.05 a
	11	17.80 ±13.36	9.91 ±9.44 ab	28.34 ±14.82	1.79 ±0.44 ab	126.75 ±69.37 a
	<i>P</i>	0.160	0.021	0.762	0.013	0.023
梳羽	17	7.25 ±5.85	0.58 ±0.51	4.61 ±1.31	0.55 ±0.62 b	14.06 ±4.38
	14	16.75 ±4.50	1.28 ±0.46	6.46 ±2.88	1.24 ±0.68 ab	14.82 ±6.50
	11	17.75 ±9.50	1.78 ±1.35	6.53 ±1.40	2.10 ±1.09 a	20.83 ±7.27
	<i>P</i>	0.111	0.167	0.174	0.050	0.237
舒展 (身、翅)	17	3.40 ±1.52 ab	0.08 ±0.03	1.61 ±0.34	1.31 ±0.41	2.20 ±0.18
	14	2.40 ±1.52 b	0.06 ±0.04	1.76 ±0.33	1.06 ±0.68	2.31 ±0.25
	11	6.00 ±6.16 a	0.14 ±0.08	1.65 ±0.26	0.82 ±0.13	2.77 ±0.52
	<i>P</i>	0.042	0.078	0.696	0.112	0.249
晃动	17	15.50 ±12.41	0.16 ±0.13 b	1.02 ±0.14	0.63 ±0.08	1.97 ±0.74
	14	17.80 ±13.77	0.32 ±0.22 ab	1.44 ±0.29	0.60 ±0.16	2.70 ±0.70
	11	21.00 ±4.30	0.39 ±0.04 a	1.21 ±0.13	0.57 ±0.03	2.94 ±0.66
	<i>P</i>	0.455	0.043	0.087	0.433	0.103

注:同一行为变量,同列注有不同字母表示差异显著($P < 0.05$)。

的($P < 0.05$);中、低密度的肉仔鸡,各周龄的趴卧持续时间比例和频次变化差异不显著($P > 0.05$);高密度下,肉仔鸡梳羽和晃动的持续时间比例4、5、6周龄分别为2.56%、1.70%、0.58%和0.24%、

0.10%、0.16%;同时这2种行为的频次各周龄分别为23.2、14.2、7.3和16.2、7.6、15,尽管梳羽和晃动行为的持续时间比例和频次无显著差异,但随着周龄的增大呈下降的趋势。

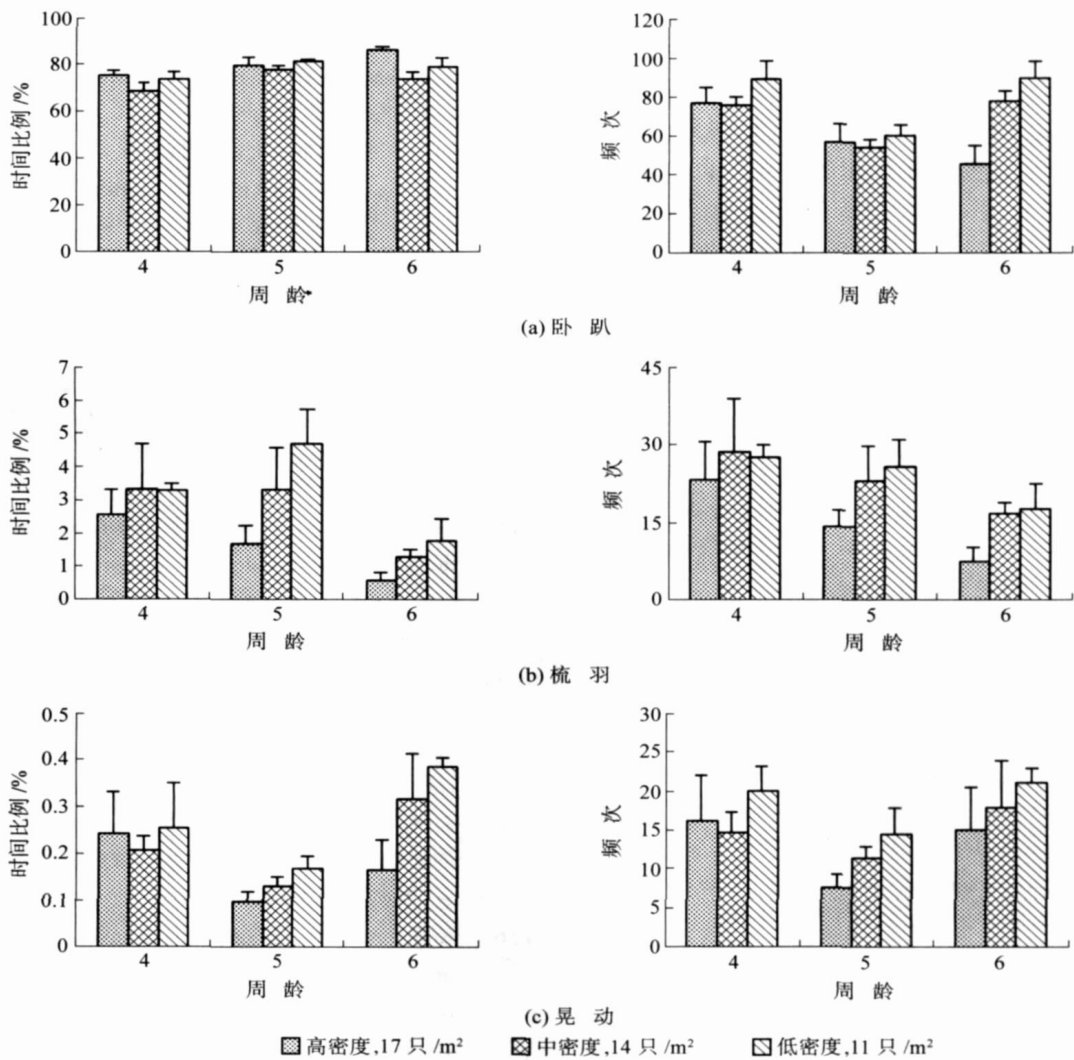


图 3 不同笼养密度肉仔鸡相关行为的持续时间比例和频次

Fig. 3 Duration percent and number of correlative behavior of broilers with densities

3 讨论及结论

Eddie 等^[16]的研究结果表明,快速生长的 1~6 周龄的肉鸡其趴卧(休息)、采食、饮水、梳羽、舒展等行为的持续时间比例分别为 57.5%、15.2%、5.0%、5.8%和 1.9%,本试验中笼养肉仔鸡的行为发生了较大的变化:各行行为持续时间比例分别为 77.08%、10.03%、3.41%、2.59%和 0.17%,趴卧行为远高于前者,而其余各行行为均低于前者。这是由于 Eddie 等的研究采用了厚垫料平养方式,饲养密度为 4 只/m²,鸡的活动空间相对较大,而本研究中鸡采用笼养,密度在 11 只/m² 以上,远高于前者;饲养密度较低时,鸡的行走时间增多,休息时间减少^[17]。英国牛津大学的研究结果也证明,如果给肉

鸡提供稿秆捆则可以显著增加肉鸡站立、行走和奔跑的时间,减少栖息不动的时间^[18]。随着肉仔鸡的生长,肉仔鸡体积变大,笼养密度对各行行为变量的影响增大(表 2)。低密度条件下笼养肉仔鸡的行走、饮水、采食、抓挠、梳羽、舒展、晃动等活动型行为表现为频次高、持续时间长,而高密度条件下趴卧、站立等非活动型行为持续时间长、频次低,较高的笼养密度引起肉仔鸡非活动型行为加强。笼养密度对采食、饮水持续时间比例的显著影响这一结果与 Blokhuis 等的报道不一致^[9],可能与两者的饲养方式(分别采用笼养和铺设刨花平养)不同有关。

笼养条件下肉仔鸡趴卧行为持续时间较长,且高密度时随着鸡日龄的增大,其趴卧持续时间比例显著增大、频次显著降低(图 3);同时梳羽和晃动的

持续时间比例和频次随着周龄增大也呈下降趋势。这表明笼养密度较大时,生长中的肉仔鸡所占空间相对变小,行为受到限制^[1],活动型行为频次降低、时间缩短,而非活动型行为频次下降、时间延长,导致肉仔鸡胸部与笼底接触和受压的持续时间大幅度增加,其局部血液循环受阻,组织液容易渗出,从而使得胸囊肿的发病率(图2)增大。胸囊肿发病率与趴卧频次及晃动、梳羽行为的持续时间比例呈显著负相关,也进一步证明肉仔鸡胸囊肿的发生与其行为变化密不可分。

参 考 文 献

- [1] Michael C A, Joy A M, Barry O H. Poultry Behaviour and Welfare [M]. London: CABI Publishing, 2004: 201-204
- [2] Mayes F J. The incidence of breast blister downgrading in broiler chickens [J]. British Poultry Science, 1980, 21: 497-504
- [3] Oikawa S, Tanaka S, Seimiya Y. Factors affecting the incidence of a breast blister in broilers and countermeasures towards the disease [J]. Journal of the Japanese Society of Poultry Diseases (Japan), 1993, 29: 40-45
- [4] O'Neil J B. Morphology of the so-called "breast blisters" [J]. Poultry Science, 1943, 22(6): 457-458
- [5] Gresham G A, Barwick M W. Broiler blister's in the broiler chicken [J]. Nature, 1962, 193: 1306-1307
- [6] Reed M J, Whith H D, Houston T M, et al. The use of different types of cage bottoms to reduce breast blisters in battery of broilers [J]. Poultry Science, 1966, 45: 1418-1419
- [7] 赵芙蓉, 李保明, 施正香, 等. 笼养肉仔鸡胸囊肿发生的机制及其影响因素[J]. 中国家禽, 2006, 28(20): 57-60
- [8] 赵芙蓉, 李保明, 耿爱莲, 等. 笼底材料、密度和性别组群对肉鸡胸囊肿发生及胸肌成分的影响[J]. 农业工程学报, 2006, 22(12): 168-171
- [9] Blokhuis H J, Van der Haar J W. The effect of the stocking density on the behaviour of broilers [J]. Archiv für Geflügelkunde, 1990, 54: 74-77
- [10] Marian S D, Christl A D, Tracey A J. Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density [J]. Nature, 2004, 427: 342-344
- [11] Murphy L P, Preston A P. Food availability and the feeding and drinking behaviour of broiler chickens grown commercially [J]. British Poultry Science, 1988, 29: 273-283
- [12] Elwinger K. Broiler production under varying population densities-A field study [J]. Archiv für Geflügelkunde, 1995, 59: 209-215
- [13] Martrenchar A, Morisse J P, Huonnic D, et al. The influence of stocking density on some behavioural, physiological and productivity traits of broilers [J]. Veterinary Research, 1997, 28: 473-480
- [14] Martrenchar A, Huonnic D, Cotte J P, et al. Influence of stocking density, artificial dusk and group size on the perching behaviour of broilers [J]. British Poultry Science, 2000, 41: 125-130
- [15] 赵芙蓉, 赵亚军, 耿爱莲, 等. 笼底类型对肉仔鸡行为的影响及其与胸囊肿发生率的关系[J]. 动物学研究, 2007, 28(2): 155-160
- [16] Eddie A E B, Koene P. Behaviour of fast and slow growing broilers to 12 weeks of age and the physical consequences [J]. Applied Animal Behaviour Science, 2003, 81: 59-72
- [17] Andrews S M, Omed H, Mand P, et al. The effect of a signal or repeated period of high stocking density on the behavior and response to stimuli in broiler chickens [J]. Poultry Science, 1997, 76: 1655-1660
- [18] 李凯年. 欧盟肉鸡福利状况及启示[J]. 中国禽业导刊, 2005, 22(17): 7-9