

# 华南地区舍饲川中黑山羊繁殖性能及疾病状况分析

练志全<sup>1</sup>, 柳广斌<sup>1</sup>, 邹 娴<sup>1,2</sup>, 韩印如<sup>1</sup>, 邓 铭<sup>1</sup>, 郭勇庆<sup>1</sup>, 孙宝丽<sup>1</sup>, 刘德武<sup>1</sup>, 李耀坤<sup>1\*</sup>

(1. 华南农业大学动物科学学院, 广州 510642;

2. 广东省农业科学院动物科学研究所, 畜禽育种国家重点实验室, 广州 510642)

**摘要:** 为探究川中黑山羊在华南地区的适应性, 本试验以外省引进的川中黑山羊为研究对象, 分析其在华南地区舍饲条件下的繁殖性能和疾病发生等情况, 为川中黑山羊在华南地区饲养的可行性评估提供数据支撑。2014~2017年收集华南某舍饲场川中黑山羊的繁殖性能、生长性能、疾病发生等数据, 利用Excel和SPSS等软件进行数据的整理及统计分析。结果显示, 川中黑山羊初产母羊的产羔率为181%, 经产母羊的产羔率为200%, 群体总活羔率及断奶成活率分别为87.2%和83.8%; 公羔、母羔平均初生重分别为2.85和2.75 kg, 平均断奶重分别为10.15和9.64 kg; 母羊平均年产胎次在1.5胎左右; 在华南地区大规模舍饲条件下, 川中黑山羊繁殖性能较原产地略有下降, 但随着饲养时间的延长及饲养技术的改进, 有逐渐恢复的趋势。在规模舍饲环境下, 羊群易患肺炎, 母羊妊娠后期易因患病而流产, 羔羊死亡率随羔羊出生数增加而上升。由以上分析结果可知, 虽然引进的川中黑山羊饲养时短期内会出现一定的适应性问题, 但在科学的饲养管理条件下, 引进后的川中黑山羊仍可保持优良的繁殖性能和较强的抗病力。因此, 川中黑山羊可在华南地区进行大规模集约化舍饲养殖。

**关键词:** 川中黑山羊; 繁殖性能; 舍饲; 适应性

**中图分类号:** S826.9<sup>+2</sup>      **文献标识码:** A

**Doi:** 10.16431/j.cnki.1671-7236.2019.06.016

**开放科学(资源服务)标识码(OSID):**



## Analysis of Reproductive Performance and Disease Characteristics of Chuanzhong Black Goat Under Barn Feeding Condition in South China

LIAN Zhiquan<sup>1</sup>, LIU Guangbin<sup>1</sup>, ZOU Xian<sup>1,2</sup>, HAN Yinru<sup>1</sup>, DENG Ming<sup>1</sup>,  
GUO Yongqing<sup>1</sup>, SUN Baoli<sup>1</sup>, LIU Dewu<sup>1</sup>, LI Yaokun<sup>1\*</sup>

(1. College of Animal Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China;  
2. State Key Laboratory of Livestock and Poultry Breeding, Institute of Animal Science,  
Guangdong Academy of Agricultural Sciences, Guangzhou 510642, China)

**Abstract:** To study the adaptability of the introduced variety of goats in South China, the reproductive performance and disease characteristics of the Chuanzhong Black goat under barn feeding condition were statistically analyzed, which would provide data for the feasibility analysis of feeding Chuanzhong Black goat in South China. The data related to the performances of the reproduction, growth and disease of the goats were collected from 2014 to 2017, and Excel and SPSS software were used to analyze the experimental data. The results showed that the primiparous lambing rate of Chuanzhong Black goat was 181%, and the lambing rate of the pluriparous goats was 200%; The alive lambs rate and weaning survival rate were 87.2% and 83.8%, respectively; The average birth weight of male and female lambs was 2.85 and 2.75 kg, respectively; The average weaning weight was 10.15 and 9.64 kg, respectively; The parity per year was approximately 1.5.

收稿日期: 2018-11-08

基金项目: 广东省科技厅公益研究与能力建设项目(2017A020208050); 广东省科技厅公益研究与能力建设项目(2017B020201014)

作者简介: 练志全(1994-), 男, 广东广州人, 硕士生, 研究方向: 动物健康养殖与安全生产, E-mail: 736599869@qq.com

\*通信作者: 李耀坤(1986-), 男, 博士, 硕士生导师, 研究方向: 动物健康养殖与安全生产, E-mail: ykli@scau.edu.cn

Under the barn feeding condition in South China, the reproductive performance of Chuanzhong Black goat decreased slightly compared with the animals in the original region; However, with the increase of living time and improvement of feeding condition, the reproductive of Chuanzhong Black goat gradually recovered. In the case of barn feeding environment, goats were prone to pneumonia, and were easy to abort due to illness in the late pregnancy; The mortality of lambs increased as the number of lambs born increases. In conclusion, the Chuanzhong Black goat introduced from other provinces exhibited certain adaptability problems in the short-term, but under the suitable feeding and advanced management environment, they could maintain excellent reproductive performance and the characteristic of disease resistance. Therefore, Chuanzhong Black goat were feasible to be raised under barn feeding environment in South China.

**Key words:** Chuanzhong Black goat; reproductive performance; barn feeding; adaptability

羊肉是一种瘦肉多、脂肪少、胆固醇含量低、营养丰富的肉食品,对病后或产后身体虚亏有良好的补益效果<sup>[1]</sup>。据中国畜牧业协会羊业分会统计,2000~2016年,中国羊肉的人均消费量增长了65.4%,2016年人均消费量约3.44 kg,占中国居民肉类消费比超过5.4%,随着人们生活水平提高,中国羊肉的消费量还在逐渐增加<sup>[2]</sup>。中国南方地区气候温暖,雨水充足,牧草质量高,且拥有丰富的农作物副产品和秸秆等资源优势,可为养羊业提供良好的饲料来源<sup>[3]</sup>。因此,可以考虑从北方引进优良的肉羊品种进行扩繁饲养。但由于不同地区的环境差异,羊在引进之后其生产性能和适应性可能会发生改变,而目前关于引进羊在华南地区舍饲条件下繁殖性能和适应能力的研究鲜有报道。

川中黑山羊是中国著名的一胎多羔、常年发情的地方品种,适合做经济杂交和新品种培育的母本。据《中国畜禽遗传资源志·羊志》中记载,川中黑山羊母羊3月龄性成熟,5~6月龄初配,妊娠期146~153 d,年产1.7胎;初产母羊产羔率为206%,经产母羊为252%;且具有适应性强、生长发育快、产肉性能好、繁殖性能突出、被毛光滑黑亮等优良性状<sup>[4]</sup>。此外,川中黑山羊抗病力较强,羔羊的成活率在91%左右,成年羊极少患病死亡<sup>[4-7]</sup>。本研究旨在分析川中黑山羊在华南地区规模化舍饲条件下的繁殖性能、发病和死亡情况,为华南地区舍饲黑山羊的养殖提供数据和参考,并为羊场实际生产中疫病的防控和治疗提供借鉴。

## 1 材料方法

### 1.1 试验动物与饲养管理

试验数据来自华南地区某规模舍饲羊场存栏的川中黑山羊母羊的繁殖性能记录及发病情况记录。

试验羊饲养在通风、可自由运动和采食的负压式通风高床羊舍。粗饲料主要为青贮、干草及精料,通过TMR机混合后饲喂,每日饲喂两次。夏季采用风扇、喷雾和湿帘等降温设备,冬季采用保温灯等保暖设备,配种方式为人工辅助交配。

### 1.2 统计指标及数据处理分析

试验统计了2014~2017年的1 852头川中黑山羊母羊的各胎次产羔数、平均产羔数、公羔和母羔出生比例、羔羊初生重、断奶重、活羔率、断奶成活率、母羊产羔间隔及产羔月份分布等繁殖性能相关指标;羊群主要患病类型、发病群体、母羊流产率、流产日龄、死亡羔羊初生重和羔羊断奶前死亡日龄分布等情况。试验数据采用Excel软件进行初步整理并作图,利用SPSS 20.0软件中单因素方差分析进行组间差异比较,以P<0.05为差异显著性判断标准。

## 2 结 果

### 2.1 川中黑山羊繁殖率统计

由表1可知,群体平均产羔数为1.90只。随胎次增加,胎产羔数呈上升的趋势,其中第2胎的平均产羔数为1.94只,显著高于第1胎的1.81只(P<0.05),第3胎及以上的产羔数为2.05只,显著高于第1、2胎(P<0.05)。第1胎次的活羔率为89.0%,断奶存活率为81.9%;第2胎次的活羔率和断奶存活率分别为85.9%及86.0%;第三胎及以上胎次的活羔率为85.0%,断奶存活率为85.6%;群体总活羔率及断奶成活率分别为87.2%和83.8%。

### 2.2 川中黑山羊各胎次产羔数

由表2可知,第1胎产单羔和双羔的母羊比例为89.6%,第二胎为79.3%,第三胎及以上为77.8%,随胎次不同产单羔和双羔的母羊比例呈逐渐下降的趋势,产3羔及以上的母羊比例呈上升的趋势。

表 1 川中黑山羊繁殖率统计

Table 1 The breeding rate statistics of Chuanzhong Black goat

项目 Items	产羔母羊数 No. of ewes	产羔数 Litter size	平均产羔数 Average number of lambs	活羔数 Alive lambs	断奶成活数 Weaning alive lambs
第1胎 First parity	1 852	3 358	1.81±0.015 <sup>c</sup>	2 988	2 448
第2胎 Second parity	925	1 817	1.94±0.025 <sup>b</sup>	1 560	1 341
第3胎及以上 Third or more parity	760	1 557	2.05±0.032 <sup>a</sup>	1 323	1 133
合计 Total	3 537	6 732	1.90±0.012	5 871	4 922

同列数据肩标不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ )；肩标相同字母或无字母标注表示差异不显著( $P>0.05$ )

In the same column, values with different small letter superscripts mean significant difference ( $P<0.05$ ) ; While with the same or no letter superscripts mean no significant difference ( $P>0.05$ )

表 2 不同胎次产羔母羊比例

Table 2 Percentage of ewes number in different parity

项目 Items	第1胎 First parity	第2胎 Second parity	第3胎及以上 Third or more parity	%
单羔 Single lamb	29.7(551/1 852)	27.4(253/925)	20.7(157/760)	
双羔 Double lambs	59.9(1 110/1 852)	51.9(480/925)	57.1(434/760)	
三羔及以上 Three lambs or more	10.3(191/1 852)	20.8(192/925)	22.2(169/760)	

### 2.3 羔羊的初生重及断奶重

由表3可知,公羔、母羔平均初生重和平均断奶重分别为2.85、2.75 kg和10.15、9.64 kg,其中公羔的平均初生重和平均断奶重均显著高于母羔

( $P<0.05$ );3羔及以上的公羔与母羔平均初生重、平均断奶重均无显著差异( $P>0.05$ ),单羔、双羔的公羔平均初生重和平均断奶重均显著高于母羔( $P<0.05$ )。

表 3 公、母羔的初生重及断奶重

Table 3 The birth weight and weaning weight of lambs

项目 Items	公羔初生重 Birth weight of rams	母羔初生重 Birth weight of ewes	公羔断奶重 Weaning weight of rams	母羔断奶重 Weaning weight of ewes	kg
单羔 Single lamb	3.37±0.038 <sup>a</sup>	3.02±0.043 <sup>b</sup>	11.87±0.165 <sup>a</sup>	10.18±0.187 <sup>b</sup>	
双羔 Double lambs	2.88±0.012 <sup>a</sup>	2.80±0.012 <sup>b</sup>	10.22±0.057 <sup>a</sup>	9.74±0.057 <sup>b</sup>	
三羔及以上 Three lambs or more	2.60±0.018 <sup>a</sup>	2.57±0.018 <sup>a</sup>	9.46±0.080 <sup>a</sup>	9.27±0.079 <sup>a</sup>	
平均 Average	2.85±0.010 <sup>a</sup>	2.75±0.010 <sup>b</sup>	10.15±0.047 <sup>a</sup>	9.64±0.045 <sup>b</sup>	

同行数据肩标不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ )；肩标相同字母或无字母标注表示差异不显著( $P>0.05$ )

In the same row, values with different small letter superscripts mean significant difference ( $P<0.05$ ) ; While with the same or no letter superscripts mean no significant difference ( $P>0.05$ )

### 2.4 川中黑山羊各胎次产羔间隔

母羊产羔间隔分布表明,母羊的产羔间隔为8~

10个月,舍饲川中黑山羊两年3产的情况较为普遍,羊群年产羔数在1.5胎左右(表4)。

表 4 川中黑山羊各胎次产羔间隔

Table 4 The lamb interval of Chuanzhong Black goat

产羔间隔 Lamb interval	1~2胎产羔间隔 1-2 parity lamb interval	2~3胎产羔间隔 2-3 parity lamb interval	3胎以上产羔间隔 3 parity or more lamb interval	平均产羔间隔 Average lamb interval
时间 Time/d	242±66	240±56	245±51	243±56

## 2.5 川中黑山羊全年产羔情况

由图 1 可知,2016 年春季(3~5 月)、夏季(6~8 月)、秋季(9~11 月)及冬季(12~2 月)产羔占比分别为 22%、31%、27%、20%,表明舍饲状态下川中黑山羊全年可产羔,不受季节的影响。

## 2.6 川中黑山羊主要患病群体及患病情况

对患病羊进行统计发现,羔羊为主要患病群体,占 57%;后备羊、妊娠期及哺乳期母羊患病率分别为 25%、14% 及 4%(图 2A)。

对患病羊的患病类型进行统计发现,肺炎占比最高,为 34%,其次是腹泻/肠炎、体弱,占比分别为 15%、14%(图 2B);其他疾病类型中,母羊繁殖障碍疾病发病率为 5%,生产瘫痪、产后感染、乳房炎等生殖疾病比例均占 1% 左右。

## 2.7 川中黑山羊各胎次流产率及流产天数

由图 3A 可知,川中黑山羊第 1、2 胎及第 3 胎以上的流产率分别为 9.72%、11.68% 及 7.63%,舍饲状态下母羊第 2 胎流产率较高。

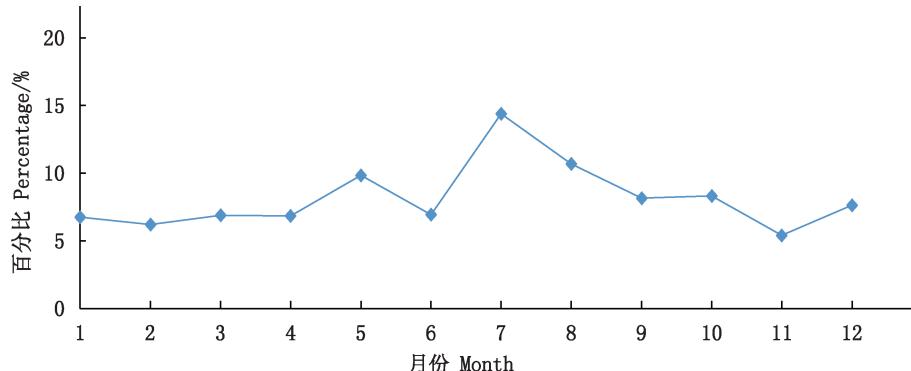


图 1 川中黑山羊 2016 年各月份产羔情况

Fig. 1 The lamb distribution among month in 2016 of Chuanzhong Black goat

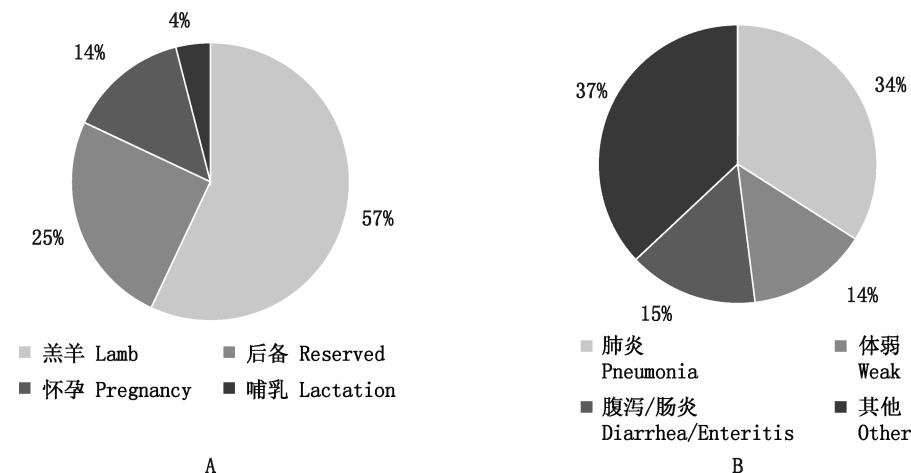


图 2 川中黑山羊患病群体(A)和患病类型(B)分析

Fig. 2 Analysis of goat diseased population (A) and type of goat disease (B)

由图 3B 可知,母羊流产比例随妊娠天数的增加而升高。妊娠期小于 60 d 流产的母羊比例为 2%,妊娠期 60~90 d 流产的比例为 19%,妊娠期 90~120 d 流产的比例为 30%,妊娠期 120 d 后的流产占比为 49%。

## 2.8 川中黑山羊死亡羔羊初生重

由图 4 可知,初生重在 2.0 kg 及以下的死亡羔羊占 18.03%,2.0~2.5 kg 的死亡羔羊为 26.71%,大多数死亡羔羊的初生重在 2.5~3.0 kg 之间,占比为 30.38%;死亡羔羊的体重在 3.0 kg 以上的占比为 24.88%。

## 2.9 川中黑山羊羔羊全年死亡情况

对 2016 年羔羊死亡时间分布进行统计,结果见图 5。由图 5 可知,1~3、4~6、7~9、10~12 月死亡羔羊分别占全年总死亡羔羊数的 24%、18%、35% 及 23%。其中,7、8 月羔羊的死亡率最高,占羔羊总死亡数的 28%。

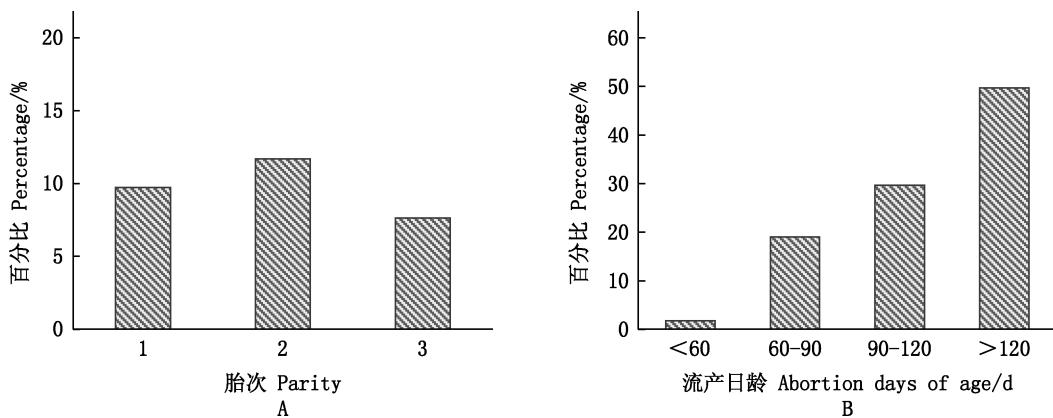


图 3 川中黑山羊各胎次流产率(A)和母羊流产日龄(B)

Fig. 3 Each parity abortion rate (A) and abortion age (B) of Chuanzhong Black goat

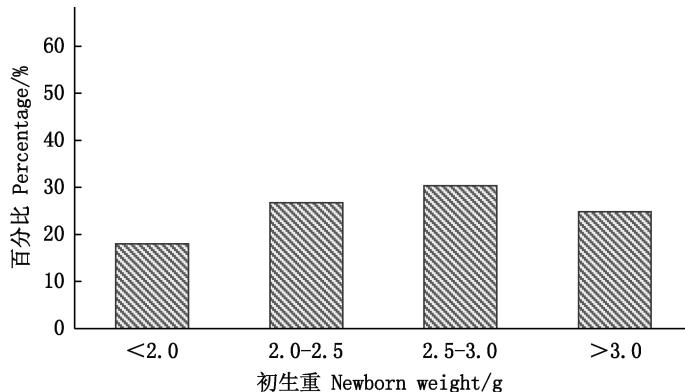


图 4 川中黑山羊死亡羔羊初生重

Fig. 4 The newborn weight of Chuanzhong Black death lambs

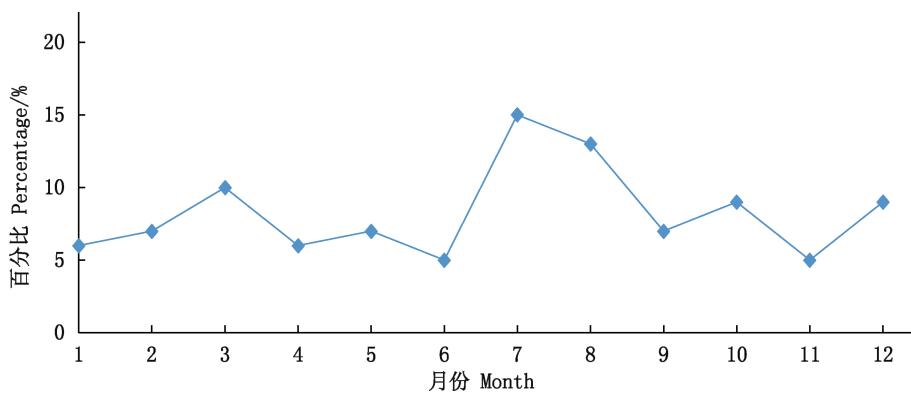


图 5 川中黑山羊羔羊各月份死亡率

Fig. 5 The monthly mortality distribution of Chuanzhong Black lambs

## 2.10 川中黑山羊羔羊断奶前死亡情况

对 949 只出生后到断奶前(62 d)死亡的羔羊进行统计分析,结果见图 6。由图 6 可知,出生后第

0~19 天内的羔羊较易死亡,占总死亡数的 60% 左右。其中,出生后第 8 至 12 天为羔羊死亡的高峰期,在此时间段内死亡的羔羊占 24%。

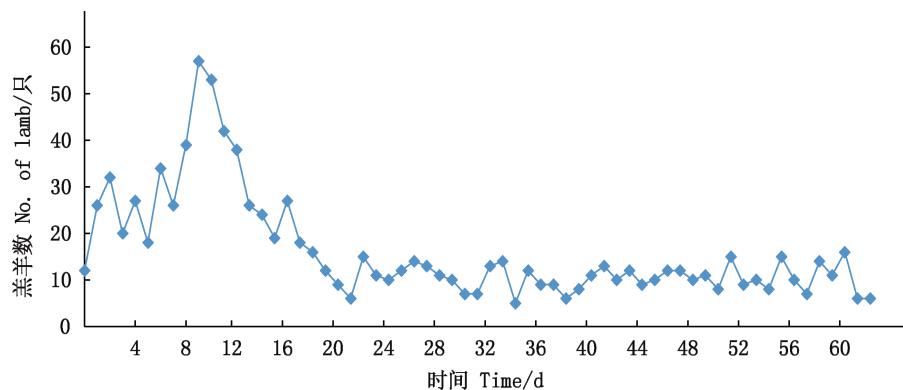


图 6 川中黑山羊羔羊断奶前死亡数统计

Fig. 6 The number of deaths age before weaning of Chuanzhong Black lambs

### 3 讨 论

#### 3.1 川中黑山羊的繁殖性能

本试验中川中黑山羊初产母羊的产羔率为181%，经产母羊的产羔率为200%，低于原产地报道的初产率206%和252%<sup>[8]</sup>，《中国畜禽遗传资源志·羊志》中报道的197%和249%<sup>[4]</sup>；随胎次增加，产单羔、双羔的母羊比例呈逐渐下降的趋势，第1胎产单羔和双羔的母羊比例为89.6%，第3胎及以上为77.8%；有研究表明胎次是影响母羊产羔数的重要因素，即随着胎次增加，母羊的产羔数也逐渐增多<sup>[4-6]</sup>，但在生产中也与人工选育产多羔的母羊有关，第3胎次后仍产单羔的母羊将被淘汰。此外，该场的母羊年产胎数与原产地相比降低(1.5胎/1.7胎)<sup>[5]</sup>；有研究表明大规模舍饲条件下母羊的繁殖性能会有一定程度的下降<sup>[9]</sup>，在大规模舍饲条件下小尾寒羊年产羔数为2.4只，低于《中国畜禽遗传资源志·羊志》中所报道的2.67只<sup>[3]</sup>。本试验中舍饲状态下公羔和母羔平均初生重为2.85和2.75 kg，与原产地公羔和母羔平均初生重(2.75和2.45 kg)相比有所增加<sup>[8]</sup>，这可能与在舍饲条件下母羊运动能量代谢减少及羔羊能够获得较好的营养水平有关<sup>[10-12]</sup>；本试验中公羔及母羔断奶重分别为10.15和9.64 kg，低于舍饲与放牧结合饲养羔羊的断奶重<sup>[5]</sup>。活羔率与原产地相比稍有下降(87.2%/91%)，断奶成活率明显下降(83.8%/91%)。虽然有研究表明一定规模的舍饲条件下可提高母羊的繁殖存活率<sup>[13]</sup>，但在大规模生产条件下，无法对出生后的羔羊给予精心照料，因此羔羊的成活率明显下降。

本研究结果表明，舍饲状态下母羊产羔不受季节限制，但该规模舍饲羊场山羊的年产羔数较低，产羔间隔也比较长，母羊的繁殖效率有待进一步提高。

母羊的繁殖性能受季节、营养水平和饲养管理等因素的影响<sup>[9]</sup>。该场羊群整体繁殖效率偏低的原因可能是羊群中存在长期不发情或发情不规律的母羊，或管理人员未能及时发现发情和空怀的母羊，也会导致母羊的繁殖性能下降<sup>[14]</sup>。在规模舍饲羊场生产中不仅要加强饲养管理，同时还要提高胎产羔数和缩短产羔间隔才能提高年产羔数。因此应加强选育，一是可选留胎产羔数多的母羊，或选留其所生的多胎羔羊。随着分子生物技术以及基因组测序技术的发展，可通过分子手段筛选出高繁基因，并将分子育种技术与常规育种技术结合，有效提高母羊的繁殖效率。二是提高产后及早发情母羊比例，通过提高产羔间隔短的母羊比例和人为干预产后发情时间，缩短产羔间隔。

#### 3.2 川中黑山羊患病情况统计

对患病羊群进行统计发现，羔羊为主要患病群体，其次是后备羊、妊娠期及哺乳期母羊。羔羊及后备羊的特点是年龄小，体质较弱，若发病初期不能及时治疗，一旦发病则很容易死亡。此外，妊娠母羊患病率为14%，表明应加强对孕期母羊的管理。母羊的健康是保证羔羊抵抗力、免疫力的基础<sup>[15-17]</sup>。此外，肺炎在所有疾病中占比最高，舍饲条件下羊群易患呼吸类疾病，其中以小羊居多。在生产中应在保暖的同时保持产羔房内空气流通，防止母羊产前鼻部慢性感染并传染给初生羔羊。舍饲可在一定程度上提高饲料的转化率和利用率，有利于试验羊发育和生长，但同时也容易出现羔羊体弱的情况<sup>[18]</sup>。造成羔羊体弱的原因可能是羔羊出生时本身的初生重较低，其次可能受母羊体型或妊娠期营养水平的影响<sup>[19]</sup>。羔羊的初生重可在母羊的妊娠期通过营养水平进行有效的调控<sup>[20-22]</sup>。母羊的繁殖障碍疾病占患病群体的5%左右，生产瘫痪、产后感染、乳房炎

等产后疾病比例均占1%左右。繁殖障碍可通过生产现场直接反应<sup>[23]</sup>,最主要的是通过繁殖记录进行分析,如某一母畜配种后总是返情,应及时对其进行疾病检查治疗、增减营养、合群刺激等配合治疗,淘汰持久不发情和通过多次促发情治疗仍不发情的母羊。本研究中川中黑山羊第1、2和第3胎以上的流产率分别为9.72%、11.68%及7.63%,群体总流产率为9.68%,高于正常值5%~8%的范围<sup>[24]</sup>。造成母畜流产的原因主要有寄生虫、流行疾病、胎次和产羔数等<sup>[25]</sup>;在羊场生产中给予母羊适当的免疫预防感染,可有效减少母羊的流产率<sup>[26]</sup>;母羊流产时应进行隔离处理和药物治疗,使其尽快恢复并参与下次配种,减少母羊空怀时间,提高母羊繁殖效率。Atashi<sup>[27]</sup>报道,母畜第1胎的流产率高可能是胎儿与初产母畜的骨盆张开程度不匹配有关,导致第1胎产死胎率较高;该场的第2胎次流产率较高,在羊场生产中需注意第2胎仍流产的母羊是否为习惯性流产;第3胎次后母羊的流产率降到了8%以下,这与生产中淘汰多次配种后仍流产的母羊有关。此外,约50%的流产发生在母羊妊娠120 d之后,有研究表明母羊在妊娠100 d后易因患病而流产<sup>[28]</sup>,因此不能忽视妊娠期间母羊管理。该规模化羊场中母羊产后疾病较少,可能与川中黑山羊良好的抗病性或产后母羊获得较好的饲养管理有关。

有研究报道显示,羔羊出生后48 h内的存活率与初生重呈负相关<sup>[29]</sup>。本研究结果表明,羔羊死亡率与羔羊的体重无明显关系,羔羊高死亡率主要与产羔数相关,在产羔数最高的7、8月羔羊的死亡率也最高。有研究表明,出生即死亡的羔羊约占死亡总数的50%,在断奶期间死亡的羔羊约占40%<sup>[30]</sup>;Refshauge等<sup>[31]</sup>对新生羔羊的死亡原因进行统计发现,单胎羔羊更容易出现难产和死产,双胎的羔羊则更易因出生时受到机械损伤而死亡,而怀3胎以上的母羊容易早产或羔羊因出生后无法获得母乳而死亡。此外,本研究中羔羊出生后第0~19天,其死亡数占总死亡数的60%,在生产上需加强对此段时间羔羊的饲养照顾。

#### 4 小 结

本试验结果显示,从外省引进川中黑山羊在华南地区饲养存在一定程度的适应性问题,母羊的繁殖性能较原产地有所下降,但有逐渐恢复的趋势。舍饲条件下由于母羊运动减少并获得较好的营养水平,公羔和母羔平均初生重相比原产地均有所增加,

但在产羔数多的月份羔羊的死亡率明显上升。在舍饲环境下羊群易患呼吸类疾病,其中以小羊居多,在生产中应在产羔房保暖的同时保持空气流通。在规模化、科学的饲养管理条件下,川中黑山羊仍保持优良的繁殖性能和较强的抗病力,因此,川中黑山羊可在华南地区进行大规模集约化舍饲养殖。

#### 参考文献(References):

- [1] 马小明,薛伟,李爱兰.肉羊产业发展现状及趋势[J].中国畜牧兽医文摘,2014,30(6):32-33.  
MA XM, XUE W, LI A L. Development status and trend of meat sheep industry[J]. *China Animal Husbandry & Veterinary Medicine Abstract*, 2014, 30(6): 32-33. (in Chinese)
- [2] 赵印,杜立新,刘强德.2017年中国羊产业发展报告与发展预测[A].第十五届(2018)中国羊业发展大会[C].2018.  
ZHAO Y, DU L X, LIU Q D. 2017 China sheep and goats industry development report and development forecast[A]. Fifteenth(2018) China Sheep and Goats Industry Proceedings[C]. 2018. (in Chinese)
- [3] 张子军,李秉龙.中国南方肉羊产业及饲草资源现状分析[J].中国草食动物科学,2012,32(2):47-51.  
ZHANG Z J, LI B L. Analysis of the current status of mutton sheep industry and forage resources in South China[J]. *China Herbivore Science*, 2012, 32(2):47-51. (in Chinese)
- [4] 国家畜禽遗传资源委员会组.中国畜禽遗传资源志·羊志[M].北京:中国农业出版社,2011.  
CHINA NATIONAL COMMISSION OF ANIMAL GENETIC RESOURCES. *Animal Genetic Resources In China · Sheep and Goats*[M]. Beijing: China Agriculture Press, 2011. (in Chinese)
- [5] 陈建,何焕周,姜柰平,等.乐至黑山羊优良性状的研究[J].中国草食动物科学,2007,S1:45-46.  
CHEN J, HE H Z, JIANG N P, et al. Study on the traits of Lezhi Black goat[J]. *China Herbivore Science*, 2007, S1:45-46. (in Chinese)
- [6] 陈光吉,郭春华,彭忠利,等.舍饲川中黑山羊(乐至型)的采食量及养分摄入量[J].贵州农业科学,2014,42(7):127-130.  
CHEN G J, GUO C H, PENG Z L, et al. Determination of feed and nutrients intake of drylot feeding Sichuan Black goats(Lezhi type)[J]. *Guizhou Agricultural Sciences*, 2014, 42(7):127-130. (in Chinese)
- [7] 周多恩,刘德武,廖迎新,等.湖羊和川中黑山羊在华南地区适应性研究[J].华南农业大学学报,2016,

- 37(5):19-23.
- ZHOU D E, LIU D W, LIAO Y X, et al. Study on adaptabilities of Hu sheep and Chuanzhong Black goat in Southern China[J]. *Journal of South China Agricultural University*, 2016, 37(5):19-23. (in Chinese)
- [8] 文永照. 川中黑山羊(乐至型)繁殖性能研究[A]. 2012 中国羊业进展论文集[C]. 2012.
- WEN Y Z. Reproductive performance of Chuanzhong Black goat (Lezhi)[A]. 2012 China Sheep and Goats Industry Proceedings[C]. 2012. (in Chinese)
- [9] 陈晓勇, 孙洪新, 刘彦斌, 等. 某规模舍饲羊场小尾寒羊繁殖性能分析[J]. 畜牧与兽医, 2016, 48(4):63-65.
- CHEN X Y, SUN H X, LIU Y B, et al. Analysis of reproductive performance of Small-tailed Han sheep on a scale farm[J]. *Animal Husbandry and Veterinary Medicine*, 2016, 48(4):63-65. (in Chinese)
- [10] 阎宏, 马彦成, 杨凤宝, 等. 放牧与舍饲对滩羊生产性能的影响[J]. 家畜生态学报, 2005, 26(3):33-36.
- YAN H, MA Y C, YANG F B, et al. Study on the performance of Tan sheep in the indoor and grazing system [J]. *Acta Ecologiae Animalis Domestici*, 2005, 26(3):33-36. (in Chinese)
- [11] GRAZUL-BILSKA A T, NEVILLE T L, BOROWCZYK E, et al. Ovarian and uterine characteristics and onset of puberty in adolescent offspring: Effects of maternal diet and selenium supplementation in sheep[J]. *Theriogenology*, 2014, 81(7):887-895.
- [12] THAMMASIRI J, NAVANUKRAW C, URIYAPONGSON S, et al. Metabolic changes, ovarian function and growth related gene expression in goats given stair-step feeding during estrous cycle[J]. *Small Ruminant Research*, 2016, 137:109-116.
- [13] 卫智军. 荒漠草原放牧制度与家庭牧场可持续经营研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2003.
- WEI Z J. Studies on grazing systems and sustainable management of family ranch in desert Steppe[D]. Hohhot: Inner Mongolia Agricultural University, 2003. (in Chinese)
- [14] 魏红芳, 权凯, 聂芙蓉, 等. 羊妊娠诊断的研究进展[J]. 黑龙江动物繁殖, 2014, 22(5):3-5.
- WEI H W, QUAN K, NIE F R, et al. Research progress in pregnancy diagnosis of sheep and goats[J]. *Heilongjiang Journal of Animal Reproduction*, 2014, 22(5):3-5. (in Chinese)
- [15] 常耀军. 舍饲养羊的饲养管理技术[J]. 中国畜牧兽医文摘, 2014, 30(5):69-70.
- CHANG Y J. Feeding andmanagement techniques of shepherd sheep[J]. *China Animal Husbandry & Veterinary Medicine Abstract*, 2014, 30 (5): 69-70. (in Chinese)
- [16] 梁亚军, 邬仕能. 舍饲养羊的饲料配制和饲养管理技术探析[J]. 中国畜牧兽医, 2007, 34(1):146-147.
- LIANG Y J, ZHAI S N. Analysis of feed preparation and feeding management techniques for raising sheep andgoats[J]. *China Animal Husbandry & Veterinary Medicine*, 2007, 34(1):146-147. (in Chinese)
- [17] MOEINI M. Effect of selenium and vitamin E injection during late pregnancy on immune system and productive performances of Sanjabi ewes and their lambs[J]. *Proteomics*, 2014, 2(18):210-219.
- [18] 南木甲, 杨桂梅. 舍饲藏羊分群管理方法及其重要意义[J]. 畜牧与兽医, 2016, 48(9):147.
- NAN M J, YANG G M. Management method of sheep and its significance[J]. *Animal Husbandry and Veterinary Medicine*, 2016, 48(9):147. (in Chinese)
- [19] HICKSON R E, KENYON P R, BLAIR H T, et al. The effect of live weight and live weight gain of ewes immediately post-weaning on the live weight and survival of subsequent lambs [J]. *Animal Production Science*, 2012, 52(6-7):491-496.
- [20] EMON M L V, VONNAHME K A, ECKERMAN S R, et al. Effects of metabolizable protein supplementation to ewes during late gestation on Wether lamb feedlot performance, carcass characteristics, and nitrogen balance[J]. *Small Ruminant Research*, 2017, 150:118-125.
- [21] VAN EMON M L, SCHAUER C S, LEKATZ L A, et al. Supplementingmetabolizable protein to ewes during late gestation: I . Effects on ewe performance and offspring performance from birth to weaning[J]. *Journal of Animal Science*, 2014, 92(1):339-348.
- [22] MEYER AM, REED J J, NEVILLE T L, et al. Effects of plane of nutrition and selenium supply during gestation on ewe and neonatal offspring performance, body composition, and serum selenium[J]. *Journal of Animal Science*, 2010, 88(5):1786-1800.
- [23] 丁爱君. 山东某原种猪场母猪繁殖性能调查[D]. 泰安: 山东农业大学, 2014.
- DING A J. Investigation on reproductive performance of sows of a breeding pig farm in Shandong[D]. Tai'an: Shandong Agricultural University, 2014. (in Chinese)
- [24] HOLLER L D. Ruminantabortion diagnostics[J]. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, 2012, 28(3):407-418.
- [25] GIVENS M D, MARLEY M S. Infectious causes of embryonic and fetal mortality[J]. *Theriogenology*, 2008, 70(3):270-285.

- [26] ODO B I. Comparative study of some prevalent diseases of ecotype goats reared in southeastern Nigeria[J]. *Small Ruminant Research*, 2003, 50(1): 203-207.
- [27] ATASHI H. Factors affecting stillbirth and effects of stillbirth on subsequent lactation performance in a Holstein dairy herd in Isfahan[J]. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 2011, 12(34): 24-30.
- [28] VERMA D R, DEVI R, SINGH K. Infectious agents responsible for abortion in sheep [M]. India: Society for Scientific Development in Agriculture and Technology, 2017.
- [29] OLDHAM C M, THOMPSON A N, FERGUSON M B, et al. The birthweight and survival of Merino lambs can be predicted from the profile of live weight change of their mothers during pregnancy[J]. *Animal Production Science*, 2011, 51(9): 776-783.
- [30] WIENER G, WOOLLIAMS C, NSM M. The effects of breed, breeding system and other factors on lamb mortality. 1. Causes of death and effects on the incidence of losses[J]. *Journal of Agricultural Science*, 1983, 100(3): 539-551.
- [31] REFSHAUGE G, BRIEN F D, HINCH G N, et al. Neonatal lamb mortality: Factors associated with the death of Australian lambs [J]. *Animal Production Science*, 2016, 56(4): 726-735.

(责任编辑 姚倩倩)