



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.

湖羊和川中黑山羊在华南地区适应性研究

周多恩, 刘德武, 廖迎新, 柳广斌

(华南农业大学 动物科学学院, 广东 广州 510642)

摘要:【目的】研究山羊和绵羊引进品种在华南地区适应性问题。【方法】以外省引进的湖羊及川中黑山羊为研究对象, 统计分析湖羊和川中黑山羊生长、繁殖性能的变化, 及与环境温湿度度的关系。【结果】湖羊和川中黑山羊在引种到华南地区的1年内, 其部分生长、繁殖性能有不同程度的下降($P < 0.01$), 湖羊的产羔率与环境温度、湿度显著相关($P < 0.05$), 湖羊和川中黑山羊的羔羊死亡率与温度显著相关($P < 0.05$)。【结论】从外省引进的湖羊及川中黑山羊在华南地区饲养, 短期内会出现一定的适应性问题, 湖羊母羊的繁殖率容易受到高温高湿天气的影响, 而川中黑山羊羔羊的当月死亡率在华南地区的冬季会明显上升, 因此在管理上要注意湖羊夏季防暑及川中黑山羊的冬季羔羊保温。

关键词:湖羊; 川中黑山羊; 华南地区; 适应性

中图分类号:S826.92

文献标志码:A

文章编号:1001-411X(2016)05-0019-05

Study on adaptabilities of Hu sheep and Chuanzhong black goat in Southern China

ZHOU Duo'en, LIU Dewu, LIAO Yingxin, LIU Guangbin

(College of Animal Science, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract:【Objective】In order to study the adaptabilities of introduced varieties of sheep and goat in Southern China. 【Method】Hu sheep and Chuanzhong black goats were introduced from other provinces into Southern China. Their growth and reproduction performances and the relationship between growth, reproduction performances and ambient temperature and humidity were statistically analyzed. 【Result】Within one year of introduction, certain growth and reproduction performances of Hu sheep and Chuanzhong black goats declined in different degrees ($P < 0.01$). Lambing percentage of Hu sheep was significantly correlated with ambient temperature and humidity ($P < 0.05$), and the mortality rates of Hu sheep and Chuanzhong black goats were significantly correlated with temperature ($P < 0.05$). 【Conclusion】There are adaptation problems of Hu sheep and Chuanzhong black goats within short period of introduction into Southern China from other provinces. The reproduction rate of female Hu sheep is negatively affected by the high temperature and humidity climate, and the monthly mortality rate of Chuanzhong black goat lambs largely rises in winter. Therefore, we should pay attention to the heatstroke prevention of Hu sheep in summer and heat preservation of Chuanzhong black goats in winter during management.

Key words: Hu sheep; Chuanzhong black goat; Southern China; suitability

收稿日期:2016-01-28 优先出版时间:2016-07-05

优先出版网址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/44.1110.s.20160705.1200.046.html>

作者简介:周多恩(1990—),男,硕士研究生,E-mail:1498173948@qq.com;通信作者:柳广斌(1982—),男,讲师,博士,E-mail:gblu@scau.edu.cn

基金项目:广东省公益研究与能力建设项目(2015A020209122)

中国养羊史悠久,无论从其品种数量还是出栏量、存栏量来看,都是养羊大国^[1]。羊作为反刍动物,是最早被人类驯养的家畜之一^[2]。羊肉富含蛋白质和必需氨基酸,并且脂肪、胆固醇含量低,营养价值极高^[3]。改革开放后,随着经济体制的改革,中国养羊业的生产水平提高了很多,生产方式也有了较大的变化^[4]。特别是近年来,随着产业结构的调整和人民生活水平提高,人民的饮食习惯及膳食结构也在发生着不断的变化,羊肉越来越受到人们的喜爱。据统计,从2000年开始,中国羊肉的消费量和价格就呈现稳步上升的趋势。造成羊肉价格不断上涨的主要原因之一就是羊肉供需不平衡^[5]。此外,羊可以充分利用牧草、秸秆等粗饲料,使人类无法食用的农副产品变废为宝,有可持续发展的优势^[6],在如今国家大力提倡发展节粮型畜牧业、减少环境压力、退耕还林、退耕还草的政策下,养羊业已进入高速发展的黄金时期。

养羊业虽然在中国得到了快速的发展,但是其发展具有明显的地域性,呈现“北达南缓”的现象^[7-8]。虽然南方地区养羊业发展缓慢,但其优势在于气候温暖,雨水充足,牧草产量高,且有丰富的农作物副产品和秸秆资源,这些可以成为养羊业良好的饲料来源^[9-10]。而目前存在的问题是南方肉羊品种单一、良种化程度低及饲养方式原始等^[11]。其中,南方地区当地品种无法满足现在养殖业高效生产的需要,因此需要从外省或北方地区引进优良的肉用品种。安徽、南京等地区引进湖羊后,湖羊在生产、繁殖和疫病等方面表现优异,促进了当地养羊业发展^[12-13]。由于不同地区的气候差异等原因,会造成羊的适应性问题,其生产性能也会发生变化,而目前很少有关于引进羊在华南地区饲养条件下适应性问题的研究报道。湖羊和川中黑山羊是目前国内适合集约化舍饲的优良肉用品种,引进这2个品种有利于南方养羊业的发展。因此本研究以从外省引进的湖羊及川中黑山羊为研究材料,通过对环境温湿度及羊群生产性能连续1年的测定,分析湖羊及川中黑山羊在华南地区饲养的生产性能变化,以及温度和湿度对这2种羊生长及繁殖性能的影响,为今后在南方集约化饲养优良肉羊品种提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

广东省云浮市新兴县位于广东省中部偏西,地处东经111°57'37"~112°31'32",北纬22°22'46"~22°50'36"。属亚热带季风气候区,年平均气温21.5℃,6—8月平均气温超过30℃,年均降雨量1663.7

mm。

1.2 试验材料

本研究所使用的湖羊和川中黑山羊分别引自上海和四川的省级种羊场,湖羊母羊899只,川中黑山羊母羊1050只,2014年8—10月引种。全年实行高床舍饲养,饲料主要包括青贮、干草及精料,通过TMR机混合后饲喂,每日饲喂2次,夏季采用风扇、喷雾和湿帘等降温措施,冬季采取保暖措施,配种方式为人工辅助本交。

1.3 试验方法

1.3.1 生产性能测定 试验时间为2015年1—12月。1年内连续记录引进湖羊及川中黑山羊的母羊配种数、母羊受胎数、母羊流产数、母羊产羔数、死胎数、羔羊死亡数、羔羊初生体质量、30日龄体质量等生产数据,并统计每月母羊繁殖性能及羔羊生长指标。配种受胎率:当月受胎的母羊占当月配种母羊的比率;流产率:当月流产母羊数占妊娠母羊的比率;产羔率:当月产羔总数(含死胎)占分娩母羊的比例;死胎率:当月死胎数占当月总产羔数的比率;羔羊死亡率:当月死亡的羔羊占当月羔羊存栏的比例;公(母)羔初生体质量:当月出生的公(母)羔的平均初生体质量;公(母)羔30日龄日增质量:当月出生的公(母)羔30日龄内的平均日增质量。

1.3.2 环境温湿度测定 温度和湿度由干湿球温湿度计进行测定,悬挂羊舍中部距地面1.5m处,每日进行3次数据采集,并计算温湿指数(THI)。THI是温度和湿度相结合用于估计炎热程度的一个综合指标,计算公式为 $THI = 0.72(T_d + T_w) + 40.6$,其中 T_d 、 T_w 分别为干球指数和湿球指数^[14]。

1.4 统计分析

采用Excel软件进行数据整合统计,SPSS 20.0软件进行单样本 t 检验和偏相关性分析。

2 结果与分析

2.1 湖羊及川中黑山羊在华南地区饲养条件下部分生产性能变化

由表1可见,在引种后的1年内,湖羊所处环境的年均THI为72.73(最低为1月60.21,最高为6月81.73),羔羊死亡率平均为4.77%(最低为11月1.08%,最高为3月10.61%),公羔平均初生体质量为2.93kg,母羔平均初生体质量为2.74kg,公羔30日龄平均日增质量0.173kg,母羔30日龄平均日增质量0.160kg。据时乾^[15]研究显示,湖羊羔羊原产地公羔初生体质量3.1kg,母羔初生体质量2.9kg。本研究测定结果与原产地数据相比,湖羊公羔初生体质量较原产地有明显的下降($P < 0.01$),湖羊母羔

初生体质量差异不显著($P > 0.05$),但初生体质量及日增质量在1年内有逐步上升的趋势。

由表2可见,川中黑山羊在引种后的1年内所处环境的年均THI为72.68(最低为1月60.21,最高为6月80.45),羔羊死亡率平均为10.90%(最低为11月1.65%,最高为1月32.95%),公羔平均初生体质量为2.60 kg,母羔平均初生体质量为2.34 kg,公羔30日龄平均日增质量0.124 kg,母羔30日

龄平均日增质量0.111 kg。据报道,川中黑山羊原产地公羔初生体质量2.75 kg,母羔初生体质量2.45 kg^[16]。本研究测定结果显示,川中黑山羊在引入华南地区的1年内,其公羔初生体质量较原产地也有较明显的下降($P < 0.05$),母羔初生体质量差异不显著($P > 0.05$),但与湖羊相似,羔羊的生长性能在1年内有逐步上升的趋势。

表1 湖羊在华南地区的全年生产性能¹⁾

Tab.1 Annual reproduction performances of Hu sheep in Southern China

| 月份 | THI | 羔羊生产性能 | | | | | 种母羊繁殖性能 | | | |
|-----|-------|---------|------------|------------|---------------|---------------|---------|------|---------|-------|
| | | 羔羊死亡率/% | 公羔初生体质量/kg | 母羔初生体质量/kg | 公羔30日龄日增质量/kg | 母羔30日龄日增质量/kg | 死胎率/% | 产羔率 | 配种受胎率/% | 流产率/% |
| 1 | 60.21 | 10.31 | 2.85 | 2.36 | 0.159 | 0.140 | 0.00 | 1.53 | 75.00 | — |
| 2 | 64.16 | 7.91 | 2.72 | 2.32 | 0.141 | 0.120 | 1.10 | 1.63 | 81.55 | 1.45 |
| 3 | 67.82 | 10.61 | 2.75 | 2.76 | 0.143 | 0.144 | 0.00 | 1.61 | 83.97 | 0.67 |
| 4 | 70.65 | 3.20 | 2.70 | 2.13 | 0.157 | 0.125 | 0.00 | 1.33 | 65.44 | 0.29 |
| 5 | 76.61 | 2.97 | 3.13 | 2.88 | 0.217 | 0.180 | 0.00 | 1.55 | 87.64 | 0.13 |
| 6 | 81.73 | 2.29 | 2.97 | 2.81 | 0.169 | 0.178 | 1.30 | 1.75 | 97.22 | 0.58 |
| 7 | 81.36 | 5.73 | 2.83 | 2.67 | 0.180 | 0.165 | 1.05 | 1.89 | 85.00 | 0.75 |
| 8 | 80.34 | 2.24 | 2.79 | 2.86 | 0.176 | 0.179 | 3.27 | 1.93 | 91.67 | 1.65 |
| 9 | 78.98 | 3.49 | 3.05 | 2.82 | 0.160 | 0.152 | 7.25 | 1.95 | 78.74 | 0.99 |
| 10 | 75.57 | 4.83 | 3.14 | 2.66 | 0.196 | 0.181 | 7.09 | 1.88 | 93.46 | 0.23 |
| 11 | 71.67 | 1.08 | 3.09 | 3.10 | 0.203 | 0.198 | 8.77 | 1.89 | 81.94 | 0.00 |
| 12 | 63.65 | 2.58 | 3.14 | 3.47 | ... | ... | 31.75 | 2.22 | ... | 0.16 |
| 平均值 | 72.73 | 4.77 | 2.93 | 2.74 | 0.173 | 0.160 | 5.13 | 1.76 | 83.78 | 0.63 |

1) THI 为温湿指数,“...”表示未测出;种母羊繁殖性能对应的 THI 12 月份为 62.87、平均值为 72.66。

表2 川中黑山羊在华南地区的全年生产性能¹⁾

Tab.2 Annual reproduction performances of Chuazhong black goats in Southern China

| 月份 | THI | 羔羊生产性能 | | | | | 种母羊繁殖性能 | | | |
|-----|-------|---------|------------|------------|---------------|---------------|---------|------|---------|-------|
| | | 羔羊死亡率/% | 公羔初生体质量/kg | 母羔初生体质量/kg | 公羔30日龄日增质量/kg | 母羔30日龄日增质量/kg | 死胎率/% | 产羔率 | 配种受胎率/% | 流产率/% |
| 1 | 60.21 | 32.95 | 2.34 | 2.19 | 0.124 | 0.111 | 0.78 | 1.62 | 84.15 | 1.11 |
| 2 | 64.16 | 12.16 | 2.71 | 2.69 | 0.117 | 0.104 | 1.62 | 1.85 | 74.29 | 0.46 |
| 3 | 67.82 | 22.19 | 2.45 | 2.36 | 0.120 | 0.103 | 6.00 | 1.95 | 82.30 | 0.44 |
| 4 | 71.03 | 10.51 | 2.28 | 1.97 | 0.097 | 0.098 | 17.65 | 1.90 | 75.89 | 0.00 |
| 5 | 76.06 | 8.68 | 2.56 | 2.34 | 0.127 | 0.140 | 4.39 | 1.75 | 77.05 | 0.32 |
| 6 | 80.45 | 9.05 | 2.45 | 2.24 | 0.129 | 0.101 | 3.13 | 1.81 | 89.10 | 2.49 |
| 7 | 80.17 | 6.49 | 2.74 | 2.12 | 0.121 | 0.106 | 1.16 | 1.88 | 87.66 | 2.00 |
| 8 | 80.42 | 4.26 | 2.74 | 2.24 | 0.127 | 0.104 | 4.03 | 1.84 | 83.59 | 1.53 |
| 9 | 79.01 | 9.76 | 2.65 | 2.24 | 0.128 | 0.110 | 2.96 | 1.95 | 80.43 | 1.07 |
| 10 | 74.73 | 8.91 | 2.57 | 2.40 | 0.132 | 0.113 | 2.94 | 1.87 | 83.23 | 0.51 |
| 11 | 71.37 | 1.65 | 2.70 | 2.53 | 0.141 | 0.126 | 2.19 | 1.93 | 80.12 | 0.65 |
| 12 | 66.71 | 4.17 | 2.95 | 2.72 | ... | ... | 6.64 | 1.99 | ... | 0.31 |
| 平均值 | 72.68 | 10.90 | 2.60 | 2.34 | 0.124 | 0.111 | 4.46 | 1.86 | 81.62 | 0.91 |

1) THI 为温湿指数,“...”表示未测出;种母羊繁殖性能对应的 THI 12 月份为 63.57、平均值为 72.42。

2.2 湖羊和川中黑山羊种母羊在华南地区饲养条件下的繁殖性能变化

由表1可见,湖羊种母羊平均死胎率为5.13%(最高为12月31.75%),平均产羔率为1.76(最低为4月1.33,最高为12月2.22),平均配种受胎率为83.78%,平均流产率0.63%。时乾^[15]研究显示,湖羊原产地产羔率为2.29,与本研究测定的在华南地区所饲养湖羊的产羔率差异极显著($P < 0.01$)。

由表2可见,川中黑山羊种母羊的平均死胎率为4.46%(最高为4月17.65%),平均产羔率1.86(最低为1月1.62,最高为12月1.99),平均配种受胎率为81.62%,平均流产率0.91%。据报道,川中黑山羊原产地产羔率为2.41^[16],与本研究中测定的川中黑山羊的产羔率差异极显著($P < 0.01$)。

虽然湖羊和川中黑山羊在华南地区的产羔率与

原产地相比都有较为明显的下降,但数据显示,随着饲养时间的延长,产羔率有逐步上升的趋势。

2.3 湖羊和川中黑山羊生长和繁殖性能与环境湿度的相关性分析

将湖羊及川中黑山羊的生长和繁殖性能与THI、温度及相对湿度进行相关性分析(表3)。表3结果显示:湖羊的羔羊死亡率与环境温度呈显著负相关($P < 0.05$),湖羊母羔30日龄日增质量与THI呈显著正相关($P < 0.05$);川中黑山羊的羔羊死亡率则与THI和环境温度呈显著负相关($P < 0.05$),川中黑山羊的羔羊生长速度与环境温湿度没有明显的相关性;湖羊的产羔率与温度和相对湿度具有显著相关性($P < 0.05$),而川中黑山羊的母羊繁殖率与环境温湿度没有明显的相关性。

表3 湖羊、川中黑山羊生产性能与气候条件的相关系数¹⁾

Tab.3 Correlation coefficients between reproduction performances of Hu sheep and Chuazhong black goats and climatic conditions

| 品种 | 指标 | 羔羊生产性能 | | | | | 种母羊繁殖性能 | | | |
|-------|------|----------|---------|---------|------------|------------|---------|---------|-------|--------|
| | | 月死亡率 | 公羔初生体质量 | 母羔初生体质量 | 公羔30日龄日增质量 | 母羔30日龄日增质量 | 死胎率 | 产羔率 | 配种受胎率 | 流产率 |
| 湖羊 | THI | -0.550 | 0.184 | 0.145 | 0.451 | 0.613 * | -0.265 | 0.198 | 0.570 | 0.170 |
| | 温度 | -0.744 * | 0.374 | 0.591 | 0.465 | 0.618 | 0.268 | 0.705 * | 0.555 | 0.023 |
| | 相对湿度 | 0.366 | 0.208 | 0.563 | -0.106 | 0.293 | 0.520 | 0.742 * | 0.439 | 0.096 |
| 川中黑山羊 | THI | -0.617 * | 0.167 | -0.404 | 0.252 | 0.034 | -0.059 | 0.141 | 0.425 | 0.572 |
| | 温度 | -0.732 * | 0.434 | -0.353 | 0.305 | 0.042 | -0.019 | 0.391 | 0.426 | 0.543 |
| | 相对湿度 | -0.080 | 0.385 | 0.467 | 0.571 | 0.131 | -0.333 | 0.524 | 0.050 | -0.186 |

1) “*”表示在0.05水平上显著相关。

3 讨论与结论

3.1 湖羊和川中黑山羊在华南地区饲养的适应性问题

南方养羊业发展缓慢的一个重要因素与羊本身的生物学特性有关。羊属于耐寒不耐热的动物,其被毛比较丰富,可以起到良好的御寒作用,而皮肤汗腺并不发达,皮肤蒸发散热量小,主要通过呼吸来缓解体温的升高,因此耐热能力较差。华南地区年均气温较高,夏季高温高湿及冬季阴冷气候易引发外来引进羊种的适应问题。本研究通过从外省引进的湖羊及川中黑山羊在华南地区饲养过程中出现的生长和繁殖性能的变化,发现这2个品种在刚引种的1年内的部分生长及繁殖性能较原产地都有较为明显的下降($P < 0.01$),但在这一年的饲养过程中,2种羊的羔羊初生体质量、日增质量及母羊产羔数都随着饲养时间的延长而逐步上升,有恢复到原产地水平的趋势。说明湖羊和川中黑山羊在引种到华南地

区的初期的确存在较为明显的适应性问题,但随着饲养时间的延长,羊只可以逐步适应华南地区的气候环境。

3.2 湖羊和川中黑山羊在华南地区适应性问题的主要表现

通过生产性能与温湿度的关联分析,发现湖羊和川中黑山羊对温度和湿度适应性的表现并不相同。湖羊和川中黑山羊在华南地区的适应性问题主要表现在羔羊死亡率和繁殖性能的变化上。在羔羊死亡率方面,虽然2种羊都与环境温度变化呈负相关($P < 0.05$),但受到影响的程度并不相同。湖羊的羔羊死亡率在最高月(3月10.61%)比最低月(11月1.08%)高了9.53%,而川中黑山羊的羔羊死亡率在最高月(1月32.95%)比最低月(11月1.65%)则高了31.30%,因此川中黑山羊对华南地区冬季的阴冷天气更为敏感。在母羊繁殖性能方面,湖羊更容易受到温度和湿度的影响,与环境温、湿度呈显著正相关($P < 0.05$),但川中黑山羊的产羔率与温度和

湿度相关性不大。

另一方面,发现湖羊在12月份分娩的死胎率最高,达到31.75%。羊的妊娠一般为5个月,而12月份分娩的羊实际上妊娠阶段为7—11月,这个时期恰好是南方最热的时候,因此很有可能是高温高湿天气对湖羊妊娠期间的生理状况造成了不利的影 响,进而导致12月份分娩时的死胎率明显上升。恰恰相反的是,川中黑山羊的死胎率高峰出现在4月,达17.65%,而其妊娠期实际上为11月—翌年3月,这刚好是华南地区最为阴冷的一个阶段,湿冷天气可能对川中黑山羊的妊娠状况有一定的影响。这些数据也在一定程度上进一步说明了绵羊更容易受到高温高湿的影响,而山羊对湿冷更为敏感。

3.3 集约化养殖条件下改善引进羊种适应性问题 的方法

山羊的等热区为20~28℃,绵羊为21~25℃。当环境温度不在等热区时,羊就会发生一系列的生理生化变化来调节自身的体温,严重时会造成应激反应^[17-18]。虽然热、冷应激反应会对家畜的生产性能造成严重的影响^[19-20],但在生产中,依然可以通过一些方法来预防或者减少热、冷应激反应对家畜生产性能的影响。目前主要方法是采用物理法和营养调控法。物理法是根据THI来进行相关操作,当夏季THI超过设定阈值后,采用风扇、水帘、喷雾等方法降低舍内的环境温度。在冬季寒冷时期,当THI低于阈值后,对羊舍进行密闭和供暖处理来提高舍内温度。营养调控法是指通过饲料添加剂或者药物来暂时性地提高动物自身的耐热、耐寒能力,减少热、冷应激反应对其生产性能的影响^[21]。例如:热应激反应会使奶牛血液中的热应激蛋白70(HSP70)的表达水平显著提高,而在日粮中添加甜菜碱和酵母铬可有效降低热应激状态下奶牛血液中的HSP70水平,从而减少热应激反应对奶牛生产性能的影响^[22];冬季提高日粮营养水平,补充维生素C,可以提高鸡的抗冷应激能力,减少经济损失^[23-24]。

综上所述,从外省引进的湖羊及川中黑山羊在华南地区饲养均存在一定程度的适应性问题,短期内生产性能较原产地有所下降,但有逐渐恢复的趋势。其中湖羊母羊的繁殖率容易受到高温高湿天气的影响,而川中黑山羊羔羊的死亡率在华南地区的冬季会明显上升。因此在饲养管理方面,湖羊应注意夏季高温季节的防暑降温,而川中黑山羊应加强冬季低温高湿阶段的羔羊保温工作。

参考文献:

[1] 杨永萍. 我国养羊业发展现状及展望[J]. 甘肃畜牧兽

医,2014,44(6):4-6.

- [2] 何晓红,马月辉. 21世纪的中国及世界养羊业的现状和发展趋势[J]. 黑龙江畜牧兽医,2005,1(1):1-4.
- [3] 张鹏,王永. 我国肉羊产业发展的前景、问题及对策[J]. 中国畜牧杂志,2011,47(10):15-18.
- [4] 李军,李秉龙. 中国传统社会养羊业发展影响因素研究:技术之外的探讨[J]. 古今农业,2012(2):25-34.
- [5] 刘春芳,王济民. 中国肉羊产业发展现状及供需展望[J]. 农业展望,2013,9(6):45-51.
- [6] 马友记,李发弟. 中国养羊业现状与发展趋势分析[J]. 中国畜牧杂志,2011,47(14):16-20.
- [7] 张金松,郭明宝,关龙,等. 关于我国肉羊产业发展的几点思考[J]. 中国畜牧杂志,2014,50(4):52-53.
- [8] 张莉,杜立新,李捷. 我国肉羊业现状及发展对策[J]. 国外畜牧学(草食家畜),2014(3):1-6.
- [9] 何兰花,甘荫全. 广东省肉羊产业化发展存在的问题及对策[J]. 现代农业科技,2014(14):296-297.
- [10] 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.
- [11] 许丹宁,田允波. 广东省养羊业的现状及发展对策[J]. 广东农业科学,2009,36(8):328-330.
- [12] 王明海,吴结革,毛绍斌,等. 湖羊引种的适应性观察[J]. 金陵科技学院学报,2007,23(2):103-105.
- [13] 周厚健. 湖羊养殖在皖南山区的适应性分析[J]. 安徽农学通报,2015,21(17):110-111.
- [14] 薛白,王之盛,李胜利,等. 温湿度指数与奶牛生产性能的关系[J]. 中国畜牧兽医,2010,37(3):153-157.
- [15] 时乾. 湖羊部分繁殖性状及其羔羊生长发育研究[D]. 南京:南京农业大学,2007.
- [16] 国家畜禽遗传资源委员会. 中国畜禽遗传资源志:羊志[M]. 北京:中国农业出版社,2011:351-353.
- [17] 刘莉莉,初芹,徐青,等. 动物冷应激的研究进展[J]. 安徽农业科学,2012,40(16):8937-8940.
- [18] 李红军,田夏清,徐美娟. 动物应激的研究进展[J]. 饲料研究,2006(10):6-11.
- [19] 李亚洁,廖晓艳,李利. 高温高湿环境热应激研究进展[J]. 护理研究,2004,18(17):1514-1517.
- [20] 魏学良,张家骅,王豪举,等. 高温环境对奶牛生理活动及生产性能的影响[J]. 中国农学通报,2005,21(5):13-15.
- [21] 米玉玲. 寒冷应激高能饲料对笼养蛋鸭生化指标及生产性能影响的研究[D]. 哈尔滨:东北农业大学,2002.
- [22] 胡永灵,叶世莉,罗佳捷. 中草药制剂对热应激奶牛泌乳性能、抗氧化能力及免疫功能的影响[J]. 草业学报,2015,24(1):132-140.
- [23] 张丽. 日粮甜菜碱对热应激奶牛产奶性能、血液生理生化指标及HSP70的影响[D]. 南京:南京农业大学,2012.
- [24] 花丽茹,李喆,闵向松. 鸡冷应激综合症的防治及展望[J]. 养殖技术顾问,2010(1):126-126.

【责任编辑 柴 焯】

<http://xuebao.scau.edu.cn>