

# 雷州山羊不同母性行为对羔羊体重的影响

陈思颖<sup>1</sup>, 颜菲菲<sup>1</sup>, 李向臣<sup>1</sup>, 刘宁<sup>2</sup>, 赵阿勇<sup>1\*</sup>

(1. 浙江农林大学动物科技学院, 浙江杭州 311300; 2. 广东海洋大学农学院, 广东湛江 524088)

**摘要:** 试验旨在研究山羊不同母性行为对羔羊体重的影响, 选用健康、产期相近的雷州山羊6只, 其中3只初产、3只经产, 经产母羊此次产羔均为第3胎。羔羊出生后, 连续1周采用24 h监控系统全事件记录母羊的母性行为时长。产羔后利用布条对羔羊进行编号和区分, 在出生和生产第10天对羔羊进行称重。结果表明: 初产母羊对羔羊的舔舐和嗅闻与经产母羊相比显著升高, 而寻找羔羊、待在一起和哺乳时长显著降低; 经产羔羊平均日增重较初产羔羊显著升高, 且单羔的平均日增重是双羔的1.8倍; 母羊不同哺乳时长、平均中断或拒绝哺乳次数均与羔羊日增重及10日龄重存在显著相关性。综上, 母羊胎次及产仔数通过影响母羊与羔羊亲子联系的建立及母性行为的表达间接影响羔羊日增重。

**关键词:** 雷州山羊; 胎次; 产仔数; 母性行为; 哺乳时长; 日增重

**中图分类号:** S826.3

**文献标识码:** A

**DOI 编号:** 10.19556/j.0258-7033.20190816-04

动物的繁育行为主要由雌性主导, 良好的母性行为可极大降低羔羊死亡率, 并对羔羊的生长发育起关键作用。雷州山羊作为广东省雷州半岛的地方优良羊品种, 因生长发育快、抗病力强等优点受到很多养殖户的青睐。近年来, 关于雷州山羊的研究主要集中在肉质、断奶仔羊生长及饲料研发等方面<sup>[1-3]</sup>, 但关于雷州山羊母羊母性行为对初生仔羊生长发育的影响鲜见报道。关于其他品种羊母性行为的研究表明, 羔羊死亡大多发生在出生后72 h内, 其主要死亡原因与出生后未能得到母羊的

及时舔舐从而无法建立亲子联系, 母羊拒哺、丢弃甚至踩踏羔羊等异常母性行为有关<sup>[4]</sup>。在出生后24 h内死亡的羔羊占死亡羔羊总数的50%, 1~3 d内死亡个体占30%, 羔羊刚产出时身上的羊水气味、温度以及动作, 都能唤起母羊的母性行为<sup>[5]</sup>。羔羊出生后身上羊膜液的气味对母羊具有吸引力, 从而母羊开始舔舐羔羊, 并可能伴随着低沉的呼叫建立亲子联系<sup>[6]</sup>。这种关系是否能够成功建立是母羊良好母性行为表达最为关键的一步。目前, 雷州山羊羔羊哺育阶段的饲养管理技术尚不成熟。因此, 本研究通过全事件记录获取母羊的母性行为时间分配, 观察雷州山羊不同胎次及产仔数下母性行为的表现规律, 分析其对羔羊日增重及10日龄重的影响, 为制定其哺育阶段适宜的饲养管理技术提供依据, 为进一步完善羔羊饲养管理技术提供参考。

收稿日期: 2019-08-16; 修回日期: 2019-09-19

资助项目: 浙江农林大学人才启动项目(2018FR044)

作者简介: 陈思颖(1996-), 女, 浙江杭州人, 硕士, 研究方向为动物遗传与育种, E-mail: 2018820662001@stu.zafu.edu.cn

\* 通讯作者: 赵阿勇, E-mail: zay503@zafu.edu.cn

- both oocytes and granulose cells[J]. *Biol Reprod*, 2001, 64(4): 1225-1235.
- [14] 丁界先, 张津, 陈永刚, 等. Wnt 信号通路与肿瘤发生的研究进展[J]. *实用肿瘤学杂志*, 2019, 33(1): 73-77.
- [15] Meephansan J, Pongcharoensuk T, Thummakriengkrai J, et al. Effect of tofacitinib on the expression of noggin/BMP-4 and hair growth stimulation in mice[J]. *Arch Dermatol Res*, 2018, 310(10): 843-848.
- [16] Botchkarev A V, Sharov A A, Funa K, et al. Modulation of BMP signaling by noggin is required for induction of the secondary (nontylotrich) hair follicle[J]. *J Invest Dermatol*,

- 2002, 118(4): 3-10.
- [17] Tan S J, Huan P, Liu B Z. Expression patterns indicate that BMP2/4 and Chordin, not BMP5-8 and Gremlin, mediate dorsal-ventral patterning in the mollusk *Crassostrea gigas*[J]. *Deve Gene Evol*, 2017, 227(2):75-84.
- [18] Chamorro M N, Schwartz D R, Vonica A, et al. FGF-20 and DKK1 are transcriptional targets of beta-catenin and FGF-20 is implicated in cancer and development[J]. *EMBO J*. 2005, 24(1): 73-84.

(责任编辑: 郑本艳)

## 1 材料与方法

1.1 试验动物与饲养管理 选择产期相近的雷州山羊 6 只（3 只初产，3 只经产），均来自广东省农业厅雷州山羊杂交改良技术创新研究示范基地。试验母羊单栏半放牧半圈养养殖，放牧地点为基地附近的山坡草地，产羔后 2 d 采用全圈养的方法。

每日 09:00 和 19:00 投放饲料，自由饮水。放牧时间为每日 15:00—18:00。预试期 1 周，主要包括安装调试摄像头位置，选择最佳监控角度，等待羔羊出生等准备工作。6 只母羊在 2017 年 4 月 13—16 日先后产羔，其中 3 只母羊产单羔，另 3 只产双羔，共 9 只羔羊。正式观测时间为羔羊出生至 1 周龄，全时段记录母羊的母性行为。

1.2 试验方法 采用 24 h 双探头监控系统（翔鼎视 1100），白天进行人工观测记录（08:00—18:00），其余时段采用隔天采集录像试验结束后统一记录行为的试验方法，连续观测羔羊出生后 1 周内母羊的母性行为，通过全事件记录获取母羊的母性行为时间分配。产羔后对羔羊采用不同颜色的布条进行编号和区分，对双羔羊其中 1 只采用系 2 条布条的方法区分。

1.3 测定指标 记录羔羊出生时间、初生重、10 日龄重、母羊的胎数及胎次。每日分别记录母羊的哺乳时长、中断或拒绝哺乳次数、互动时长、攻击次数以及出生时丢弃羔羊的数量。其中互动包括寻找羔羊、舔舐、嗅闻、待在一起等行为模式。试验中使用母羊行为观察表及基本数据表记录试验数据。

1.4 统计分析 试验数据采用 SPSS 20.0 统计软件对观察数据统计分析，结果以平均值 ± 标准差表示，采用相关性分析和单、双因素方差分析等进行显著性和相关性检验， $P < 0.05$  作为差异显著的判断标准。

## 2 结果

2.1 雷州山羊胎次及产仔数对正常母性行为的影响 数据分析时将正常母性行为分为仅在出生后 0.5 h 内出现和一直存在 2 种。如表 1 所示，在不考虑产仔数的影响下，初产母羊对羔羊的舔舐 ( $P < 0.05$ ) 和嗅闻 ( $P < 0.01$ ) 与经产母羊相比花费更多的时间，表明初产母羊要花费更多时间建立亲子联系。且舔舐和嗅闻时长伴随增长，说明两者均有助于亲子联系的建立。在不考虑胎次的影响

下，双羔母羊对羔羊的舔舐与嗅闻时长相比于单羔母羊较短，且嗅闻存在显著差异。在双羔母羊需要建立 2 只羔羊亲子联系的情况下，单只羔羊建立亲子关系的时长较短，在预期之内。

表 1 母羊胎次及产仔数对舔舐、嗅闻的影响 min

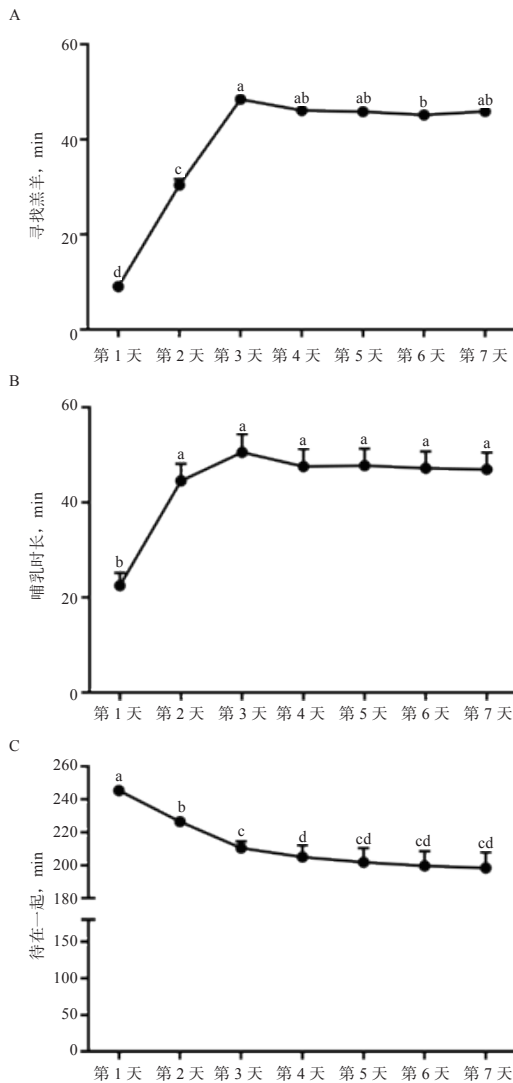
项目	舔舐	嗅闻
胎次		
初产	29.53±0.400	8.88±0.243
经产	27.31±0.447	6.85±0.272
产仔数		
1	29.20±0.489	8.45±0.298
2	27.64±0.345	7.27±0.211
$P_{胎次}$	0.02	0.0030
$P_{产仔数}$	0.05	0.03
$P_{胎次 \times 产仔数}$	0.55	0.49

自羔羊出生后一直存在的正常母性行为分析如表 2 所示。尽管表 1 数据表明初产母羊在建立亲子联系时花费更多时间舔舐及嗅闻，但在母性行为表达时，经产母羊则更为强烈。羔羊的受哺时长与待在一起及寻找羔羊的时长呈正比，经产母羊的哺乳时长极显著高于初产母羊，表明母羊母性行为会直接影响羔羊的受哺时长。此外，在双因素及三因素综合分析时发现，胎次、产仔数及天数的相互影响或三因素综合影响下，母子待在一起的时长均会受到极显著影响；天数及胎次双因素对母羊寻找羔羊存在极显著差异；胎次及产仔数双因素对羔羊受哺时长也存在极显著差异。

表 2 母羊胎次、产仔数及出生天数对母子互动行为的影响 min

项目	寻找羔羊	待在一起	哺乳
胎次			
初产	36.58±0.300	200.30±1.110	38.02±1.056
经产	41.00±0.336	224.43±1.241	50.40±1.181
产仔数			
1	39.85±0.378	223.45±1.359	51.03±1.293
2	37.73±0.260	201.27±0.961	37.39±0.914
$P_{胎次}$	<0.0001	<0.0001	<0.0001
$P_{产仔数}$	<0.0001	<0.0001	<0.0001
$P_{天数}$	<0.0001	<0.0001	<0.0001
$P_{胎次 \times 产仔数}$	0.0080	<0.0001	0.1000
$P_{天数 \times 产仔数}$	0.7700	<0.0001	0.9700
$P_{胎次 \times 产仔数}$	0.8700	<0.0001	<0.0001
$P_{天数 \times 胎次 \times 产仔数}$	0.5200	0.0010	0.5800

2.2 羔羊出生天数对正常母性行为的影响 天数对母子互动行为均存在极显著差异，因此将母子互动的每日行为时长进行统计分析，如图 1 所示。寻找羔羊及哺乳时长均表现为第 1~3 天上升，第 3~7 天趋于平稳；待在一起的时长则刚好相反，第 1~3 天表现为下降，第 3~7 天趋于平稳。其中寻找羔羊及待在一起前 3 d 均差异显著；哺乳第 2、3 天比第 1 天显著升高，而第 3 天比第 2 天虽存在上升趋势，但并无显著差异。这表明母性行为表达在羔羊出生 3 d 后趋于稳定。



A: 寻找羔羊; B: 哺乳时长; C: 母子待在一起; 不同字母表示差异显著 ( $P < 0.05$ ), 相同字母表示差异不显著 ( $P > 0.05$ )。

图 1 每日不同母性行为时长分布

2.3 胎次及产仔数对羔羊体重的影响 如表 3 所示，初产母羊和经产母羊的羔羊初生重平均值差异不显著，初产母羊的羔羊平均日增重极显著低于经产母羊，与初产

母羊的母性行为表达比经产母羊弱相一致；10 日龄重虽差异不显著，但经产母羊的羔羊 10 日龄重相比于初产母羊的羔羊有上升趋势。此外，单羔的平均日增重是双羔的 1.8 倍 ( $P < 0.01$ )。

表 3 胎次及产仔数对羔羊体重的影响 kg

项目	初生重	10 日龄重	平均日增重
胎次			
初产	1.79±0.208	2.29±0.239	0.05±0.005
经产	1.84±0.233	2.72±0.267	0.09±0.006
产仔数			
1	1.96±0.255	2.84±0.293	0.09±0.006
2	1.67±0.180	2.18±0.207	0.05±0.005
$P_{胎次}$	0.89	0.28	0.004
$P_{产仔数}$	0.40	0.12	0.005
$P_{胎次 \times 产仔数}$	0.76	0.91	0.13

2.4 不同哺乳时长下羔羊体重的比较 将平均哺乳时长与日增重、10 日龄重进行双变量相关性分析，结果显示母羊不同哺乳时长极显著影响了羔羊日增重并显著影响羔羊 10 日龄重。母羊平均哺乳时长与羔羊 10 日龄重及日增重的相关系数 R 分别为 0.783 和 0.946，母羊的哺乳时长与两者呈高度正相关，随着平均哺乳时间增长，羔羊平均日增重也会增加，10 日龄重也随之上升。结合羔羊受哺时长从第 1~3 天上升，第 3~7 天趋于平稳的结果，表明对羔羊日增重及 10 日龄重产生显著影响的主要为母羊前 3 d 的哺乳时长。

2.5 异常母性行为对羔羊体重的影响 本试验中，母羊均未出现丢弃、攻击等激烈异常行为，母性异常行为主要表现为中断或拒绝哺乳。利用双变量相关性分析异常母性行为与体重间的关系，结果显示平均中断或拒绝哺乳次数与两者相关系数 R 分别为 -0.923、-0.750，呈高度负相关。且异常母性行为的表达与羔羊日增重和 10 日龄重分别存在极显著相关和显著相关，表明羔羊初期体重增长受到异常母性行为的显著影响。

### 3 讨论

3.1 不同哺乳时长对羔羊平均日增重及 10 日龄重的影响 幼仔喝奶经过历史的漫长演变已经成为了一种动物先天的条件反射。本研究中哺乳行为是观测的主要母性行为之一。O'Connor 等<sup>[7]</sup>研究表明，良好的母性行为可为出生羔羊提供营养及热状态，母羊母性行为的有效表现可以显著提高羔羊的日增重。Venkataramanan<sup>[8]</sup>研

究得出羔羊的早期生长发育比较快,羔羊在出生后1~2月龄时绝对生长速度最大。因此,研究围产期母羊产后1周的母性行为对羔羊生长的影响对于羔羊整个的生长过程至关重要。

本研究发现,母羊哺乳时长是影响羔羊生长发育最重要的原因,当羔羊从母乳中得到充分的营养后,其体重显著上升,相比于受哺时长较短的羔羊,其日增重也显著提升。其中,产仔数是影响哺乳时长的一个重要因素之一。本试验中单胎羔羊的受哺时长为双胎羔羊的1.4倍,同时其平均日增重是双胎羔羊的1.8倍。此外,柴建民等<sup>[9]</sup>研究指出,羔羊于10日龄进行早期断奶效果最佳,早期断奶能提高开食料采食量,促有利于促进羔羊生长、组织器官发育和产肉性能。因此,羔羊10日龄是从母羊哺乳喂养到断奶人工饲喂的分水岭,在之后同等投入的情况下,羔羊的10日龄重越高,带给养殖户的收益就越大。

进一步分析发现,母羊的哺乳时长在前3d递增,3d后在自然情况下趋于稳定。可见羔羊出生后3d是母性行为表达强弱的关键期,也决定了之后羔羊的受哺时长。有研究显示,绵羊在断奶前的死亡率为10%~30%,且大部分死亡都发生在出生后的3d内<sup>[4,10]</sup>,表明绵羊和山羊在羔羊时期的生长发育受母性行为的影响相似。3d后母性行为建立稳固,平均日增重随哺乳时长的不同而差异显著,导致羔羊10日龄重也差异显著。在实际生产操作中,养殖户应重点关注前3d母羊的哺乳时长,尤其是产双羔的母羊,当其出现母性行为异常时及时进行人工干预。但也可能存在母羊因奶水不足、乳头炎等生理原因拒绝哺乳的情况,需要养殖人员根据具体情况来调整饲养管理。

**3.2 初产与经产母羊母性行为差异对羔羊生长发育的影响** 母性行为的表达与产仔经验有关。Dwyer等<sup>[11]</sup>研究发现,经产母羊母性行为的表达比初产母羊更强烈,其所产羔羊的死亡率相比初产母羊也更低。本研究也表现出类似情况。此外,母羊的性情、营养、品种等也会对母性行为产生不同程度的影响。本试验发现,双羔母羊对其不同羔羊的母性行为也存在一定差异,且初产母羊的母性行为差异更为明显。在建立亲子联系时,初产母羊需要花费更久的时间对羔羊进行嗅闻和舔舐,与Keller等<sup>[12]</sup>研究结果一致,即经产母羊在产后6h就表现出比较偏爱熟悉的羔羊,而初产母羊在24h后的

母羔接触后才有表现出偏爱熟悉羔羊的行为。

同时,本研究发现母羊与羔羊的互动时长与羔羊受哺时长表现为伴随增长,且互动时长的增多伴随着母羊中断或拒绝哺乳次数的减少,良好的母性行为得到更充分的表达。经产母羊对羔羊的互动时长、哺乳时长等均显著高于初产母羊,导致经产母羊的羔羊平均日增重显著高于初产母羊的羔羊。此外,初产母羊的中断或拒绝哺乳次数普遍较高,说明产仔经验是影响母羊母性行为表达的一项重要因素。因此,实际生产中,对于母性行为较弱的初产母羊,在条件允许下最好人为辅助建立亲子联系,必要时对羔羊进行人工哺乳。在管理上可以从母子之间不同的互动频率来预测羔羊受哺时长的不同,从而推测羔羊的生长发育情况。

**3.3 异常母性行为对羔羊的生长水平** 在羔羊出生后,部分母羊存在亲子联系建立失败的情况,此时极易出现异常的母性行为。胡生华等<sup>[13]</sup>研究指出,当亲子联系建立失败后,母羊会拒绝哺乳羔羊,不认为是自己的幼仔而进行丢弃甚至踩踏,这也是羔羊出生后死亡的最大原因之一。当亲子联系成功建立之后,母羊则会协助羔羊进行站立<sup>[14]</sup>。本试验中尚未出现亲子联系建立失败的情况,因此没有母羊丢弃、踩踏或攻击羔羊等激烈异常行为。拒绝或中断哺乳是一种较为普遍的轻微异常母性行为,且初产母羊大多数会表现的更为频繁。主要原因可能为母羊不适应羔羊吮吸乳头的刺激,也可能存在自身奶水不足等因素。本试验发现,中断或拒绝哺乳次数与羔羊日增重也存在极显著相关。生产实践中存在频繁拒哺的母羊要及早进行人工干预,且若该羊已为经产母羊则不适宜再进行生育。

## 4 结论

本研究结果显示,母羊的胎次及产仔数显著影响母羊与羔羊亲子联系的建立及母性行为的表达,后者包括寻找羔羊、待在一起和哺乳。哺乳时长是决定羔羊生长发育状况最重要的因素,与羔羊10日龄体重和平均日增重呈显著正相关,可能也是母羊胎次及产仔数显著影响羔羊平均日增重的主要原因。此外,异常母性行为显著减少羔羊的日增重及10日龄重。

## 参考文献:

- [1] 魏伍川,梁丽芳,龙秀波.雷州山羊肉质性状分析[J].中国草食动物科学,2014,34(5):19-21.

- [2] 王志敬, 吴征敏, 庄桂锋, 等. 雷州山羊喜食牧草养分含量及其与相对采食频度相关性分析[J]. 中国畜牧兽医, 2017, 44(10): 2931-2936.
- [3] 肖育华, 詹纯列, 张修彦, 等. 舍饲状态下雷州山羊生长指标及脏器重量、脏器系数测定分析[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2014(9): 92-94.
- [4] Everett-hincks J M, Lopez-Villalobos N, Blair H T, *et al.* The effect of ewe maternal behaviour score on lamb and litter survival[J]. *Livest Prod Sci*, 2004, 93(1): 51-61.
- [5] König von Borstel U, Moors E, Schichowski C, *et al.* Breed differences in maternal behaviour in relation to lamb (*Ovis orientalis aries*) productivity[J]. *Livest Sci*, 2011, 137(1-3): 42-48.
- [6] Corona R, Meurisse M, Cornilleau F, *et al.* Disruption of adult olfactory neurogenesis induces deficits in maternal behavior in sheep[J]. *Behav Brain Res*, 2018, 347: 124-131.
- [7] O'Connor C E F, Lawrence A B, Wood-Gush D G M. Influence of litter size and parity on maternal behavior at parturition in Scottish Blackface sheep[J]. *Appl Anim Sci*, 1992, 33: 345-355.
- [8] Venkataraman R. Random regressions to model growth in Nilagiri sheep of South India[J]. *Small Ruminant Res*, 2016, 144(11): 242-247.
- [9] 柴建民, 王海超, 刁其玉, 等. 湖羊羔羊最佳早期断奶日龄的研究[J]. 中国草食动物科学, 2014(S1): 207-209.
- [10] Sawalha R M, Conington J, Brotherstone S, *et al.* Analyses of lamb survival in Scottish Blackface sheep[J]. *Animal*, 2007, 1: 151-157.
- [11] Dwyer C M, Lawrence A B. Variability in the expression of maternal behaviour in primiparous sheep: Effects of genotype and litter size[J]. *Appl Anim Sci*, 1998, 58(3): 311-330.
- [12] Keller M, Meurisse M, Poindron P, *et al.* Maternal experience influences the establishment of visual/auditory, but not olfactory recognition of the newborn lamb by ewes at parturition[J]. *Dev Psychobiol*, 2003, 43(3): 167-176.
- [13] 胡生华, 李凤娟. 羊的母性行为与适应能力[J]. 养殖技术顾问, 2014(8): 33.
- [14] Rocha A M, Silva T P D, Sejian V, *et al.* Maternal and neonatal behavior as affected by maternal nutrition during prepartum and postpartum period in indigenous sheep[J]. *J Vet Behav*, 2018, 23: 40-46.

### Effect of Different Maternal Behavior on Kids Weight of Leizhou Goat

CHEN Siying<sup>1</sup>, YAN Feifei<sup>1</sup>, LI Xiangchen<sup>1</sup>, LIU Ning<sup>2</sup>, ZHAO Ayong<sup>1\*</sup>

(1.College of Animal Science and Technology, Zhejiang A & F University, Zhejiang Hangzhou 311300, China;  
2.Colleges of Agriculture, Guangdong Ocean University, Guangdong Zhanjiang, 524088, China)

**Abstract:** The aim of this study was to study the effect of different maternal behaviors of nannies on the weight of kids. Six Leizhou goats with similar perinatal period were selected for the experiment, three of them are primiparity and three are multiparity with the third in kidding. The experiment started when the kid was born. The 24 hour monitoring system was used for 7 consecutive day. The maternal behavior time allocation of nanny was obtained through the whole event record. Cloth strips were used to distinguish the kids. The kids' weight at the age of 10 days and birth weight were recorded. The results showed that the licking and sniffing of kids of the newborn nanny was significantly higher than that of delivered nanny ( $P<0.05$ ), but the looking for kids and staying together and lactation duration of the delivered nanny was significantly higher than that of newborn nanny ( $P<0.05$ ). And the average daily gain of the kids of the delivered nanny was significantly higher than that of newborn nanny ( $P<0.05$ ), the average daily gain of single kid was 1.8 times of that of double kids. There were significant correlation ( $P<0.05$ ) of the breast-feeding duration and the average number of interrupted or rejected breast-feeding of nannies on the daily weight gain and 10-day weight of kids, respectively. Therefore, parity and litter size affect body weight daily gain of kids through regulating the establishment of parent-child relationship and maternal behaviors.

**Keywords:** Leizhou goat; Parity; Litter size; Maternal behavior; Breast-feeding duration; Daily weight gain

(责任编辑: 周会会)