

复合益生菌和氨基酸优化对妊娠后期母羊繁殖性能、羔羊生长性能的影响

马宁¹ 许迟¹ 叶均安² 徐宁宁² 赵元¹ 吴仙花¹
李博宁¹ 赵莉¹ 何立荣^{1*}

1.宁夏大北农业科技实业有限公司,银川 750200;2.浙江大学,杭州 310058

摘要 选取同期配种妊娠后期母羊 90 只,随机分成 3 组,每组 30 只。妊娠期间母羊采食相同的粗料,补饲不同的精料补充料,试验 II 组补饲 1 g/(d·只)复合益生菌至产羔。哺乳期间母羊饲养管理一致,羔羊随母哺乳且 7 日龄起补饲不同的羔羊精料补充料,研究复合益生菌对妊娠后期母羊繁殖性能、氨基酸优化技术和复合益生菌瘤胃调控技术对羔羊生长性能的影响,从而探索母子代高效养殖模式。试验结果显示:母羊妊娠期 152.9±2.5 d,无明显差异,试验 II 组显著增加了羔羊初生重。羔羊在实现 47 d 早期断奶时,试验 I 组和试验 II 组断奶体重和平均日增重均有极显著提高;试验 II 组羔羊血清中 GLB 显著高于对照组,试验 I 组和试验 II 组血清中 A/G 显著低于对照组,试验 II 组和对组血清中 UREA 显著降低,试验 II 组血清中 GLU 显著高于试验 I 组。由此可见,妊娠后期母羊日粮加入复合益生菌,显著增加羔羊出生重,可促进胎儿在母体中生长发育,羔羊补饲适宜赖氨酸和复合益生菌的精料补充料,羔羊表现出更强的生长性能。

关键词 滩羊;精料补充料;氨基酸优化;复合益生菌;繁殖性能;生长性能

母羊的繁殖性能决定着可为养殖场提供羔羊的数量,而繁殖性能受到多种因素的影响,包括遗传、营养水平、饲养管理、繁殖技术等^[1]。饲料营养平衡是反刍动物生产的基础,饲料中精饲料比例不适宜或粗饲料使用不适当均会导致反刍动物瘤胃健康受损、营养物质消化率降低及繁殖性能下降,甚至会影响反刍动物繁殖性能的发挥^[2]。妊娠期母羊必须供给充足的营养物质,一是要满足胎儿生长发育,二是为泌乳做准备^[3]。妊娠期最后 2 个月为妊娠后期,80%~90%的胎儿重量在妊娠后期形成^[4],因此妊娠后期母羊的营养状况对胚胎发育有重要作用,也直接影响母羊和羔羊的繁殖性能^[5]。颗粒饲料是将各种饲料原料和营养性添加剂经粉碎和混匀后,通过高温、压力和水分的作用而制成的精加工饲料,具有营养全面、利用率高的特性^[6],给妊娠后

期母羊补饲配方科学的颗粒料,可提高母羊产羔率、羔羊存活率、羔羊平均日增重以及养殖经济效益。

滩羊是我国独有的裘皮用绵羊品种^[7],其肉质细嫩、不膻不腻,鲜美可口,深受人们的青睐。多年来,由于滩羊繁殖率低,严重制约着滩羊产业的发展。研究表明,羔羊早期补饲及断奶是提高母羊繁殖力的一项重要措施。羔羊 10 日龄开始补饲,2 月龄断奶^[8]。哺乳期羔羊培育是肉羊生产的特殊阶段,通过补饲适宜的 NDF、蛋白质水平促进羔羊消化器官发育、提高其繁殖性能,是实现羔羊提早断奶的新技术^[9]。本试验旨在研究复合益生菌对妊娠后期母羊繁殖性能、氨基酸优化技术和复合益生菌瘤胃调控技术对羔羊生长性能的影响,从而探索母子代高效养殖模式。

收稿日期:2020-10-05

基金项目:宁夏回族自治区重点研发计划项目《基于区域资源开发滩羊系列颗粒饲料及其产业化应用技术与示范》(2019BBF02002)

* 通讯作者

马宁,男,1995 年生,产品经理助理。

1 材料与方法

1.1 试验动物及分组

妊娠后期母羊试验根据养殖场发情、配种记录,选择配种日期相近、健康经产妊娠后期母滩羊 90 只,采用随机分组将其分成对照组、试验 I 组、试验 II 组。哺乳期羔羊试验保持母羊分组不变,所产羔羊为哺乳期羔羊试验动物。

1.2 试验日粮

1)妊娠后期母羊精料补充料见表 1。

2)哺乳期羔羊精料补充料。对照组补饲养殖场自配精料补充料,试验 I 组补饲含复合益生菌的精料补充料,试验 II 组补饲氨基酸优化的精料补充料,试验组除了氨基酸添加量不同外,其他组分均相同。3 组的日粮组成及营养水平见表 2。

1.3 饲养管理

试验采用全程舍饲,母羊试验开始前和试验期间所有试验羊按常规程序进行免疫及驱虫。妊娠后期母羊分组入舍前对羊舍、羊栏、食槽、水槽及过道消毒,并且对试验羊抽血检测布病。试验期间试验羊自由饮水,每天于 08:00 和 17:00 分 2 次饲喂,试验期间自由采食。及时清理食槽、水槽,记录每只羊

的健康状况。哺乳期羔羊试验:各组羔羊饲养条件相同,随母羊舍饲,常规哺乳。补饲时,羔羊与母羊分开,各自投喂补饲饲料。羔羊采用补饲隔栏,仅容羔羊自由出入。预试期对羔羊进行健康检查,驱虫,防疫处理,编号,固定羊舍,适应环境后转入正试期。断奶后各组羔羊在同一条件下饲喂。

1.4 指标测定及方法

1)生长性能。试验记录羔羊健康状况、发病率、羔羊初生重、末重,计算平均日增重(average daily gain, ADG)。准确记录各组试验羊采食量,计算日平均采食量(average daily feed intake, ADFI)。

平均日增重 (ADG)=(试验末重-试验初重)/试验天数;

日平均采食量(ADFI)=日总采食量/羊只数量;
耗料增重比(F/G)=ADFI/ADG。

2)血液生化指标。羔羊断奶时,各组羔羊中随机选取 8 只,颈静脉采血 5 mL,静置后分离血清,并于-20 °C 保存,采用全自动生化仪测定谷丙转氨酶 ALT、谷草转氨酶 AST、谷草/谷丙 AST/ALT、总蛋白 TP、白蛋白 ALB、球蛋白 GLB、白球比 A/G、碱性磷酸酶 ALP、葡萄糖 GLU、尿素 UREA、总胆固醇 CHO。

表 1 妊娠后期母羊精料补充料

项目	对照组	试验 I 组	试验 II 组
精料补充料	100%	--	--
母羊浓缩料	--	50%	50%
玉米	--	50%	50%
复合益生菌	--	--	1 g/(d·只)
麸皮	--	--	9 g/(d·只)

注:对照组补饲养殖场自配精料补充料;试验 I 组补饲商品化大北农(8355 母羊浓缩料)250 g/(d·只)+玉米 250 g/(d·只),试验 II 组补饲商品化大北农(8355 母羊浓缩料)250 g/(d·只)+玉米 250 g/(d·只)+复合益生菌(地衣芽孢杆菌+枯草芽孢杆菌+米曲霉)1 g/(d·只)+麸皮(作为复合益生菌载体)9 g/(d·只)。

表 2 对照组和试验组日粮组成及营养水平

项目	对照组	项目	试验 I 组	试验 II 组
日粮组成/%				
玉米	10	包被赖氨酸	1.04	1.2
自配精料	10	复合益生菌	0.2	0.2
羔羊精料	80			
营养水平				
粗蛋白质/%	18.3	粗蛋白质/%	18.5	18.5
钙/%	0.97	钙/%	1.25	1.25
磷/%	0.53	磷/%	0.45	0.45
NE/(MJ/kg)	7.875	NE/(MJ/kg)	8.001	8.001

1.5 数据记录、处理与分析

数据均采用 Excel 2010 和 SPSS 24.0 进行统计分析,结果均以“平均值±标准差”表示,采用 Duncan's 进行多重比较,以 $P<0.05$ 作为差异显著判断标准,以 $P<0.01$ 作为差异极显著判断标准。

2 结果与分析

2.1 不同补饲水平对母羊产羔性能的影响

由表 3 可知,3 组母羊平均妊娠期 152.9 ± 2.5 d,差异不显著 ($P>0.05$);试验 I 组双羔初生重较重,但与其他 2 组差异不显著 ($P>0.05$);对照组、试验 I 组产单羔初生重明显低于试验 II 组 ($P<0.05$),试验 II 组相对于对照组和试验 I 组产单羔初生重分别提高了 20.6% 和 11.6%;试验 II 组羔羊初生重显著高于对照组 ($P<0.05$),试验 I 组羔羊初生重较对照组提高了 7.5%,试验 II 组羔羊初生重较对照组提高了 12.9%、较试验 I 组提高了 5.0%。

2.2 不同精料补充料对羔羊生长性能的影响

由表 4 可知,试验 I 组、试验 II 组日增重和断奶重均高于对照组,差异显著 ($P<0.05$),但试验组之间无明显差异 ($P>0.05$),补饲不同羔羊精料补充颗粒料对每组羔羊采食量无明显差异 ($P>0.05$),试验 I 组的采食量最高,比对照组高 16.79%,试验 II 组的采食量最低,比对照组低 19.97%;与对照组相比较,试验 I 组、试验 II 组料肉比分别降低 9.09%、38.6%。根据羔羊生长性能的结果分析,试验 II 组的

饲喂效果优于试验 I 组。

2.3 不同精料补充料对羔羊血液生化指标的影响

由表 5 可知,补饲不同精料补充料 47 日龄断奶羔羊血液中试验 II 组羔羊血清中 GLB 显著高于对照组、且在数值上高于试验 I 组;试验 I 组和试验 II 组血清中 A/G 显著低于对照组,试验 II 组和对照组血清中 UREA 显著降低 ($P<0.05$),试验 II 组血清中 GLU 显著高于试验 I 组 ($P<0.05$);不同精料补充料补饲对血液中 TP、ALB、ALT、AST、ALP 及 CHO 的含量无显著影响 ($P>0.05$)。

3 讨论

3.1 不同补饲水平对母羊产羔性能的影响

在妊娠后期,胚胎快速生长发育,当母羊的饲料营养水平不能满足胚胎的正常发育需求时,母羊会动员自身的营养储备^[10]。若营养水平严重不足,不仅会影响羔羊初生重和生活力,还会影响胎儿次级毛囊的成熟^[11];据报道,妊娠期补饲蛋白、能量能显著提高妊娠母羊产羔率和羔羊初生重^[12]。本课题第一阶段主要针对母羊精料补充料饲喂模式下复合益生菌应用技术对滩羊产羔性能的影响进行研究,根据饲喂试验结果,由于本批次母羊产双羔及多羔数量较少,因此着重对产单羔和总体的繁殖性能进行分析,对照组、试验 I 组产单羔初生重显著低于试验 II 组 ($P<0.05$),试验 II 组相对于对照组和试验 I 组产单羔初生重分别提高了 20.6% 和 11.6%;试

表 3 妊娠母羊繁殖性能的影响

项目	对照组	试验 I 组	试验 II 组
产羔妊娠期/d	153.36±1.95	153.0±2.07	153.1±1.83
单羔初生重/kg	4.37±0.61b	4.72±0.49b	5.27±0.36a
双羔初生重/kg	3.52±0.77	4.13±0.48	3.93±0.52
羔羊初生重/kg	4.25±0.82b	4.57±0.55ab	4.80±0.76a

注:同行标注的不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$),相同字母表示差异不显著 ($P>0.05$),下同。

表 4 补饲不同羔羊精料补充料对滩羊生长性能的影响

项目	对照组	试验 I 组	试验 II 组
羔羊初生重/kg	4.25±0.82b	4.57±0.55ab	4.80±0.76a
羔羊断奶重/kg	13.72±3.36b	16.75±3.42a	17.24±2.07a
试验增重/kg	9.47±2.87b	12.18±3.13a	12.44±1.76a
断奶日龄/d	47.52±2.23	47.65±3.14	47.65±3.05
平均日增重/g	199.8±61.7b	255.0±62.1a	260.4±29.0a
羔羊料补饲量/g	88.02±89.37	102.80±109.51	70.44±70.95
料肉比	0.44	0.40	0.27

表 5 补饲不同羔羊精料补充料对滩羊羔羊血液生化指标的影响

项目	对照组	试验 I 组	试验 II 组
ALT	8.76±2.53	11.77±6.12	9.45±3.60
AST	93.41±14.57	96.50±36.58	76.03±12.05
AST/ALT	10.48±4.30	8.73±1.91	8.72±2.33
TP	45.92±2.51	45.60±8.04	48.77±3.33
ALB	34.28±2.31	31.98±6.08	34.36±2.56
GLB	11.64±1.36b	13.63±2.63ab	14.42±1.77a
A/G	2.98±0.44a	2.37±0.41b	2.41±0.34b
ALP	635.13±166.34	504.63±98.15	506.00±115.26
GLU	5.01±0.56ab	4.45±0.70b	5.43±0.27a
UREA	4.86±1.33b	7.45±1.62a	5.70±1.52b
CHO	2.03±0.35	2.21±0.73	2.27±0.71

注:谷丙转氨酶(ALT)、谷草转氨酶(AST)、谷草转氨酶/谷丙转氨酶(AST/ALT)、总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)、球蛋白(GLB)、白球比(A/G)、碱性磷酸酶(ALP)、葡萄糖(GLU)、尿素氮(UREA)、总胆固醇(CHO)。

验 II 组总体羔羊初生重显著高于对照组 ($P<0.05$), 试验 I 组羔羊初生重较对照组提高了 7.5%, 试验 II 组羔羊初生重较对照组提高了 12.9%、较试验 I 组提高了 5.0%。对照组与试验 I 组产单羔初生重无明显差异 ($P>0.05$); 妊娠后期, 在复合益生菌的作用下显著提高了母羊的产羔性能。

3.2 不同精料补充料对羔羊生长性能的影响

羔羊出生后 2 个月是生长发育最快的阶段, 对营养物质的需求最高, 单纯吃母乳很难达到理想的生长效果, 因此哺乳期补饲对于促进羔羊生长的作用尤为重要^[13]。大量研究表明, 哺乳期补饲和提早开食能够促进羔羊生长^[14], 羔羊提前补饲还能补偿由于母羊营养不足而导致的羔羊生长速度慢的现象, 进行早期补饲利用了羔羊生长发育速度快的特点, 对羔羊进行早期培育可以获得较好的经济效益^[15]。因此, 早期补饲在羔羊生产中具有重要的意义, 通过补饲适宜的 NDF、蛋白质水平促进羔羊消化器官发育、提高其繁殖性能, 是实现羔羊提早断奶的新技术^[16]。早期断奶使羔羊尽早适应植物性固体饲料, 有利于断奶后的生长发育, 提高生长速度和存活率, 同时促进母羊提早发情, 缩短繁殖周期^[17]。本试验以补饲相同蛋白、能量水平下, 添加复合益生菌、不同含量氨基酸优化的精料补充料, 对哺乳期滩羊羔羊繁殖性能、健康的影响, 以期为肉羊生产提供参。试验结果显示: 在羔羊出生 7 日龄开始补饲, 平均 47 日龄断奶。试验 I 组、试验 II 组日增重和断奶重均高于对照组, 差异极显著 ($P<0.01$), 但试验组之间无明显差异 ($P>0.05$); 与对照

组相比较, 试验 I 组羔羊平均日增重提高了 27.6%, 试验 II 组羔羊平均日增重提高了 30.3%; 补饲不同羔羊精料补充料对每组羔羊采食量无明显差异 ($P>0.05$), 试验 I 组的采食量最高, 比对照组高 16.79%, 试验 II 组的采食量最低, 比对照组低 19.97%; 与对照组相比较, 试验 I 组、试验 II 组料肉比分别降低 9.09%、38.6%。根据羔羊生长性能的结果分析, 试验 II 组的饲喂效果优于试验 I 组。

3.3 补饲不同精料补充料对羔羊血液生化指标的影响

血清中各种生化成分是动物体生命活动的物质基础, 其含量及其变化规律是动物体重要的生物学特征, 既反映了动物体内在生理机能与外在性状表现之间的关系, 也反映了不同品种、性别、年龄、地区和外界环境条件下的生理特征。在畜禽生产实践中, 可以根据这些生化指标及其动态变化的特点, 来判断动物体内各种新陈代谢和生理活动^[18]。因此, 研究舍饲羔羊生长过程中血液生化指标的变化, 对舍饲羔羊生产具有指导意义^[19]。补饲不同精料补充料的羔羊血清中, 试验 II 组 GLB 显著高于对照组 ($P<0.05$), 且在数值上高于试验 I 组, 其原因可能是由于断奶过早, 机体产生断奶应激所致; 对照组中 A/G 显著高于其他 2 组; 血液中葡萄糖浓度的含量依次是试验 II 组>对照组>试验 I 组, 试验 II 组中 GLU 浓度的含量显著高于试验 I 组 ($P<0.05$), 血清中 GLU 水平是动物机体内能量平衡的重要指标。如果 GLU 浓度降低, 说明动物日粮中能量水平不足或者机体消化不良而利用率较低^[20]; 试验 I 组中 UREA

浓度的含量显著高于其他 2 组,且对照组 UREA 浓度的含量最低,UREA 是蛋白质代谢后产生的废物,UREA 浓度的高低可以作为动物蛋白质代谢和日粮氨基酸平衡状况较为准确的反映指标;不同颗粒料补饲条件下,TP、ALB、ALT、AST、ALP 及 CHO 的含量无显著影响($P>0.05$)。

4 结 论

本试验结果表明:母羊妊娠后期补饲大北农母羊浓缩料 250 g/(d·只)+1 g/(d·只)复合益生菌,有效提高妊娠后期母羊产羔性能;羔羊精料补充料中添加 0.2%的复合益生菌和 1.2%包膜赖氨酸,可显著提高羔羊日增重,减少料肉比,提高饲料转化率,上述补饲方式对哺乳母羊和羔羊有较好的效果。

参 考 文 献

[1] 张慧.日粮营养对母羊繁殖性能的影响[J].现代畜牧科技,2019(8):58-59.
 [2] 王文奇,侯广田,罗永明,等.不同精粗比全混合颗粒饲料对母羊营养物质表观消化率,氮代谢和能量代谢的影响[J].动物营养学报,2014,26(11):3316-3324.
 [3] 陈育枝,张曦,安清聪,等.补饲不同能量水平日粮对妊娠云岭黑山羊影响的研究[J].上海畜牧兽医通讯,2007(3):32-34.
 [4] 刘占发,穆巍,刘立刚,等.妊娠后期营养水平对中卫羊母羊繁殖性能的影响[J].中国畜牧兽医,2010,37(1):198-200.
 [5] 楼灿,姜成钢,马涛,等.杜寒杂交繁殖母羊氮代谢和维持净蛋白质需要的研究[J].畜牧兽医学报,2014,45(6):943-952.
 [6] 王卫国,杨洋,左朝晖.水产膨化颗粒饲料的加工质量分析[J].粮食与饲料工业,2003(5):19-20.
 [7] 柴君秀,庞其艳,于洋,等.宁夏中部干旱带滩羊养殖情况调查分

析与建议[J].宁夏农林科技,2005(6):62-63.
 [8] 陈亮,宋玉魁,田斌,等.哺乳羔羊 2 月龄断奶试验[J].农业科技与信息,2007(4):50-51.
 [9] 李欣,赵国先,田树军,等.不同蛋白水平精料对隔栏补饲羔羊生长性能和营养物质消化率的影响 [J]. 河北农业大学学报,2014,37(2):106-110.
 [10] 张帆,崔凯,王杰,等.妊娠后期母羊饲料营养水平对产后羔羊生长性能、器官发育和血清抗氧化指标的影响[J].动物营养学报,2017,29(2):636-644.
 [11] 袁赞,侯生珍,贾建磊,等.不同日粮水平对绵羊妊娠后期繁殖性能、养分消化代谢及血液生化指标的影响 [J]. 家畜生态学报,2018,39(9):32-38.
 [12] 叶瑞卿,袁希平,黄必志,等.补饲能量蛋白饲料提高云岭山羊繁殖力研究[J].中国草食动物,2008,28(4):37-45.
 [13] 陆琴月. 补饲颗粒料对哺乳期羔羊生长性能及经济效益的影响 [J].浙江畜牧兽医,2019,44(4):1-2.
 [14] 姚树清,阎奋民,游雅芳,等.杂种肉羔产肉性能及肉品营养成分分析[J].中国养羊,1994(3):38-43.
 [15] 王毅,陈亮,刘建国,等.早期强制补饲对兰州地区湖羊羔羊增重效果及成活率的影响[J].中国草食动物科学,2017,37(3):34-36.
 [16] 李欣,赵国先,田树军,等.不同蛋白水平精料对隔栏补饲羔羊生长性能和营养物质消化率的影响[J]. 河北农业大学学报,2014,37(2):106-110.
 [17] 韩战强,蒋明琴,银岭,等.补饲对湖羊羔羊体重及存活率的影响 [J].中国兽医杂志,2016,52(6):45-46.
 [18] 程发祥,贾帅兵,余雄,等.暖季放牧条件下羔羊 15 种血清生化指标与体重变化关系的研究[J].中国畜牧兽医,2009(7):56-60.
 [19] 曹少奇,陈焱森,赵宗胜,等.早期断奶对舍饲哈萨克羔羊生长性能及血液生化指标的影响[J].畜牧与兽医,2016,48(9):62-67.
 [20] 王桂秋,刁其玉,云鹏.羔羊断奶日龄对生长和血清指标的影响 [J].动物营养学报,2007(1):23-27.

【责任编辑:胡 敏】