

酵母 β -葡聚糖对早期断奶羔羊瘤胃氮代谢的影响

李冲¹, 魏占虎¹, 李发弟¹, 马友记¹, 王维民¹, 姜仲文², 周勇¹

(1. 甘肃农业大学动物科学技术学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省永昌肉用种羊场, 甘肃 永昌 737200)

摘要: 选用甘肃肉用绵羊新品种选育群初生公羔20只, 随机分为5组, 观测了饲料中添加不同剂量(0、37.50、75.00、112.50、150.00 mg/kg) 酵母 β -葡聚糖对早期断奶羔羊瘤胃氮代谢参数的影响, 结果表明, 添加酵母 β -葡聚糖对日龄82 d的羔羊瘤胃液中总氮、氨氮和蛋白氮含量均没有显著影响($P>0.05$), 75.00 mg/kg的添加剂量组尿素氮含量有高于对照组的趋势($P=0.091$), 食前150.00 mg/kg添加剂量组血清尿素氮显著低于对照组($P<0.05$)。

关键词: 早期断奶羔羊; 酵母 β -葡聚糖; 瘤胃氮代谢; 血清尿素氮

中图分类号: S826; Q532; S816.31 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1463(2013)10-0011-03

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2013.10.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2013.10.004)

Effects of Yeast β -glucan on Rumen Nitrogen Metabolism of Early-weaned Lambs

LI Chong¹, WEI Zhan-hu¹, LI Fa-di¹, MA You-ji¹, WANG Wei-min¹, JIANG Zhong-wen², ZHOU Yong¹

(1. College of Animal Science and Technology, Gansu Agriculture University, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Gansu Yongchang Meet Sheep Breeding Farm, Yongchang Gansu 737200, China)

Abstract: 20 lambs (Gansu modern breeding sheep group) were randomly allotted to 5 groups to investigate the effect of different levels of yeast β -glucan (0, 37.50, 75.00, 112.50 and 150.00 mg/kg) on rumen nitrogen metabolism parameters. The results showed that there were no significant influence on total nitrogen, $\text{NH}_3\text{-N}$, protein nitrogen in ruminal fluid of lambs by adding yeast β -glucan ($P>0.05$), rumen urea nitrogen of 75.00 mg/kg yeast β -glucan supplement group had the trend of increasing than control group ($P=0.091$), serum urea nitrogen content of 150.00 mg/kg yeast β -glucan supplement group were significantly higher than control group.

Key words: Early-weaned lambs; Yeast β -glucan; Rumen nitrogen metabolism; Serum urea nitrogen

羔羊早期断奶是为了缩短母羊产羔间隔期而控制羔羊哺乳期, 从而达到母羊一年两产或者两年三产的技术措施^[1]。然而羔羊早期断奶后, 由吮食母乳转为采食固体植物饲料, 由于食物营养浓度下降, 消化道、消化腺发育尚未完善, 导致采食量不足^[2], 且营养物质消化率较低, 摄取的营养不能满足其快速生长的需要^[3], 从而易造成生理上的断奶应激, 导致早期断奶羔羊抗病力低, 容易出现生长发育受阻、腹泻甚至死亡等应激反应^[4]。

酵母 β -葡聚糖为酵母细胞壁中的主要成分, 作为一种广谱的免疫调节剂, 在促进幼龄动物免

疫器官的发育、强化免疫系统功能^[5]、调节肠道环境、提高应激能力、促进动物生长方面有显著的作用^[6]。研究表明, 在0~56日龄犊牛饲料中添加50.00 mg/kg和75.00 mg/kg酵母 β -葡聚糖时, 日增重与对照组相比分别提高了20.28%和32.65%, 且75.00 mg/kg酵母 β -葡聚糖添加组与对照组相比显著提高了犊牛干物质的表观消化率^[7]。目前, 酵母 β -葡聚糖应用于早期断奶羔羊的研究还少见报道。通过测定反刍动物瘤胃液中总氮、氨氮、尿素氮和蛋白氮浓度以及血清尿素氮浓度, 可以评价反刍动物瘤胃发酵水平、含氮物质的降解率与

收稿日期: 2013-09-22

基金项目: 甘肃省重大科技专项“高繁殖力肉羊新品种选育与产业化开发”(1102NKDH023)部分研究内容

作者简介: 李冲(1986—), 男, 甘肃平凉人, 助教, 主要从事反刍动物营养与饲料学相关研究工作。联系电话: (0)13919848112。E-mail: lichong@gsau.edu.cn

通讯作者: 李发弟(1963—), 男, 甘肃民勤人, 教授, 博士生导师, 主要从事绵羊生产学研究工作。联系电话: (0931)7631225。E-mail: lifd@gsau.edu.cn

微生物蛋白质合成强度。我们在早期断奶羔羊饲料中添加不同水平的酵母β-葡聚糖,研究其对瘤胃液氮含量和血清尿素氮的影响,为羔羊早期断奶技术和饲料产品的开发提供参考。

1 材料与方法

1.1 供试动物及试验设计

从甘肃省永昌肉用种羊场选择甘肃肉用绵羊新品种选育群初生公羔20只,按同质原则分为5组,每组4只羔羊,在基础饲粮中分别添加0.00、37.50、75.00、112.50、150.00 mg/kg酵母β-葡聚糖,试验期为83 d。

1.2 试验饲粮

参照中国肉羊饲养标准(中华人民共和国农业行业标准, NYT816-2004)中预期日增重200 g的生长育肥绵羊羔羊营养需要量配制饲粮配方(表1)^[8]。按不同阶段的预期体重配制基础饲粮 I、II、III,分别供日龄0~28 d、29~56 d、57~91 d的羔羊饲喂。饲料原料的干物质(DM)、粗蛋白质(CP)、粗脂肪(EE)、钙(Ca)、磷(P)含量采用实测值,消化能(DE)为参考值(表2)。酵母β-葡聚糖干物质含量

表1 试验基础饲粮配方^①(风干基础) %

原料	基础饲粮 I	基础饲粮 II	基础饲粮 III
玉米	46.00	35.27	43.25
小麦麸	3.00	2.98	2.12
玉米蛋白粉	6.00	7.60	2.01
豆粕	20.00	29.85	7.21
菜籽粕	2.50		
棉籽粕	4.50		
麦芽根	9.00		4.24
磷酸氢钙	0.50		
石粉	1.20	0.15	
食盐	0.30	0.35	0.33
预混料	1.00	1.00	1.00
甜味剂	0.01		
植物油		2.71	
苜蓿干草	6.00	20.08	25.72
玉米秸秆青贮饲料			14.13
合计	100.00	100.00	100.00

①各饲粮配方中均添加矿物元素S 200.0 mg/kg、Fe 25.0 mg/kg、Zn 40.0 mg/kg、Cu 8.0 mg/kg、Mn 40.0 mg/kg、I 0.3 mg/kg、Se 0.2 mg/kg、Co 0.1 mg/kg,添加维生素A 940 IU/kg、维生素D 111 IU/kg、维生素E 20 IU/kg。

表2 试验基础饲粮营养水平

基础饲粮配方	干物质 (%)	消化能 (MJ/kg)	粗蛋白质 (%)	粗脂肪 (%)	钙 (%)	磷 (%)	食盐 (%)	精料/粗料
I	89.95	13.37	23.20	2.66	0.75	0.53	0.30	94:6
II	89.14	13.57	24.46	2.94	0.43	0.36	0.35	80:20
III	80.20	11.25	13.43	1.85	0.42	0.26	0.33	60:40

95.58%,纯度80.00%。

1.3 试验动物的饲养管理

试验羔羊于日龄28 d时一次性断奶,日龄29~42 d为断奶到单栏饲养的过渡期,各组羔羊群饲,日龄43~82 d单栏饲养。在基础饲粮 I、II、III中按试验设计添加相应剂量的酵母β-葡聚糖。每日饲喂3次,时间为7:00时、12:00时和18:00时,自由饮水。

1.4 样品的采集

1.4.1 瘤胃液的采集 试验期最后1 d即羔羊日龄82 d时,于12:00时(食后3 h)从试羊瘤胃中抽取瘤胃液50 mL,用4层纱布过滤,收集于采样瓶,放入冰箱(-20℃)中冷冻保存备用。

1.4.2 血液的采集 在试验期最后1 d即羔羊日龄82 d时,分别在8:30时(食前)和12:00时(食后3 h),从试验羊的颈静脉采血10 mL装于试管中,将试管倾斜45°放置过夜以制得血清,将血清保存在-20℃冰箱中备用。

1.5 测定指标与方法

瘤胃液中的总氮浓度按《饲料分析及饲养质量检测技术》中的方法测定^[9],瘤胃液中NH₃-N浓度按冯宗慈改进的比色法测定^[10],瘤胃液和血清中尿素氮采用脲酶法测定(试剂盒购自南京建成生物工程研究所)。

1.6 数据分析

用spss19.0统计分析软件对数据进行方差分析, F检验差异显著时用Tukey法进行多重比较, P<0.01时为差异极显著, P<0.05时差异显著, 0.05<P<0.1时有变化趋势。试验结果以“SD”示出。

2 结果与分析

2.1 酵母β-葡聚糖对早期断奶羔羊瘤胃内氮含量的影响

从表3可以看出,添加酵母β-葡聚糖对日龄82 d羔羊的瘤胃液中总氮、氨氮、尿素氮和蛋白氮含量均没有显著影响(P>0.05),C组尿素氮含量有高于A组的趋势(P=0.091)。

2.2 酵母β-葡聚糖对早期断奶羔羊血清尿素氮浓度的影响

由表4可以看出,日龄82 d的羔羊食前血清中

表3 羔羊瘤胃液中的含氮量

处理组别	mg/100mL			
	总氮	氨氮	尿素氮	蛋白氮
A	138.53 ± 8.56	55.17 ± 27.85	5.21 ± 1.56	78.14 ± 36.10
B	140.55 ± 41.04	71.69 ± 12.76	6.39 ± 2.18	62.47 ± 28.39
C	156.46 ± 11.05	50.22 ± 18.42	8.60 ± 0.63	97.64 ± 19.42
D	141.77 ± 13.93	52.63 ± 19.21	6.32 ± 1.95	81.82 ± 21.27
E	127.07 ± 16.31	41.79 ± 23.01	4.71 ± 1.04	80.57 ± 26.76

表4 羔羊血清尿素氮浓度 mg/100 mL

处理组别	测定时间(82 d)		平均
	食前	食后3 h	
A	22.29 ± 6.65 a	15.08 ± 1.36 ab	18.09 ± 4.61
B	17.46 ± 3.00 ab	14.54 ± 1.22 b	15.99 ± 1.99
C	19.59 ± 1.54 ab	16.02 ± 1.78 ab	17.81 ± 0.95
D	17.81 ± 1.20 ab	18.01 ± 2.74 a	17.91 ± 1.90
E	15.85 ± 0.92 b	15.92 ± 0.96 ab	15.88 ± 0.81

尿素氮浓度A组显著高于E组($P < 0.05$), 其余各组之间没有显著差异($P > 0.05$); 食后3 h, D组显著高于B组($P < 0.05$), 其余各组间无显著差异($P > 0.05$)。羔羊血清尿素氮浓度的均值各组间无显著差异($P > 0.05$)。

3 小结与讨论

试验结果表明, 添加酵母 β -葡聚糖对日龄82 d羔羊瘤胃液中总氮、氨氮、蛋白氮含量均没有显著影响, 75.00 mg/kg的添加剂量组尿素氮含量高于对照组。酵母 β -葡聚糖的添加量的增加没有对羔羊瘤胃液总氮的含量造成影响, 各组试羊瘤胃液总氮含量(127.07 ~ 156.46 mg/100 mL)都处在前人研究过的绵羊瘤胃液总氮的范围内(101.20 ~ 273.87 mg/100 mL)^[11]。大量试验证明, 当瘤胃中有充足的易利用能源时, 瘤胃中氨的利用率高, 蛋白合成强度大, 微生物生长增殖快, 氨氮在瘤胃中的积累量少, 蛋白氮含量较高^[12]。在本试验中, 各处理羔羊瘤胃液的氨氮浓度在41.79 ~ 71.69 mg/100 mL, 高于程胜利的报道(5.87 ~ 12.25 mg/100 mL)^[13], 但各处理组别之间差异不显著。氨态氮浓度较高的原因可能是试验日粮中有一定比例的玉米秸秆青贮饲料, 本身含有较高的非蛋白氮。瘤胃液尿素氮主要来源是饲料和瘤胃氮素再循环, 有研究表明绵羊每天有高达7.3 g氮以尿素形式进入瘤胃^[12], 本试验中羔羊瘤胃液尿素氮浓度在4.71 ~ 8.60 mg/100 mL。血清尿素氮是反应反刍动物机体氮代谢的一个重要指标, 也可反映机体蛋白质合成代谢的水平及饲料氨基酸平衡状况, 与瘤胃液氨氮浓度有一定的关系。郑琛报道的绵羊血清尿素氮在18.00 ~ 21.54 mg/100 mL变

动^[14], 而程胜利的试验结果表明羔羊的血清尿素氮在17.44 ~ 23.63 mg/100 mL范围内变动^[13]。本试验中羔羊的血清尿素氮在14.54 ~ 22.29 mg/100 mL范围内波动, 也在前人研究的波动范围内。

参考文献:

- [1] 李佩健. 断奶日龄及蛋白质来源对羔羊增重和消化生理的影响[D]. 重庆: 西南大学, 2009.
- [2] 杨彬彬. 精料补饲对早期断奶羔羊生产性能和复胃发育的影响[D]. 雅安: 四川农业大学, 2009.
- [3] 郭伟涛, 房国芳, 邢艳蕊, 等. 羔羊30日龄早期断乳及代乳料研究[J]. 安徽农业科学, 2009, 37(33): 16389-16390, 16461.
- [4] 郭继柱, 车宏. 羔羊早期断奶日龄确定的综合因素[J]. 畜牧兽医杂志, 2006, 25(4): 65-67.
- [5] GUO Y M, ALI R A, QURESHI M A. The influence of β -glucan on immune response in broiler chicks [J]. Immunopharmacology and Immunotoxicology, 2003, 25(3): 461-472.
- [6] 金淑英, 李斯华, 黄挺进. 酵母多糖对断奶仔猪抗病促生长作用的影响[J]. 浙江畜牧兽医, 2001(3): 3-4.
- [7] 周怿. 酵母 β -葡聚糖对早期断奶犊牛生长性能及胃肠道发育的影响[D]. 北京: 中国农业科学院, 2010.
- [8] 中华人民共和国农业部. NY/T816-2004中华人民共和国农业行业标准—肉羊饲养标准[S]. 北京: 出版者不详, 2004.
- [9] 杨胜. 饲料分析与饲料质量检测技术[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1993.
- [10] 冯宗慈, 高民. 通过比色测定瘤胃液氨氮含量方法的改进[J]. 内蒙古畜牧科学, 1993(4): 40-41.
- [11] 甘伯中, 程胜利, 郝正里, 等. 全饲粮颗粒料对羔羊瘤胃代谢产物浓度变化的影响[J]. 中国草食动物, 2003, 23(4), 10-12.
- [12] 郝正里, 刘世民, 孟宪政. 反刍动物营养学[M]. 甘肃: 甘肃民族出版社, 2000.
- [13] 程胜利. 不同营养水平全饲粮颗粒料对育肥羔羊生产性能、瘤胃氮代谢参数及血清尿素氮的影响[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2002.
- [14] 郑琛. 不同处理饲料及不同组合全饲粮颗粒料对绵羊瘤胃内环境和养分消化代谢的影响[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 2004.

(本文责编: 郑立龙)