

能量摄入水平对内蒙古白绒山羊绒生长旺盛期 体组成和产绒性能的影响

施立成 贾志海 王润莲 孔祥浩 罗海玲 那仁巴图

(中国农业大学 动物科技学院,北京 100094)

摘要 为探讨不同的能量摄入水平对绒山羊体组成和产绒性能的影响,确定舍饲条件下绒山羊适宜的能量供给。本试验在保持蛋白质和其他养分摄入量一致的情况下设高、中、低3种能量摄入水平(代谢能摄入量分别为6.70、5.67、4.46 MJ·d⁻¹)。选9只内蒙古白绒山羊羯羊,随机均分为3组,于绒生长旺盛期进行饲养试验、体组成分析、绒毛品质及产绒量测定。结果表明:提高能量摄入水平对活重、空体重、胴体重和屠宰率(高能摄入组分别为24.23、20.19和10.65kg、43.81%)没有显著影响($P>0.05$),但对体组成、体蛋白分布和去毛空体成分有显著影响($P<0.05$),胴体脂肪含量显著提高4.01%~5.41%($P<0.05$);不同能量摄入对绒长度(3.37~3.72 cm)和细度(15.74~15.77 μm)没有显著影响($P>0.05$),但高能摄入使绒毛密度、绒毛占被毛比例和产绒量分别提高725根·cm⁻²、12.5%、103.42 g($P<0.05$)。绒山羊在舍饲条件下采用高能摄入水平有利于羊绒生产。

关键词 绒山羊; 能量; 体组成; 产绒性能

中图分类号 S 816.71

文章编号 1007-4333(2004)02-0040-04

文献标识码 A

Effect of dietary energy level on body composition and cashmere production of Inner Mongolian White Cashmere Goats during cashmere fast-growing period

Shi Licheng, Jia Zhihai, Wang Runlian, Kong Xianghao, Luo Hailing, Naren Batu

(College of Animal Science and Technology, China Agriculture University, Beijing 100094, China)

Abstract A feeding trial using 9 cashmere goats was conducted to study the effect of high (ME 6.70 MJ/d), middle (ME 5.67 MJ/d), or low (ME 4.46 MJ/d) level of energy intake on body composition and cashmere production of Inner Mongolian White Cashmere Goats during cashmere fast growing period. The results showed that daily energy intake levels had no influence ($p>0.05$) on live body weight, empty body weight, carcass weight and dressing percent, but significantly influence ($p<0.05$) body composition, body protein distribution and fleece-free empty body composition. Compared with middle and low level of energy intake, high energy intake increased 5.41% and 4.01% of carcass fat ($p<0.05$). Although daily energy intake level did not affect cashmere length (ranged from 3.37 to 3.72 cm) and diameter (ranged from 15.74 to 15.77 μm), increasing daily energy intake level resulted in increased 599 and 725 wools/cm² of cashmere density ($p<0.05$), 12.50% and 11.21% of cashmere to wool ratio ($p<0.05$) and 103.42 and 80.64 g of cashmere yield ($p<0.05$) compared with those of middle and low level of dietary energy intake. Based on those results, we recommend that high energy level of diet would be used to increase cashmere production in Inner Mongolian White Cashmere Goats during their fast-growing period.

Key words cashmere goat; energy; body composition; cashmere production

充足的能量供应是其他营养素被有效利用的基础,是影响绒山羊生产性能的重要因素。国外的许多研究^[1~4]认为,绒山羊的营养水平以保持在维持

基础上或使体重略有提高为宜,可保证山羊绒生长处于最佳状态。国内对绒山羊的能量研究甚少^[5,6],结果也与国外不同,可能是国内优良绒山羊

收稿日期: 2004-01-13

基金项目: 国家“十五”攻关课题资助项目(2002BA514A-8)

作者简介: 施立成,硕士,现在云南省供销总社工作;贾志海,教授,通讯作者,主要从事反刍动物营养与饲料的研究。jzh331@cau.edu.cn

品种在遗传特点和生产性能上与国外品种有很大差异,对营养的反应不同所致。本试验通过日粮营养含量和采食量的控制在保持蛋白质和其他养分摄入量基本一致的情况下,研究不同的能量摄入水平对内蒙古白绒山羊绒生长旺盛期的体组成和产绒性能的影响,为舍饲条件下绒山羊适宜的能量供给提供理论依据和技术参考。

1 材料与方法

1.1 试验动物及分组

选择 1.5 岁、体重相近、生长发育良好的内蒙古

阿尔巴斯白绒山羊羯羊 9 只,随机均分为 3 组:高(H)、中(M)和低(L)能量摄入组。3 组试羊体重差异不显著($P > 0.05$)。

1.2 试验饲料

参照 NRC(1981)^[7]山羊的饲养标准设计 3 种试验日粮,通过日粮养分含量和采食量控制其能量摄入水平分别为高、中、低 3 个水平,蛋白质及其他养分的摄入量基本保持一致。试验日粮配方、营养水平及每日营养物质摄入量见表 1。

1.3 试羊饲养与管理

试验在羊绒生长旺盛期(9—12 月)进行。试

表 1 试验日粮组成、营养水平及每日营养物质摄入量*

Table 1 Composition and nutrient level of diets and daily nutrient intake

w/%

原料	H 组	M 组	L 组	营养水平	H 组	M 组	L 组
玉米	27.00	10.00	1.00	代谢能/(MJ·kg ⁻¹)	9.20	8.10	8.11
玉米淀粉	0.00	7.30	12.00	粗蛋白	9.09	9.78	12.50
大豆油	3.00	0.00	0.00	钙	0.30	0.32	0.39
麸皮	1.60	9.50	2.40	磷	0.19	0.22	0.27
豆粕	0.00	0.00	9.80	硫	0.20	0.22	0.28
食盐	0.40	0.40	0.40	ADF	30.69	29.97	29.74
石粉	0.00	0.10	0.00	营养物质摄入量/(g·d ⁻¹)			
磷酸氢钙	0.25	0.20	0.54	代谢能/(MJ·d ⁻¹)	6.70	5.67	4.46
尿素	0.00	0.15	0.15	粗蛋白	68.21	68.48	68.73
硫酸钠	0.29	0.35	0.55	钙	2.27	2.24	2.16
预混料	0.09	0.10	0.13	磷	1.46	1.54	1.50
青干草	67.37	71.90	73.03	硫	1.53	1.54	1.54

注: *营养物质摄入量为实测值。预混料含微量元素(g·kg⁻¹): FeSO₄·7H₂O 170、CuSO₄·5H₂O 70、MnSO₄·5H₂O 290、ZnSO₄·7H₂O 240、CoCl₂·6H₂O 0.51、KI 0.22、Na₂SeO₃ 0.13。维生素(IU·kg⁻¹): VA 1 620 000、VD₃ 324 000、VE 540。

羊免疫和驱虫后入舍,单笼饲养,每日早、晚 2 次饲喂,先粗后精,自由饮水。预饲 2 周,正试期间根据剩料情况及时调整精、粗料给量,以使每只试羊基本采食完所给饲料。

1.4 测定项目和方法

试验开始时,对试羊体右侧部肩胛骨后缘 10 cm × 10 cm 面积的绒毛染色,每月紧贴试羊皮肤剪下被染色的绒毛,测定其长度。试验结束按五点法取绒样测定其细度、密度和产绒量,并按冯宗慈^[8]方法将试羊全部屠宰、制样,进行体组成分析。羊绒长度、细度、密度的测定按照《羊毛分析试验》方法进行。样品常规分析参照国家标准^[9]。能量测定用氧弹式测热仪。

1.5 数据统计和分析

采用 SAS 6.12 软件包中的平衡试验设计方差分析过程(ANOVA),用 Duncan 法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 屠体指标及体组成(表 2)

各组活重、空体重、胴体重、屠宰率均差异不显著($P > 0.05$)。说明能量摄入水平对胴体指标影响不大。这一结果和 Urbaniak^[10]在杂交公羊(黑头肉羊 × 波兰美利奴)上的结果一致。就胴体各部分占空体重的比例来看,肌肉、皮、被毛占空体重的比例均差异不显著($P > 0.05$);脂肪占空体重的比例 H 组 10.38%,比 M、L 组分别高出 4.01%和 5.41%显著差异($P < 0.05$);骨骼和头蹄占空体比例均随能量摄入水平提高而下降,前者 H、M 组分别为 15.30%和 16.12%,比 L 组显著降低 3.19%和 2.37%($P < 0.05$),后者 H 组为 8.95%,比 M、L 组显著降低 0.94%和 1.21%($P < 0.05$);血液和内脏占空体比例 M 组最高,分别为 4.26%和 10.54%,比 H 组显著提高 0.75%和 1.05%($P < 0.05$),和 L

表2 屠体指标及体组成

Table 2 Carcass measures and body composition

项目	H组	M组	L组
活重及屠体指标/ kg			
活重	24.23 ±3.07	22.67 ±3.33	21.27 ±2.37
空体重	20.19 ±3.05	18.42 ±2.88	17.73 ±2.10
胴体重	10.65 ±1.90	9.93 ±1.50	9.55 ±1.32
屠宰率/ %	43.81 ±2.99	43.83 ±1.71	44.84 ±1.58
胴体各部分占空体重比例/ %			
肌肉	29.80 ±2.88	29.02 ±1.70	26.26 ±0.12
脂肪	10.38 ±0.82 a	6.37 ±1.57 b	4.97 ±0.92 b
骨	15.30 ±0.69 b	16.12 ±0.62 b	18.49 ±0.36 a
血	3.51 ±0.39 b	4.26 ±0.41 a	3.88 ±0.12 ab
皮	8.72 ±0.51	8.37 ±1.09	9.72 ±0.42
头蹄	8.95 ±0.41 b	9.89 ±0.39 a	10.16 ±0.39 a
内脏	9.49 ±0.76 b	10.54 ±0.15 a	9.69 ±0.19 ab
被毛	3.26 ±0.29	3.32 ±0.46	3.70 ±0.48
去毛空体成分/ %			
脂肪	25.47 ±2.26 a	19.82 ±3.99 ab	17.35 ±4.03 b
粗蛋白	16.05 ±1.06 b	17.50 ±1.05 ab	18.08 ±0.73 a
能量/(kJ·g ⁻¹)	14.04 ±0.66	12.46 ±1.83	11.23 ±1.60

注:同行数据字母不同为差异显著($P < 0.05$)。下同。

组差异不显著($P > 0.05$)。去毛空体脂肪含量随能量摄入水平的提高而增加,H组为25.47%,比L组显著提高8.12%($P < 0.05$),粗蛋白含量的变化趋势与脂肪正相反,能量含量组间差异不显著($P > 0.05$)。综上结果,能量摄入水平对绒山羊的体组成和去毛空体成分有显著影响。Ash和North^[11]对澳大利亚绒山羊的研究表明,不同的营养水平对身体各器官组织的相对比例没有显著影响($P > 0.05$),自由采食的绒山羊比限饲的绒山羊胴体中脂肪显著增多;冯宗慈^[8]研究内蒙古细毛羊的结果显示,随营养水平提高去毛空体脂肪含量增加,蛋白含量较稳定。提高能量摄入水平可显著提高绒山羊胴体脂肪含量。

2.2 体蛋白质的分配(表3)

能量摄入水平显著影响角、内脏、皮、绒毛蛋白占体蛋白的比例。角蛋白比例H组为1.27%,比L组显著提高0.13%($P < 0.05$);内脏蛋白比例M组为15.04%,比H、L组分别高出2.57%、3.31%,差异显著($P < 0.05$);皮蛋白比例L组最高为14.13%;绒毛蛋白比例H组为6.36%,比M、L组显著提高2.41%和1.94%($P < 0.05$)。肌肉、骨、粗毛蛋白占体蛋白的比例差异不显著($P > 0.05$)。

2.3 产绒性能(表4)

3组试羊的羊绒月均生长长度、全期生长长度、生长率和细度分别为1.12~1.24 cm,3.37~3.72 cm,

表3 不同组织中蛋白质占体蛋白质总量的比例

Table 3 Protein partition in different tissues based on total body protein %

项目	H组	M组	L组
角	1.27 ±0.04 a	1.19 ±0.10 ab	1.14 ±0.03 b
肌肉	39.28 ±2.00	37.73 ±3.03	37.73 ±3.12
内脏	12.47 ±1.19 b	15.04 ±0.99 a	11.73 ±0.76 b
骨	16.56 ±2.03	17.60 ±2.20	18.43 ±1.50
皮	13.42 ±0.72 ab	12.68 ±0.44 b	14.13 ±0.28 a
粗毛	10.64 ±1.48	11.81 ±1.15	12.42 ±2.84
绒毛	6.36 ±0.27 a	3.95 ±0.50 b	4.42 ±0.38 b

0.310~0.349 mm·d⁻¹和15.74~15.77 μm,组间差异不显著($P > 0.05$)。羊绒密度、绒毛占被毛比例和产绒量均H组最高,分别为2415根·cm⁻²、37.14%和269.94 g,均显著高于M、L组($P < 0.05$),分别比最低值高出725根·cm⁻²、12.5%和103.42 g,M、L组间差异不显著($P < 0.05$)。随能量摄入水平提高,羊绒长度和细度没有明显变化,但羊绒密度、绒毛占被毛比例和产绒量显著提高。绒长度和细度与Ivey^[11]在西班牙山羊、Mcgregor^[3]对澳大利亚绒山羊的研究结果类似,绒毛比和产绒量与孙海洲^[5]高能高蛋白提高产绒量的结果一致,达文政^[12]给绒山羊的补饲试验也证实了这一点。相反Kloren和North^[13]认为供给绒山羊维持需要以上营养时,绒山羊产绒量不受影响。Ash等^[2]、Mc-

gregor^[3]、Johnson 等^[14] 和 Restall 等^[15] 的研究表明,增加日粮蛋白和能量水平可增加产绒量。分析营养水平对绒山羊绒毛生长影响的不同报道,可能与绒山羊品种及其产绒性能有关,对产绒潜力低的绒山羊,改善蛋白质和能量供应对获得最大产绒量

作用并不明显,而对高产优质绒山羊(年产绒 450~600 g),改善日粮营养水平充分满足高产品种对养分的需求,使单位皮肤面积上绒纤维生长的个数显著增加,绒毛占整个被毛的比例提高,从而使产绒量显著增加。

表 4 羊绒生长率、细度和产绒量

Table 4 Growth rate, diameter and yield of cashmere

项 目	H 组	M 组	L 组
月均生长长度/cm	1.16 ±0.29	1.24 ±0.11	1.12 ±0.11
全期生长长度/cm	3.49 ±0.87	3.72 ±0.32	3.37 ±0.33
绒毛生长率/(mm d ⁻¹)	0.343 ±0.111	0.349 ±0.016	0.310 ±0.033
羊绒细度/μm	15.76 ±1.52	15.77 ±1.19	15.74 ±1.28
羊绒密度/(根 cm ⁻²)	2 415 ±512 a	1 690 ±610 b	1 816 ±563 b
绒毛占被毛总重比例/%	37.14 ±3.65 a	24.64 ±0.95 b	25.93 ±4.83 b
产绒量/g	269.94 ±41.68 a	166.52 ±10.57 b	189.30 ±9.63 b

3 结 论

内蒙古白绒山羊在绒生长旺盛期内提高能量摄入水平不增加活重、空体重、胴体重和屠宰率,但显著影响体组成、体蛋白分布和去毛空体成分,胴体脂肪含量显著增加。不同的能量摄入水平不影响绒长度和细度,但高能量摄入显著提高绒毛密度、绒毛占被毛比例和产绒量。绒山羊舍饲条件下采用高能量摄入有利于羊绒生产。

参 考 文 献

- [1] Ash A J, Norton B W. The effect of protein and energy intake on cashmere and body growth of Australian cashmere goats[J]. Proceedings of the Australian Society of Animal Production, 1984, 15: 247~250
- [2] Ash A J, Norton B W. Studies with the Australian cashmere goat. Effects of dietary protein concentration and feeding level on body composition of male and female goats[J]. Austra J Agric Res, 1987, 38: 971~982
- [3] Mcgregor B A. Effects of different nutritional regimens on the productivity of Australian cashmere goats and the partitioning of nutrients between cashmere and hair growth[J]. Austra J of Exp Agric, 1988, 28: 459~67
- [4] Russel A J. Current knowledge on the effects of nutrition on fiber production[A]. In: Word G M. European Fine Fiber Network[C]. Scotland Aberdeen: Macaulay Land Use Research Institute Occasional Publication, 1995, 3: 3~19
- [5] 孙海洲. 日粮蛋白和能量水平对内蒙古阿尔巴斯白绒山羊产绒性能的影响[J]. 内蒙古畜牧科学, 1998, 19(3): 5~7
- [6] 谢实勇. 不同形式蛋氨酸对内蒙古白绒山羊消化代谢和产绒性能的影响[D]. 北京: 中国农业大学, 2002
- [7] NRC. Nutrient requirements of goats[M]. Washington D C.: National Academy Press, 1981. 91p
- [8] 冯宗慈, 奥德, 卢德勋, 等. 8—10 月龄羔羊的体组成和体成分[J]. 内蒙古畜牧科学, 1997(增刊): 260~264
- [9] 季之华, 王随元. 饲料工业标准汇编(上册)[M]. 北京: 中国标准出版社, 2002. 511p
- [10] Urbaniak M A, Potkanski A, Frankiewicz G, et al. Productivity and body composition of Black-headed mutton sheep × Polish Merino crossbred rams fed complete pelleted mixtures with different energy concentrations [J]. Journal of animal and feed sciences, 2000, 9(4): 605~614
- [11] Ivey D S, Wen F N. Growth and cashmere production by Spanish goats consuming ad libitum diets differing in protein and energy levels[J]. Small ruminant research, 2000, 35: 133~139
- [12] 达文政. 山羊绒生长期的测定[J]. 中国养羊, 1991, 2: 45~46
- [13] Kloten W R, Norton B W. Fleece growth in Australian cashmere goats[J]. Australian Journal of Agriculture Research, 1993, 44: 5
- [14] Johnson K A, Johnson D E. Methane emission from cattle[J]. Animal Science, 1995, 73: 2483~2492
- [15] Restall B J, Restall H, Restall M, et al. Hormonal control of fibre growth and shedding[A]. In: Laker J P, Allain. European Fine Fibre Network [C]. Scotland, Aberdeen: Macanlay Land Use Research Institute, Occasional Publication, 1994(2): 63~74