

不同营养水平精饲料对云南半细毛羊增重及养分消化率的影响

赵彦光¹, 洪琼花^{1*}, 谢萍¹, 胡清泉¹, 刘绍娜¹, 洪荣², 彭德林²

(1. 云南省畜牧兽医科学院, 云南昆明 650224; 2. 云南昆明易兴恒畜牧科技有限公司, 云南昆明 650200)

摘要 [目的]探究补饲精料对云南半细毛羊增重及养分消化率的影响,以筛选适合云南半细毛羊的精料补充料配方。[方法]采取单因子4水平随机区组试验设计方法,研究了补饲高、中、低3种营养水平的精料补充料和1个对照组对48只云南半细毛羊(雌、雄各半)增重及养分消化率的影响。[结果]补饲高、中、低3种营养水平的精料补充料,绵羊的日增重分别比对照组极显著提高76%、94%和110%,每只羊收益分别增加106.19、145.83和179.64元;云南半细毛羊在生长期(3~6月龄),羊只对精饲料的消化能力随着营养水平的提高而提高,但在生长期后期喂低营养水平的日粮反而使羊只产生补偿代谢,除对精饲料中的干物质消化率逐渐提高外,对其余养分的消化率均是先降低后升高。[结论]补饲精料能极显著提高云南半细毛羊的日增重和收益;建议云南半细毛羊3~5月龄公羊补饲营养水平参考该试验前期低水平标准进行,母羊参考试验前期中水平标准进行,而6~9月龄公、母羊补饲营养水平均参考该试验后期的高水平标准进行。

关键词 营养水平;云南半细毛羊;增重;养分消化率

中图分类号 S826.8⁺9 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)09-03931-05

Effects of Different Nutritional Levels of Diets on Digestibility and Growth Performances of Yunnan Semi-wool Sheep

ZHAO Yan-guang et al (Yunnan Animal Science and Veterinary Institute, Kunming, Yunnan 650224)

Abstract [Objective] The aim was to study the effects of different nutritional levels of diets on digestibility and growth performances of Yunnan semi-wool sheep so as to screen out the optimal formula of concentrate supplement. [Method] Effects of three nutritional levels of diets and one control on the digestibility and growth performances of 48 Yunnan semi-wool sheep with half male and half female were studied by using random block experimental design. [Result] Compared with control, the daily gain of sheep fed by low, medium and high nutrition levels of concentrated feed were significantly increased by 76%, 94% and 110%, and the income of each sheep were increased by 106.19, 145.83 and 179.64 yuan, respectively. As for Yunnan semi-fine wool sheep, the digestibility of sheep at early growth stage (3-6 months) increased with the increase of nutrient level, but the sheep fed diets with low nutrient levels at the late growth stage produced compensation metabolism, and the rest of nutrient digestibility were firstly decreased and then increased except the digestibility of dry matter in feed were increased gradually. [Conclusion] Concentrate supplementation could significantly increase the weight gain and income of Yunnan semi-fine wool sheep. It is suggested that the male Yunnan semi-fine wool sheep at 3-5 months old should be fed with concentrate supplementation according to the low level standard of early test in the experiment, and the female sheep should be fed with concentrate supplementation according to the medium level standard, while the male and female sheep at 6-9 months should be fed with concentrate supplementation according to the high level standard of later test.

Key words Nutritional level; Yunnan semi-wool sheep; Growth performances; Nutrient digestibility

云南半细毛羊是云南省畜牧兽医科学院培育的适应高山冷凉草场和南方草山地区的半细毛羊新品种^[1-4]。目前的饲养方式以放牧为主,仅在冬春补饲少量玉米;在前期研究人工草场营养价值评价时^[5-6],笔者发现在盛草期,即便在绵羊完全吃饱的状态下也满足不了其生长增重的营养需要,因此,研发可全程补饲的精料补充料尤为重要。为此,笔者根据前期研究成果,参考相关饲养标准,设计日粮配方,并对云南半细毛羊进行了补饲,根据养殖效果筛选适合云南半细毛羊的精料补充料配方,旨在为提高云南半细毛羊养殖效益提供借鉴。

1 材料与与方法

1.1 材料

1.1.1 试验动物。选择3月龄、15 kg左右的云南半细毛羊春羔48只,其中公羊24只、母羊24只。

1.1.2 试验日粮。参考NY/T-2004绵羊饲养标准和美国NRC(2007)标准,结合不同阶段(生长期和育成期)绵羊的生

理特点及营养需要量,设计高、中、低3个营养水平梯度(表1)。由云南昆明田园饲料厂采购优质原料,并严格按饲料配方和配制技术规范进行配制加工。粗饲料为云南昆明易兴恒畜牧科技有限公司养殖基地内牧草。

1.2 试验设计 采取单因子4水平随机区组试验设计方法,设补饲高、中、低3种营养水平的精料补充料3个试验组(表1)和1个对照组,将48只云南半细毛羊按性别各半及饲喂方式分成4组,每组设2个重复,每个重复6只羊(3雄3雌)。

1.3 饲养管理 预饲期10 d(2011年5月4日至5月14日,7月28日至8月7日);正试期分2个阶段,即试验前期(2011年5月14日至7月27日,3~5月龄)和试验后期(2011年8月8日至11月2日,6~9月龄)。早、晚各补饲1次精饲料,喂量为试验前期200 g/(只·d)、试验后期400 g/(只·d)。整个试验期雌雄混群,自由饮水,只除补饲精饲料不同外,其余管理方法相同。

1.4 测定指标与方法

1.4.1 生长速度。试验羊在预试期和正试期的开始和结束时都必须称重,称重前停食24 h,生长速度以总增重和日增重表示。

1.4.2 养分摄入量。根据各试验组绵羊摄入的精料和粗料总量,结合对应饲料的养分含量,分别求出每只羊每天养分摄

基金项目 国家绒毛用羊产业技术体系资助项目(CARS-40-06)。

作者简介 赵彦光(1973-),男,甘肃庆阳人,助理研究员,硕士,从事动物营养及饲料科学研究, E-mail: zyg740612@163.com。
*通讯作者,研究员,硕士生导师,从事动物遗传育种与繁殖科学研究, E-mail: yxh7168@126.com。

收稿日期 2013-03-18

表 1 日粮配方及营养浓度

成分	15 ~ 25 kg			25 ~ 40 kg		
	低	中	高	低	中	高
玉米//%	42.000	50.000	52.400	50.000	56.000	50.300
大豆粕//%	6.000	18.000	26.500	-	7.000	9.600
菜籽饼//%	2.000	3.000	2.000	-	1.000	2.000
棉籽粕//%	1.000	2.000	5.000	-	1.000	2.000
玉米 DDGS//%	20.400	11.000	5.000	12.400	12.000	15.000
小麦麸//%	23.000	10.400	3.500	32.000	17.400	15.500
石粉//%	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
磷酸氢钙//%	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
食盐//%	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
预混料//%	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
羊消化能* //MC/kg	3.090	3.140	3.160	3.040	3.110	3.120
羊代谢能* //MC/kg	2.150	2.500	2.680	1.880	2.310	2.360
水分//%	12.570	12.400	11.850	15.440	15.320	15.700
干物质//%	87.430	87.600	88.150	84.560	84.680	84.300
粗蛋白//%	17.260	19.590	23.530	13.410	14.370	15.960
粗脂肪//%	5.750	3.780	2.700	6.270	6.340	5.880
粗纤维//%	5.960	5.250	4.000	4.470	5.030	5.140
无氮浸出物//%	51.280	52.060	50.300	55.440	53.780	50.170
粗灰分//%	7.180	6.920	7.620	3.710	5.780	6.920
钙//%	1.760	1.700	1.820	1.790	1.960	2.350
总磷//%	0.530	0.470	0.490	0.485	0.468	0.463
食盐* //%	0.710	0.690	0.670	0.690	0.690	0.690
钾//%	0.570	0.550	0.630	0.786	1.250	0.513
镁//%	0.250	0.250	0.250	1.040	1.110	1.230
铁//%	0.040	0.040	0.050	0.199	0.418	0.165
锌//mg/kg	159.000	153.000	164.000	88.900	156.000	123.000
铜//mg/kg	32.300	32.100	37.500	11.700	33.100	52.600
锰//mg/kg	108.000	97.000	112.000	147.000	197.000	166.000

注：* 表示计算值。

入量。

1.4.3 精饲料消化利用效率^[7]。在饲养正试期内,每个组分别选择公羊 2 只,置于代谢笼内,单栏饲养,具体饲喂方法见表 2。割取在放牧地圈留出的牧草作为基础日粮,每天饲喂 3 次,添加量以羊只自由采食、吃饱并有剩余为准。精饲料早、晚各补饲 1 次,精饲料采食量为试验前期 200 g/只、试验后期 400 g/只。每天收集试验羊采食饲料样品及排泄的所有粪便及尿液,用浓硫酸处理并称重。带回实验室,采用酸不溶灰分法测定营养物质及其消化率,并利用套算法得出不同水平精饲料的消化利用率。

表 2 消化代谢试验饲喂方法

组别	阶段 1	阶段 2
试验组 1	牧草	牧草 + 补饲低营养日粮
试验组 2	牧草	牧草 + 补饲中营养日粮
试验组 3	牧草	牧草 + 补饲高营养日粮

1.5 数据处理 数据均用 Excel 2003 软件处理,用 SPSS 13.0 软件进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 补饲对云南半细毛羊增重的影响 由表 3 可知,试验前期,补饲组日增重极显著高于对照组;随着补饲水平提高,绵羊的日增重表现出先升高后降低的趋势,但由于绵羊的性

别不同,影响结果也不同,即随着营养水平提高,公羊的日增重呈先降低后升高趋势,而母羊的日增重呈先升高后降低趋势,但差异均不显著。试验后期,补饲组日增重也极显著高于对照组;随着补饲水平的提高,绵羊的日增重均呈增大趋势,且公、母羊表现趋势一致。试验全期,补饲低、中、高 3 个水平精饲料的绵羊日增重分别为对照组的 1.76、1.94、2.10 倍,且差异极显著,表明全程补饲对绵羊的增重影响非常大。

2.2 补饲对云南半细毛羊养分摄入的影响 由表 4 可知,试验前期,除干物质和粗脂肪外,对照组绵羊的粗蛋白、粗纤维、无氮浸出物、粗灰分的摄入量整体上高于补饲组;随着精饲料营养水平的提高,补饲组养分摄入量整体上呈增大趋势。试验后期,补饲组绵羊的养分摄入量均显著或极显著高于对照组;随着精饲料营养水平的提高,补饲组养分摄入量整体上呈增大趋势,但各水平间差异不显著。

2.3 补饲对云南半细毛羊养分消化的影响 由表 5 可知,绵羊对粗饲料和精饲料中的养分消化率也不同。试验前期,绵羊对精饲料中粗纤维、无氮浸出物及粗灰分的消化率低于粗饲料,对粗脂肪的消化率则极显著高于粗饲料;试验后期,绵羊对精饲料中干物质、粗蛋白的消化率整体上略高于粗饲料,而对粗脂肪、粗纤维、无氮浸出物和粗灰分的消化率低于粗饲料。

表 3 羊只增重情况

试验阶段	水平	性别	正饲开始//kg	正饲结束//kg	总增重//kg	日增重//g
前期	对照	♂	15.93 ± 1.44 a	23.20 ± 2.56 a	7.64 ± 1.76 aA	78 ± 18 aA
		♀	15.28 ± 0.77 a	23.33 ± 1.44 a	8.05 ± 1.07 aA	82 ± 11 aA
		全组	15.61 ± 1.15 a	23.05 ± 1.86 a	7.77 ± 1.40 aA	79 ± 14 aA
	低	♂	16.10 ± 1.85 a	30.90 ± 5.56 b	14.60 ± 3.79 bB	149 ± 39 bB
		♀	15.77 ± 1.27 a	28.80 ± 5.56 b	12.70 ± 3.79 bB	130 ± 39 bB
		全组	15.59 ± 1.52 a	29.85 ± 4.18 b	13.65 ± 2.88 bB	139 ± 29 bB
	中	♂	16.08 ± 2.34 a	30.60 ± 4.17 b	14.06 ± 2.29 bB	143 ± 33 bB
		♀	15.05 ± 1.37 a	28.54 ± 2.34 b	13.42 ± 1.08 bB	137 ± 11 bB
		全组	15.57 ± 1.91 a	29.57 ± 3.37 b	13.74 ± 1.72 bB	140 ± 18 bB
	高	♂	16.25 ± 1.93 a	31.50 ± 3.71 b	14.62 ± 2.45 bB	149 ± 25 bB
		♀	15.57 ± 1.43 a	27.10 ± 1.75 b	11.96 ± 1.15 bB	122 ± 12 bB
		全组	15.91 ± 1.66 a	29.30 ± 3.58 b	13.29 ± 2.28 bB	136 ± 23 bB
后期	对照	♂	23.20 ± 2.56 a	26.90 ± 3.45 aA	3.00 ± 2.00 aA	33 ± 22 aA
		♀	23.33 ± 1.44 a	27.10 ± 1.56 aA	3.60 ± 1.64 aA	40 ± 18 aA
		全组	23.05 ± 1.86 a	27.00 ± 2.53 aA	3.30 ± 1.75 aA	36 ± 19 aA
	低	♂	30.90 ± 5.56 b	35.34 ± 6.92 bB	7.84 ± 3.95 bB	86 ± 43 bB
		♀	28.80 ± 5.56 b	34.10 ± 6.92 bB	6.80 ± 3.95 bB	75 ± 43 bB
		全组	29.85 ± 4.18 b	34.72 ± 5.00 bB	7.32 ± 2.73 cB	80 ± 30 bB
	中	♂	30.60 ± 4.17 b	41.30 ± 6.38 cB	10.70 ± 3.25 cB	118 ± 36 cB
		♀	28.54 ± 2.34 b	34.70 ± 1.60 bB	7.26 ± 1.12 bB	80 ± 12 bB
		全组	29.57 ± 3.37 b	38.00 ± 5.60 cB	8.98 ± 2.92 cB	99 ± 32 bB
	高	♂	31.50 ± 3.71 b	44.70 ± 4.66 cB	13.20 ± 3.99 cB	145 ± 44 dD
		♀	27.10 ± 1.75 b	35.10 ± 2.63 bB	8.20 ± 1.20 bB	90 ± 13 bB
		全组	29.30 ± 3.58 b	39.90 ± 7.59 cB	10.70 ± 4.63 cB	118 ± 51 cB
全期	对照	♂	15.93 ± 1.44 a	26.90 ± 3.45 aA	11.40 ± 1.96 aA	61 ± 10 aA
		♀	15.28 ± 0.77 a	27.10 ± 1.56 aA	11.78 ± 1.06 aA	63 ± 6 aA
		全组	15.61 ± 1.15 a	27.00 ± 2.53 aA	11.59 ± 1.50 aA	62 ± 8 aA
	低	♂	16.10 ± 1.85 a	35.34 ± 6.92 bB	21.64 ± 2.92 bB	115 ± 16 bB
		♀	15.77 ± 1.27 a	34.10 ± 6.92 bB	19.24 ± 0.96 bB	102 ± 5 bB
		全组	15.59 ± 1.52 a	34.72 ± 5.00 bB	20.44 ± 2.41 bB	109 ± 13 bB
	中	♂	16.08 ± 2.34 a	41.30 ± 6.38 cB	26.55 ± 2.36 cB	141 ± 13 cB
		♀	15.05 ± 1.37 a	34.70 ± 1.60 bB	19.78 ± 1.31 bB	105 ± 7 bB
		全组	15.93 ± 1.91 a	38.00 ± 5.60 cB	22.49 ± 3.88 bB	120 ± 21 cB
	高	♂	16.25 ± 1.93 a	44.70 ± 4.66 cB	27.82 ± 4.15 cB	148 ± 22 cB
		♀	15.57 ± 1.43 a	35.10 ± 2.63 bB	20.18 ± 2.55 bB	107 ± 14 bB
		全组	15.91 ± 1.66 a	39.90 ± 7.59 cB	24.42 ± 5.22 bB	130 ± 28 cB

注:同一试验阶段内,同列数据后不同大写字母表示在 0.01 水平差异显著,不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。

表 4 绵羊养分摄入情况

g/d

试验阶段	水平	干物质	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分
前期	对照	818.34 ± 165.94 a	170.59 ± 45.96 a	37.30 ± 7.86 a	275.65 ± 45.35 a	432.29 ± 83.96 a	127.33 ± 16.96 a
	低	748.65 ± 58.48 a	141.15 ± 13.67 b	50.32 ± 13.46 b	215.96 ± 27.57 b	380.45 ± 29.10 b	80.86 ± 5.89 b
	中	858.99 ± 92.41 a	165.72 ± 14.63 a	54.21 ± 18.18 b	253.98 ± 42.05 a	429.92 ± 41.48 a	92.93 ± 8.08 b
	高	859.43 ± 83.21 a	173.26 ± 10.72 a	52.35 ± 18.59 b	251.24 ± 39.38 a	424.65 ± 34.60 a	94.34 ± 7.83 b
后期	对照	776.23 ± 177.49 A	99.59 ± 27.45 A	40.12 ± 10.72 a	119.40 ± 23.64 A	460.96 ± 108.30 A	56.17 ± 10.16 A
	低	1 083.75 ± 169.14 B	194.33 ± 44.44 B	59.78 ± 8.56 b	194.54 ± 26.89 B	791.92 ± 120.35 B	73.13 ± 11.05 B
	中	1 118.33 ± 133.22 B	203.57 ± 34.94 B	61.59 ± 6.65 b	206.35 ± 29.74 B	799.76 ± 93.82 B	84.28 ± 9.47 B
	高	1 127.14 ± 138.95 B	212.48 ± 39.84 B	60.27 ± 7.22 b	208.38 ± 20.27 B	797.48 ± 100.47 B	89.53 ± 8.57 B

注:同一试验阶段内,同列数据后不同大写字母表示在 0.01 水平差异显著,不同小写字母表示在 0.05 水平差异显著。

另外,绵羊对精饲料养分消化率与营养水平有关。随着营养水平提高,试验前期绵羊对精饲料中干物质、粗蛋白、无氮浸出物和粗灰分的消化率逐渐提高,对粗纤维的消化率逐渐降低,对粗脂肪的消化率呈先升高后降低趋势,而试验后期绵羊除对精饲料中干物质的消化率呈逐渐升高外,对其余养分的消化率均呈先降低后升高趋势。

2.4 补饲对云南半细毛羊经济效益的影响 由表 6 可知,在整个试验期(2011 年 5 月 4 日至 11 月 30 日)的 207 d 内,全程补饲低、中、高 3 个水平精饲料的 1 只绵羊分别比对照组(不补饲)多收入 106.19、145.83 和 179.64 元,经济效益非常显著。

表5 绵羊养分消化率

%

试验阶段	种类	水平	干物质	粗蛋白	粗脂肪	粗纤维	无氮浸出物	粗灰分		
前期	粗料		76.96 ± 7.25 aA	64.86 ± 11.86 aA	21.27 ± 15.27 aA	73.70 ± 5.26 aA	70.46 ± 6.94 a	51.99 ± 3.82 aA		
		精料	低	28.60 ± 7.29 bB	23.78 ± 12.27 bB	70.56 ± 39.70 bB	48.00 ± 36.71 bB	61.32 ± 8.10 a	15.39 ± 12.21 bB	
			中	44.78 ± 1.10 cAB	76.00 ± 60.53 aA	114.86 ± 49.77 cC	32.77 ± 12.38 bB	63.62 ± 7.40 a	39.07 ± 29.70 cC	
	粗+精	高	107.41 ± 25.59 dC	84.34 ± 58.44 aA	63.38 ± 57.66 bB	20.58 ± 13.12 bB	63.91 ± 7.24 a	39.14 ± 31.51 cC		
		低	65.39 ± 14.34 aA	55.53 ± 13.62 bC	36.01 ± 8.99 aA	67.54 ± 8.65 aA	58.08 ± 11.26 a	31.29 ± 15.57 cC		
		中	70.10 ± 10.95 aA	67.56 ± 11.75 aA	43.52 ± 10.23 aA	65.28 ± 10.98 aA	59.79 ± 11.75 a	41.23 ± 17.19 cC		
	后期	粗料	高	82.97 ± 4.51 aA	69.47 ± 11.95 aA	32.52 ± 11.33 aA	63.11 ± 10.45 aA	59.33 ± 12.57 a	40.56 ± 19.08 cC	
			精料	低	84.87 ± 7.80 a	77.86 ± 9.24 a	74.91 ± 10.62 a	81.43 ± 5.62 aA	90.70 ± 2.90 a	74.66 ± 6.52 a
				中	89.27 ± 11.98 a	80.87 ± 18.49 a	70.54 ± 36.14 a	56.43 ± 30.39 aA	90.51 ± 1.72 a	51.01 ± 23.87 b
粗+精		高	94.17 ± 11.89 a	58.77 ± 27.25 a	64.93 ± 36.96 a	11.56 ± 8.43 cB	89.25 ± 1.63 a	40.83 ± 23.13 b		
		低	94.96 ± 4.96 a	77.88 ± 18.13 a	68.21 ± 33.45 a	56.59 ± 31.15 aA	90.64 ± 1.75 a	54.15 ± 21.70 b		
		中	86.09 ± 3.62 a	79.30 ± 5.57 a	74.61 ± 10.63 a	74.24 ± 8.55 bA	89.87 ± 3.58 a	59.47 ± 16.16 b		
		高	87.39 ± 3.35 a	72.57 ± 7.45 a	72.69 ± 10.52 a	61.42 ± 19.08 bA	87.38 ± 4.10 a	53.06 ± 16.11 b		
		低	87.86 ± 1.49 a	78.16 ± 5.74 a	73.53 ± 10.26 a	74.45 ± 9.01 bA	90.20 ± 3.50 a	61.49 ± 13.76 b		

注:同一试验阶段内,同列数据后不同大写字母表示在0.01水平差异显著,不同小写字母表示在0.05水平差异显著。

表6 补饲对云南半细毛羊经济效益评价

试验阶段	项目	指标	水平			
			对照	低	中	高
前期(117 d)	支出	耗料量//kg/只	0	23.40	23.40	23.40
		单价//元/kg	0	3.00	3.20	3.40
		饲料费//元/只	0	70.20	74.88	79.56
	收入	增重//kg/只	9.24	15.80	16.15	16.26
		收入//元/只	231.00	394.88	403.65	406.58
	盈余//元/只	231.08	324.68	328.77	327.02	
	效益//元/只	-	93.59	97.68	95.94	
后期(90 d)	支出	耗料量//kg/只	0	36.00	36.00	36.00
		单价//元/kg	0	2.40	2.60	2.80
		饲料费//元/只	0	86.40	93.60	100.80
	收入	增重//kg/只	3.24	7.20	8.91	10.62
		收入//元/只	972.00	180.00	222.75	265.50
	盈余//元/只	81.00	93.60	129.15	164.70	
	效益//元/只	-	12.60	48.15	83.70	
全期(207 d)	支出	耗料量//kg/只	0	59.40	59.40	59.40
		饲料费//元/只	0	156.60	168.48	180.36
		收入	增重//kg/只	12.48	23.10	25.06
		收入//元/只	312.08	574.88	626.40	672.08
		盈余//元/只	312.08	418.28	457.92	491.72
	效益//元/只	-	106.19	145.83	179.64	

注:收入按现价25元/kg(活重)计算。

3 讨论

3.1 不同水平精饲料对云南半细毛羊生长情况的影响 动物的生长发育是营养物质消化、利用和沉积的结果,易受到动物、日粮、环境等多种因素的影响。研究表明,适当增加日粮中精料水平可显著提高日增重和增重/耗料比,获得较好的经济效益^[8],这与该研究结果“补饲低、中、高3个水平精饲料的绵羊日增重为对照组的1.76、1.94、2.10倍,差异极显著”一致,表明补饲对绵羊的增重影响很大。因此,充分利用育成期绵羊生长发育旺盛的特点,提高精饲料,可增加羔羊体重,改善羔羊品质。

3.2 不同水平精饲料对云南半细毛羊养分摄入量的影响 反刍动物由于其特殊的消化系统,所以在养殖过程中必须以粗饲料为主,当粗饲料不能满足其营养需要时,才需要

补喂一小部分精饲料。目前,关于精饲料营养水平对反刍动物养分摄入的研究较多,但观点不一致。有研究发现高蛋白精饲料可抑制干草采食量^[9],饲料能量水平的降低可增加干物质摄入量,但过低会抑制干物质摄入量^[10]。也有研究者认为补饲蛋白质对干物质采食量有促进作用^[11-12]。还有研究发现能量水平或蛋白水平对生长羔羊干物质摄入无影响^[13-14]。而该研究发现,补饲高营养水平的日粮对云南半细毛羊摄入养分量均有促进作用,这是因为云南半细毛羊日采食饲料量固定,如果日粮养分浓度提高,其养分摄入量也会随之增加。

3.3 不同水平精饲料对云南半细毛羊养分消化率的影响 马友记等^[15]在进行不同营养水平全混合日粮对舍饲育肥羔羊生产性能、养分表观消化率和屠宰性能的影响研究时发现,

营养水平和性别对营养物质消化率均有极显著影响。另外大量研究表明^[16-18],在生长前期由于羊只消化道功能不健全,因而对精饲料的消化能力随着营养水平的提高而提高,但在生长后期饲喂低营养水平的日粮,反而使羊只产生补偿代谢,除对精饲料中的干物质消化率逐渐提高外,对其余养分的消化率均呈先降低后升高趋势,这与该研究结果一致。

综上,日粮组成及营养水平可影响云南半细毛羊养分摄入量及消化率,进而影响其生长增重。通过日粮营养水平与养分摄入、消化率及经济效益影响情况评价,建议云南半细毛羊 3~5 月龄公羊补饲营养水平参考该试验前期低水平标准进行,母羊参考该试验前期中水平标准进行;6~9 月龄公、母羊补饲营养水平均参考该试验后期的高水平标准进行。

参考文献

[1] 赵远崇,杨红远,周达云,等. 云南半细毛羊遗传资源调查与分析[J]. 中国畜禽种业,2009(6):56-57.
 [2] 王文华. 云南半细毛羊保种与利用[J]. 云南畜牧兽医,2009(S1):42-43.
 [3] 洪琼花,袁跃云,李卫娟,等. 云南羊产业发展现状及前景[J]. 云南畜牧兽医,2008(3):23-25.
 [4] 陈官平. 昭通羊业生产现状及发展对策[J]. 云南畜牧兽医,2010(S1):55-57.
 [5] 赵彦光,洪琼花,谢萍,等. 云南半细毛羊生产性能测定[J]. 家畜生态学,2011(6):51-56.
 [6] 赵彦光,洪琼花,谢萍,等. 云贵高原石漠化地区人工草场营养价值评价研究[J]. 草业学报,2012(1):1-9.
 [7] 卢德勋,谢崇文. 现代反刍动物营养研究方法与技术[M]. 北京:农业出版社,1991:8-11.

[8] 唐继高,艾礼斌. 萨能奶山羊在贵州的繁殖性能观测[J]. 家畜生态,1992,15(1):9-10.
 [9] WALZ L S, WHITE T W, FERNANDEZ J M, et al. Influence of energy and protein supplementation on growth rate, empty body composition and ruminal and blood metabolites of goat kids fed hay diets[J]. The Professional Animal Scientist, 2003, 19(4):297-303.
 [10] YAGOUR Y M, BABIKER S A. Effect of dietary energy level on growth and carcass characteristics of female goats in Sudan[J]. Livestock Research for Rural Development, 2008, 20(12):202.
 [11] SAHLU T, FERNANDEZ J M, LU C D, et al. Dietary protein level and ruminal degradability for mohair production in Angora goats[J]. Journal of Animal Science, 1992, 70:1526-1533.
 [12] SHAHJALAL M, GALBRAITH H, TOPPS J H. The effect of changes in dietary protein and energy on growth, body composition and mohair fiber characteristics of British Angora goats[J]. Animal Production, 1992, 54:405-412.
 [13] LUGINBUHL J M, POORE M H. Performance of goats fed hay and varying levels of grain[J]. Journal of Animal Science, 1999, 77(S1):25.
 [14] PRIETO I, GOETSCH A L, BONSKALIEVA V, et al. Effects of dietary protein concentration on postweaning growth of Boer crossbred and Spanish goat wethers[J]. Journal of Animal Science, 2000, 78(9):2275-2281.
 [15] 马友记,王宝义,李发弟,等. 不同营养水平全混合日粮对舍饲育肥羔羊生产性能、养分表观消化率和屠宰性能的影响[J]. 草业学报,2012(4):252-258.
 [16] 杨彬彬,王之盛,郭春华,等. 精料补饲水平对早期断奶山羊生长性能和血清生化指标的影响[J]. 动物营养学报,2010(5):1301-1306.
 [17] 岳喜新,刁其玉,马春晖,等. 早期断奶羔羊代乳粉饲喂水平对营养物质消化代谢及血清生化指标的影响[J]. 中国农业科学,2011(21):4464-4473.
 [18] 徐平,李国林,郎侠,等. 不同断奶时间及代乳料对放牧羔羊生长的影响[J]. 中国草食动物,2008(2):33-35.

(上接第 3930 页)

用斑纹双限性品种,具有体质强健、好饲养、产茧量高、茧丝质优良、蚕种易繁的特点。正交越年卵为灰绿及青灰色,卵壳浅黄色,间或有白色,反交越年卵为灰紫色,卵壳白色,克卵数 1 700 粒左右。蚕种孵化齐一,克蚁头数 2 200~2 300 头,蚁蚕体色呈黑褐色。蚕儿各龄食桑较快,行动较为活泼,发育整齐,体质健壮,吐蚕粗壮结实,花蚕为雌,白蚕为雄,可在 4~5 龄实现雌雄蚕分养。老熟齐一,喜结中上层茧,茧粒大,大小匀正,茧形长椭圆,茧色洁白,缩皱中等。

3 结论与讨论

云限 1 号是经配合力分析后筛选出 795、H05、日新 A 和云蚕 7A 4 个亲本材料,组配成“云蚕 7A·795×日新 A·H05”四元杂交种,其双交原种和 F₁ 代杂交后代具有易繁易养的性状优势,具体表现出原蚕体质强健、饲养容易、雌雄蚕易于分离、收茧量高、健蛹率高、产卵量多、产附整齐、制种量高等特点,F₁ 代杂交种的增产效果明显,但是茧丝性状较云南省现行品种菁松×皓月略低,可以在云南地区中试后逐步推广应用。

四元杂交种因包含来自 4 个纯系的遗传基因,亲本之间遗传差异较大,虽然有利于后代杂交优势的发挥,但是因为基因重组,其杂交后代群体继承亲本的优缺点存在差异,容易出现蚕体开差或发育不齐的现象发生。因此,家蚕品种选

育在多品系杂交后,需要进行系统选育再行组配成杂交品种仍然是目前选育家蚕品种的重要方法。

云限 1 号的茧丝检测除清洁、净度和出丝率与对照相近或稍高外,其茧丝长、解舒丝长等成绩略低于对照。云限 1 号属大茧形品种,除蚕体和蛹体大外,茧丝纤度较粗,在相似出丝量的情况下,茧丝长、解舒丝长有所缩短所致。

云限 1 号的所有亲本均为斑纹限性材料,可以实现雌雄蚕分离饲养。因此,在生产中可根据市场需要,调整雌雄蚕的饲养比例,对增加繁育系数或拓宽雌雄茧丝的应用范围等均有一定的促进作用。

参考文献

[1] 沈兴家,李奕仁,缪梅如,等. 夏秋用限性蚕品种秋·西×夏 D 的育成[J]. 蚕业科学,1999,25(4):208-212.
 [2] 杨培. 利用限性品种淘汰部分雄蚕进行蚕种生产的探讨[J]. 蚕学通讯,2005,25(2):18-19.
 [3] 刘俊凤,杜周和,张剑飞. 大力推广限性蚕品种促进我省蚕种及茧丝质量的提高[J]. 四川蚕业,2002,30(1):35-36.
 [4] 刘俊凤,杜周和,张剑飞. 雌雄蚕饲料效率对比试验[J]. 四川蚕业,2004,32(2):11-12.
 [5] 龚大刚. 家蚕限性品种在蚕种生产中的应用[J]. 四川蚕业,2005,33(2):25-26.
 [6] 齐永红. 优良桑蚕品种 871×872 在山西的推广和应用[J]. 北方蚕业,2006(3):58-59.
 [7] 靳永年. 家蚕斑纹限性品种实用化进展与选育技术[J]. 中国蚕业,1998(1):20-22.
 [8] 王朝宇. 浅谈洞庭×碧波繁育的几点体会[J]. 四川蚕业,2004,32(2):11-12.