

宋德荣,杨思维,周大荣,等.喀斯特山区贵州黑山羊舍饲研究[J].江苏农业科学,2013,41(8):188-191.

# 喀斯特山区贵州黑山羊舍饲研究

宋德荣,杨思维,周大荣,彭 华,吴 萍,江兴美,吴蕊汝,张琼娣

(贵州省毕节市畜牧兽医科学研究所,贵州毕节 551700)

**摘要:**为了观察和测定舍饲条件下贵州黑山羊的生理常数、干物质采食量、补饲水平和疾病变化情况,对舍饲与放牧(对照)条件进行对比。结果表明:舍饲组体温、呼吸频率、脉搏等生理常数值表现为 6 月龄羊 > 周岁羊 > 成年羊,同龄羊的舍饲组与放牧组间无明显差异;角膜炎、口疮、腐蹄病、内科病等常见疾病发病率的趋势大小为 6 月龄羊 > 周岁羊 > 成年羊,舍饲组发病率比放牧组高,但差异不显著;6 月龄羊、周岁羊、成年羊的日采食鲜草量分别为 2.45、3.46、4.50 kg/(d·只),分别为体重的 20.85%、14.15%、14.04%;6 月龄羊、周岁羊、成年羊的日补精料分别为 0.10、0.20、0.25 kg,平均日增重分别为 50.32、59.94、67.74 g/(d·只),分别比对照组提高了 77.62%、162.55%、150.89%,周岁羊、成年羊舍饲组的日增重极显著高于放牧组( $P < 0.01$ )。

**关键词:**贵州黑山羊;舍饲;生理常数测定;鲜草采食测定;补饲试验

**中图分类号:** S827.4<sup>+</sup>2 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)08-0188-03

贵州省毕节市位于 105°36′~106°44′E、26°21′~27°47′N 之间,属于贵州西北部,高原屋脊,位于滇东高原向黔中山原、丘陵过渡的倾斜地带,海拔 457.0~2 900.6 m,平均海拔 1 400 m,年平均气温 10.5~15.0℃,相对湿度 80% 左右,全年降水量 848.6~1 394.4 mm,日照时间 1 101.8~1 780.2 h,无霜期 205~297 d。毕节市境内喀斯特地貌突出,山高坡陡,土地破碎,河谷深切,是贵州黑山羊的原产地和主产区。贵州黑山羊个体中等,腿短,是适应长期攀爬而形成的自然选择的结果,目前贵州黑山羊存栏 76 万只,在毕节市社会经济发展中发挥着不可替代的作用,而改变贵州黑山羊长期的灌木草丛传统放牧方式为舍饲、半舍饲的种草养羊方式已经成为人们需要面对的问题。因此,本研究开展舍饲养羊优势的探讨,以期对养羊与生态的协调发展提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

在贵州省纳雍县鹏腾生态农牧综合开发有限公司的种羊扩繁场选择 6 月龄、周岁、成年(2 岁以上)的体健无病、体型相仿、体重相当、食欲旺盛的贵州黑山羊各 40 只,共计 120 只,公母随机;各年龄组均分为 4 组,其中舍饲组(试验)3 组、放牧组(对照)1 组,每组 10 只,单栏饲喂。试验前驱除羊体内、体外的寄生虫。此外,在上述 90 只舍饲组、30 只放牧组羊的基础上,再按 6 月龄、周岁、成年羊各选择 20 只羊作为放

牧组,开展疾病观察对比试验。

### 1.2 试验方法

**1.2.1 生理常数的测定** 观察体温、呼吸频率、脉搏的变化情况,连续测定 10 d,每天选择 5 只羊进行测定。(1)体温的测定:用体温计在羊直肠内停留 3 min 后取出读数;(2)呼吸频率的测定:待羊静卧后侧位观察胸、腹壁的起伏,以 2 min 的平均数为准;(3)脉搏的测定:待羊静卧后,用右手伸入羊股部内侧,测定 1 min 动脉脉搏数。

**1.2.2 疾病发生情况的观察** 主要观察舍饲、放牧条件下贵州黑山羊的角膜炎、口疮、腐蹄病、内科病的发病情况。

**1.2.3 采食量的测定** 投放已称重的鲜草,让羊自由采食,到规定时间后收集余料并称重记录,采食量即为投放量减去剩余量,每日 3 次采食量之和即为日采食鲜草量。预试验期 3 d,以预试验期的采食量为参照,连续 7 d 测定采食量,每天于 07:00—11:00、12:00—15:00、16:00—20:00 饲喂鲜草。

**1.2.4 补饲试验** 按 6 月龄、周岁、成年的分段各选择贵州黑山羊 30 只,各年龄组均分 3 组,每组 10 只,组间体重差异不显著。6 月龄羊设 A<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub> 等 3 组为舍饲组(试验组),分别补饲精料 0.1、0.2、0.3 kg/d;设 D<sub>1</sub> 为放牧组(对照组),不补饲精料。周岁羊设 A<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>、C<sub>2</sub> 等 3 组为舍饲组(试验组),分别补饲精料 0.15、0.2、0.25 kg/d;D<sub>2</sub> 为放牧组(对照组),不补饲精料。成年羊组设 A<sub>3</sub>、B<sub>3</sub>、C<sub>3</sub> 等 3 组为舍饲组(试验组),分别补饲精料 0.2、0.25、0.3 kg/d;D<sub>3</sub> 为放牧组(对照组),不补饲精料。预试验期 7 d,正式试验期 60 d,期间观察日增重效果。

### 1.3 数据处理

用 Microsoft Excel 进行数据整理,用 SPSS 19.0 软件进行统计分析,统计结果用“ $\bar{x} \pm s$ ”表示,并作 *t* 检验。

## 2 结果与分析

### 2.1 生理常数指标的测定

于 2011 年 8 月进行贵州黑山羊生理常数指标的测定,在早晨空腹静卧的状态下,测定贵州黑山羊体温、呼吸频率、脉

收稿日期:2013-01-29

基金项目:国家农业科技成果转化资金(编号:2012GB2F200408);贵州省农业科技攻关(编号:黔科合 NY 字[2011]3064);贵州省高层次人才培养条件特助经费(编号:TZJF-2010 年-034);贵州省农业动植物育种专项(编号:黔农育专字[2009]019);贵州省毕节市农业科技攻关(编号:毕科合字[2012]23);贵州省科技厅、毕节市政府、中科院昆明分院科技合作项目(编号:省地院合 2010-05)。作者简介:宋德荣(1967—),男,贵州大方人,硕士,研究员,研究方向为动物遗传育种与繁殖。E-mail:sdr0857@126.com。

搏。对 6 月龄羊、周岁羊、成年羊进行比较发现,在同组内,随着年龄的增大,贵州黑山羊体温、呼吸频率、脉搏呈下降趋势,详见表 1。由表 1 可以看出,舍饲组 6 月龄羊体温极显著高于周岁羊、成年羊( $P<0.01$ );6 月龄、周岁羊呼吸频率极显著高于成年羊( $P<0.01$ );6 月龄、周岁羊脉搏极显著高于成

成年羊( $P<0.01$ )。放牧组 6 月龄羊体温极显著高于周岁羊、成年羊( $P<0.01$ );6 月龄羊、周岁羊呼吸频率极显著高于成年羊( $P<0.01$ );6 月龄羊、周岁羊脉搏极显著高于成年羊( $P<0.01$ )。总体来看,舍饲组与放牧组相对比,相同年龄贵州黑山羊间的体温、呼吸频率、脉搏差异不显著( $P>0.05$ )。

表 1 贵州黑山羊体温、呼吸频率、脉搏变化对照

饲养方式	年龄	测定时间 (d)	试验用羊次数 (次)	体温 (℃)	呼吸频率 (次/min)	脉搏 (次/min)
舍饲	6 月龄	10	50	39.32±0.612 8A	24.78±4.599A	89.22±13.703A
	周岁	10	50	38.89±0.794 2B	23.82±7.779A	86.14±16.677A
	成年	10	50	38.67±0.719 5B	19.28±3.523B	73.78±8.202B
	总计平均		150	38.96±0.758 2	22.63±6.061	83.05±14.838
放牧	6 月龄	10	50	39.41±0.502 7A	25.34±3.745A	89.26±12.284A
	周岁	10	50	38.90±0.675 8B	24.46±3.861A	87.72±12.531A
	成年	10	50	38.81±1.643 9AB	19.54±3.112B	74.82±6.957B
	总计平均		150	39.04±1.090 0	23.11±4.388	83.93±12.625

注:同组内同列数据后不同大、小写字母者分别表示差异极显著( $P<0.01$ )、显著( $0.01<P<0.05$ )。表 5 同。

2.2 疾病发生情况的观察

于 2011 年 7 月 6 日至 9 月 15 日内对贵州黑山羊的发病类型进行观察,统计结果见表 2。由表 2 可以看出,舍饲组角膜炎、口疮、腐蹄病、内科病的发病数分别为 11、10、0、9 只,发病率分别为 12.22%、11.11%、0、10.00%;放牧组角膜炎、口疮、腐蹄病、内科病的发病数分别为 5、7、2、4 只,发病率分别为 5.56%、7.78%、2.22%、4.44%,2 组同龄羊对应疾病之间的发病率差异不显著。

2.3 鲜草采食量的测定试验

2011 年 7 月 6—15 日开展秋季舍饲贵州黑山羊的鲜草饲喂试验,鲜草中黑麦草占 70%、白三叶草占 30%。表 3 表明,舍饲组 6 月龄、周岁、成年羊平均体重分别为 11.75、24.46、32.05 kg/只;日均采食鲜草量分别为 2.45、3.46、4.50 kg/(d·只),分别为 6 月龄、周岁、成年羊平均体重的 20.85%、14.15%、14.04%。方热军等对饲养的马头山羊进

表 2 贵州黑山羊舍饲、放牧条件下角膜炎、口疮、腐蹄病、内科病的发病情况

饲养方式	年龄	试验羊数 (只)	不同疾病的发病数(只)				
			角膜炎	口疮	腐蹄病	内科病	合计
舍饲	6 月龄	30	6	5	0	4	15
	周岁	30	3	3	0	3	9
	成年	30	2	2	0	2	6
	小计	90	11	10	0	9	30
放牧	6 月龄	30	3	3	0	2	8
	周岁	30	1	2	1	1	5
	成年	30	1	2	1	1	5
	小计	90	5	7	2	4	18

行舍饲和放牧行为观察,采用计数法测得放牧条件下马头山羊每采食 1 口牧草的量为 0.20 g,其昼夜采食牧草的总量为 2.13 kg<sup>[1]</sup>。本试验结果与方热军等的结果<sup>[1]</sup>有差别,可能与山羊品种、年龄分组、测定方法有关。

表 3 秋季舍饲贵州黑山羊 6 月龄、周岁、成年羊的鲜草采食试验结果

年龄	组别	试验时间 (d)	供试羊数 (只)	平均体重 (kg/只)	10 只羊日均采食总量 (kg/d)	单只羊日均采食量 [kg/(d·只)]
6 月龄	A <sub>1</sub>	7	10	12.25±2.47	23.78±2.193	2.38±0.219
	B <sub>1</sub>	7	10	11.67±2.79	24.14±2.420	2.41±0.242
	C <sub>1</sub>	7	10	11.31±3.45	25.50±1.951	2.55±0.195
	平均	7	10	11.75±2.81	24.47±2.218	2.45±0.222
周岁	A <sub>2</sub>	7	10	24.31±4.41	34.96±3.814	3.49±0.381
	B <sub>2</sub>	7	10	24.20±2.94	32.71±3.428	3.27±0.343
	C <sub>2</sub>	7	10	24.88±6.84	36.14±2.321	3.61±0.232
	平均	7	10	24.46±4.75	34.59±3.410	3.46±0.341
成年	A <sub>3</sub>	7	10	31.95±6.85	45.76±5.064	4.58±0.506
	B <sub>3</sub>	7	10	32.33±1.44	43.96±2.929	4.40±0.293
	C <sub>3</sub>	7	10	31.88±5.23	45.33±4.098	4.53±0.410
	平均	7	10	32.05±4.79	45.02±3.991	4.50±0.399

2.4 舍饲补饲试验

2.4.1 饲料配方设计 饲养水平的高低决定山羊的育肥效果,根据不同年龄阶段设计山羊的饲料配方<sup>[2-4]</sup>,见表 4。

2.4.2 单只羊日增重的测定 于 2011 年 7 月 16 日至 9 月 15 日在纳雍县鹏腾农牧生态科技园开展 60 d 的补饲试验,相关日增重统计数据见表 5。由表 5 可以看出,6 月龄贵州黑山

表 4 贵州黑山羊的饲料日粮精料配方和营养水平								%
年龄	玉米	大豆粕	小麦麸	石粉	磷酸氢钙	预混料	食盐	总计
6 月龄	57	20	19	1.5	1	1	0.5	100
周岁	60	19	17	1.5	1	1	0.5	100
成年	70	15	11	1.5	1	1	0.5	100

注:1% 预混料含 9.66% ZnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O、11.11% FeSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O、1.17% CoCl·6H<sub>2</sub>O、5.24% MnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O、2.93% CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O、1.75% KI、1.27% Na<sub>2</sub>SeO<sub>3</sub>,载体为碳酸钙粉<sup>[5]</sup>。

羊的 A<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub> 处理的单只羊日增重分别比对照 D<sub>1</sub> 增加了 25.34%、11.59%、31.15 g/(d·只),分别提高了 89.45%、40.91%、109.95%,且 A<sub>1</sub> 处理显著高于 B<sub>1</sub> 处理( $P<0.05$ ),A<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub> 处理显著高于 D<sub>1</sub> 处理( $P<0.05$ );周岁贵州黑山羊 A<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>、C<sub>2</sub> 处理的单只羊日增重分别比对照组 D<sub>2</sub> 增加了 34.09%、41.75%、35.50 g/(d·只),分别提高了 149.32%、

182.87%、155.50%,且 A<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>、C<sub>2</sub> 处理极显著高于 D<sub>2</sub> 处理( $P<0.01$ );成年贵州黑山羊 A<sub>3</sub>、B<sub>3</sub>、C<sub>3</sub> 处理的单只日增重分别比对照组 D<sub>3</sub> 增加了 23.35%、55.03%、43.83 g/(d·只),分别提高了 86.48%、203.81%、162.33%,且 A<sub>3</sub> 处理显著高于 D<sub>3</sub> 处理( $P<0.05$ ),B<sub>3</sub>、C<sub>3</sub> 处理极显著高于 D<sub>3</sub> 处理( $P<0.01$ )。

2.4.3 经济效益分析 由表 6 可知,6 月龄、周岁、成年羊组自配饲料的价格分别为 2.30、2.35、2.52 元/kg,活羊市场价为 22 元/kg。6 月龄羊 A<sub>1</sub>、B<sub>1</sub>、C<sub>1</sub>、D<sub>1</sub>(对照)处理的 60 d 每组(10 只)羊分别增重 32.20、23.95、35.69、17.00 kg,以 A<sub>1</sub> 处理的效果最好,比对照多盈利 196.40 元。周岁羊 A<sub>2</sub>、B<sub>2</sub>、C<sub>2</sub>、D<sub>2</sub>(对照)处理的 60 d 每组(10 只)羊的总增重分别为 34.15、38.75、35.00、13.70 kg,以 B<sub>2</sub> 处理效果最好,比对照多盈利 269.10 元。成年羊 A<sub>3</sub>、B<sub>3</sub>、C<sub>3</sub>、D<sub>3</sub>(对照)处理的 60 d 每组(10 只)羊分别增重 30.21、49.22、42.50、16.20 kg,以 B<sub>3</sub> 处理的效果最好,比对照组多盈利 348.44 元。

表 5 贵州黑山羊 6 月龄、周岁、成年羊补饲 60 d 日增重及耗料量等统计数据

年龄	处理	试验羊数 (只)	始重 (kg/只)	末重 (kg/只)	60 d 总增重 (kg/只)	日增重 [g/(d·只)]	耗料量 (kg/只)	料重比
6 月龄	A <sub>1</sub>	10	12.81±2.52	16.03±2.83	3.22±1.11	53.67±18.56aA	6	1.86
	B <sub>1</sub>	10	12.31±2.83	14.71±2.92	2.40±0.32	39.92±5.25bA	12	5.00
	C <sub>1</sub>	10	11.72±3.58	15.29±5.02	3.57±2.25	59.48±37.57abA	18	5.04
	D <sub>1</sub> (对照)	10	12.74±2.65	14.44±2.95	1.70±0.75	28.33±12.55cA		
	平均(不含对照)	10	12.28±2.94	15.30±3.67	3.02±1.54	50.32±25.64	12	3.97
周岁	A <sub>2</sub>	10	24.67±4.87	28.09±5.50	3.42±1.07	56.92±17.79A	9	2.63
	B <sub>2</sub>	10	24.49±3.32	28.37±3.71	3.88±1.44	64.58±24.04A	12	3.09
	C <sub>2</sub>	10	25.48±7.04	28.98±7.76	3.50±1.10	58.33±18.26A	15	4.29
	D <sub>2</sub> (对照)	10	24.71±1.76	26.08±1.86	1.37±0.58	22.83±9.69B		
	平均(不含对照)	10	24.88±5.13	28.48±5.70	3.60±1.19	59.94±19.81	12	3.33
成年	A <sub>3</sub>	10	32.59±7.08	35.61±7.16	3.02±1.04	50.35±17.28aAB	12	3.97
	B <sub>3</sub>	10	33.42±1.85	38.34±2.54	4.92±1.56	82.03±25.96abA	15	3.05
	C <sub>3</sub>	10	32.41±5.57	36.66±6.10	4.25±1.10	70.83±18.32abA	18	4.24
	D <sub>3</sub> (对照)	10	31.70±4.92	33.32±4.94	1.62±0.82	27.00±13.65bB		
	平均(不含对照)	10	32.81±5.14	36.87±5.55	4.06±1.45	67.74±24.17	12	2.96

表 6 贵州黑山羊 6 月龄、周岁、成年羊补饲 60 d 经济效益分析对照

年龄	处理	投料量 (kg)	饲料单位成本 (元/kg)	投料总成本 (元)	比对照组增重 (kg)	活羊单价 (元/kg)	比对照组增重 效益(元)	比对照组增重 纯收入(元)
6 月龄	A <sub>1</sub>	60	2.30	138.00	15.20	22.00	334.40	196.40
	B <sub>1</sub>	120	2.30	276.00	6.95	22.00	152.90	-123.10
	C <sub>1</sub>	180	2.30	414.00	18.69	22.00	411.18	-2.82
周岁	A <sub>2</sub>	90	2.35	211.50	20.45	22.00	449.90	238.40
	B <sub>2</sub>	120	2.35	282.00	25.05	22.00	551.10	269.10
	C <sub>2</sub>	150	2.35	352.50	21.30	22.00	468.60	116.10
成年	A <sub>3</sub>	120	2.52	302.40	14.01	22.00	308.22	5.82
	B <sub>3</sub>	150	2.52	378.00	33.02	22.00	726.44	348.44
	C <sub>3</sub>	180	2.52	453.60	26.30	22.00	578.60	125.00

3 结论与讨论

舍饲组贵州黑山羊体温、呼吸频率、脉搏测定值与生理正常值间无差异,但成年羊体温稍低,呼吸频率、脉搏稍慢,呈现出 6 月龄羊>周岁羊>成年羊的特点,且 6 月龄羊体温、呼吸频率和脉搏极显著高于成年羊( $P<0.01$ )。表明随着年龄增大,羊的机体功能、生理代谢有所减弱,御寒耐热能力变差,因此母羊在繁殖高峰期过后应及时淘汰,使群体保持较旺盛的生活力和较高的生产力状态。

从观察的角膜炎、口疮、腐蹄病、内科病等病种来看,舍饲

组贵州黑山羊的发病率呈现 6 月龄羊>周岁羊>成年羊的趋势,但舍饲组与放牧组相同年龄羊间的发病率差异不显著,因此在舍饲过程中要改善圈舍条件,加强舍内通风换气,预防疾病的孳生蔓延。

对舍饲组 6 月龄、周岁、成年羊的日鲜草采食量进行测定,发现贵州黑山羊每日对鲜草的摄入量会随体重的增加而增大,成年羊极显著高于周岁羊( $P<0.01$ ),周岁羊极显著高于 6 月龄羊( $P<0.01$ )。所以,在舍饲养羊中要有计划地种草,做到草畜配套,以草定畜。

根据试验配方对贵州黑山羊进行补饲结果发现,按日增

徐俊,丁健,侯玉洁,等. 稻草茎在奶牛瘤胃中的降解动态[J]. 江苏农业科学,2013,41(8):191-194.

# 稻草茎在奶牛瘤胃中的降解动态

徐俊<sup>1</sup>, 丁健<sup>2</sup>, 侯玉洁<sup>1</sup>, 霍永久<sup>1</sup>, 赵国琦<sup>1</sup>, 苏衍菁<sup>3</sup>

(1. 扬州大学动物科学与技术学院, 江苏扬州 225009; 2. 中国饲料工业协会, 北京 100026; 3. 上海光明荷斯坦牧业有限公司, 上海 200443)

**摘要:**通过尼龙袋法并借助扫描电镜研究稻草茎在奶牛瘤胃中的动态降解,以便从植物组织形态学的角度深入了解稻草茎在瘤胃中的降解规律。试验结果:稻草茎表皮无法被微生物降解,茎的降解方向是从内层薄壁组织向外层表皮的单向模式;大维管束是伴随维管束鞘周围的薄壁组织降解后脱落,包裹在厚壁组织中的小维管束无法降解。在今后的研究过程中,应重点通过物理、化学或生物学的方法降低稻草茎厚壁组织的木质化和表皮的硅质化程度,使微生物能够侵入厚壁组织并破坏表皮结构,从而提高稻草在奶牛瘤胃中的降解率进而为动物体所利用。

**关键词:**稻草茎;扫描电镜;动态降解

**中图分类号:** S523.9<sup>+</sup>15 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)08-0191-04

对于许多盛产水稻的国家来说,稻草无疑成为反刍动物一种重要的粗饲料来源,对中国而言,每年的稻草产量高达 2 亿 t<sup>[1]</sup>。稻草蛋白质含量低、纤维降解率不高的特点限制了在反刍动物中的高效利用。粗饲料在瘤胃中的降解率是决定其饲喂价值的关键因素<sup>[2]</sup>,对牧草而言,茎秆部分降解率高则显得尤为重要。植物形态结构<sup>[3]</sup>、细胞壁组分<sup>[2]</sup>、动物咀嚼<sup>[4]</sup>和瘤胃内环境<sup>[5]</sup>等因素都会影响纤维的降解,研究表明:通过组织形态学的方法可以深入了解牧草的组织结构进而确定其营养价值<sup>[6]</sup>,早期的研究主要集中在通过物理、化学或生物学处理提高稻草营养价值和消化率<sup>[7-8]</sup>,有关体内法研究稻草茎在瘤胃中的动态降解规律和不同组织结构的动态降解过程还鲜有报道。本研究拟通过尼龙袋法和扫描电镜研究稻草茎在瘤胃中的动态降解过程,为深入了解稻草茎在奶牛瘤胃中的降解规律及今后在提高稻草消化率的思路上提

供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

本试验选用扬州大学试验牧场种植的晚季稻草,于黄熟期手工收割后摘除籽实,剥离出茎秆作为本试验材料,65℃下烘干,粉碎过 2 mm 筛,装样品瓶备用。

### 1.2 尼龙袋法测定稻草茎降解率

选用 3 头安装有永久性瘤胃瘘管的荷斯坦奶牛,饲喂以玉米青贮为基础的全混合日粮。准确称取 3.0 g 样品放入预先烘干并称重的尼龙袋(8 cm×12 cm,孔径为 300 目),每个时间点同一瘘管牛设 2 个重复。于晨饲前放入瘤胃中,分别在 2、6、12、24、36、48、72 h 后快速取出尼龙袋,放入冰水中终止发酵,然后用冷水冲洗直到水澄清为止,65℃下烘干至恒重,过 1 mm 筛,测定干物质(DM)和中性洗涤纤维(NDF)降解率。

### 1.3 电镜样品的制备与观察

**1.3.1 稻草茎的组织降解** 选取整株稻草,在茎秆第二节上缘节下 2 cm 处截取 3 cm 长片段,纵切为 6 份,分别放入特制尼龙袋(孔径为 300 目,内径为 4 cm×7 cm)中,为防止样品粘连,一个尼龙袋只放一段样品。然后将尼龙袋固定于塑料软管上,分别在瘤胃中降解 6、12、24、48、72 h 后取出,另 2 头

畜牧业提供理论依据。

## 参考文献:

- [1] 方热军,胡民强,邓光前. 山羊舍饲和放牧行为的观察[J]. 家畜生态,1997,18(1):13-16.
- [2] 张乃锋. 新编羊饲料配方 600 例[M]. 北京:化学工业出版社,2009:150-257.
- [3] NY/T 816—2004 肉羊饲养标准[S]. 北京:中国农业出版社,2005
- [4] 张作仁,熊金洲,闻群英,等. 马头山羊育肥效果比较试验[J]. 湖北畜牧兽医,2005(3):12-13.
- [5] 吴蕊汝,王海,吴仙,等. 贵州半细毛羊羔羊育肥试验[J]. 饲料研究,2011(8):34-35.

收稿日期:2013-04-10

基金项目:国家科技支撑计划(编号:2011BAD17B03);江苏省研究生科研创新计划(编号:CXLX12\_0933)。

作者简介:徐俊(1986—),男,江西南昌人,博士研究生,研究方向为反刍动物营养与牧草资源利用。E-mail: xujun0125@yahoo.com.cn。

通信作者:赵国琦,教授,博士生导师,主要研究方向为反刍动物营养和牧草资源高效利用。E-mail: gqzhao@yzu.edu.cn。

重和料重比双重因素考察,舍饲组 6 月龄、周岁、成年羊的日补精料分别以 0.1、0.2、0.25 kg 为宜,平均日增重分别为 50.32、59.94、67.74 g/(d·只),分别比对照组增加了 77.62%、162.59%、150.89%,舍饲组的日增重显著( $P < 0.05$ )或极显著高于放牧组( $P < 0.01$ ),增重效果好。

通过贵州黑山羊舍饲与放牧的对比试验发现,其生理常数与正常值无差异,虽然舍饲组角膜炎、内科病的发病率呈现 6 月龄羊 > 周岁羊 > 成年羊的趋势,但通过改造圈舍、加强羊的运动和舍内通风换气,可降低发病率。补饲试验表明,舍饲的增重效果显著高于放牧。综合本研究的结果认为,贵州黑山羊进行舍饲是可行的;此外,推广种草养羊可以促进养羊与生态的平衡发展和喀斯特山区石漠化治理,为发展草地生态