

崔晓鹏,侯生珍,王志有,等. 日粮精粗比对早期断奶藏羔羊增质量的影响[J]. 江苏农业科学,2016,44(5):298-301.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.05.086

# 日粮精粗比对早期断奶藏羔羊增质量的影响

崔晓鹏,侯生珍,王志有,马辽伟

(青海大学农牧学院,青海西宁 810016)

**摘要:**研究不同日粮精粗比对早期断奶藏羔羊增质量的影响。试验采用单因子随机试验设计,选择体况良好、体质量相近的2月龄藏羔羊210只,随机分成3个试验组,每组70个重复,每个重复1只羊,分别饲喂精粗比为70:30、75:25、80:20的试验日粮,各试验组互为对照,试验期120 d。结果表明:(1)精粗比75:25、80:20组藏羔羊体质量呈“J”形增长,阶段体质量呈线性增加,极显著高于70:30组( $P<0.01$ );精粗比75:25组6月龄藏羔羊出栏质量为35.33 kg,极显著高出70:30组4.98 kg( $P<0.01$ ),略比80:20组低0.24 kg;阶段日增质量方面,精粗比75:25组先增加后减少,60~90 d达到最高值,为277.33 g/d,分别极显著高于精粗比为70:30、80:20的组( $P<0.01$ )。(2)精粗比75:25组藏羔羊平均日增质量比70:30组高42.76 g/d( $P<0.01$ ),比80:20组高1.50 g/d;在料肉比方面,精粗比75:25组为4.27,低于70:30组( $P<0.01$ ),高于80:20组。在本试验条件下,日粮不同精粗比对藏羔羊的增质量指标及料肉比有显著影响,早期断奶藏羔羊日粮最适宜的精粗比为75:25(消化能13.23 MJ/kg,粗蛋白含量16.78%),6月龄出栏质量为35.33 kg。

**关键词:**精粗比;藏羔羊;早期断奶;日增质量;料肉比

**中图分类号:**S816.8 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2016)05-0298-04

藏羊是我国三大原始绵羊品种之一,作为青藏高原地区的重要家畜品种,主要生活在海拔3 000 m以上高寒地区,现存栏量约5 000万头,具有耐高寒、耐粗饲、适应性强等特点,在我国畜牧业中占有重要地位<sup>[1-3]</sup>。研究表明,日粮精粗比对反刍动物瘤胃微生物发酵<sup>[4-10]</sup>、瘤胃及消化道发育<sup>[11-16]</sup>、消化代谢<sup>[17-18]</sup>和生产性能<sup>[19-20]</sup>有重要影响。提高日粮精料水平,可以有效提高绵羊的生产性能<sup>[21-23]</sup>。提高日粮中精料水平,有利于幼龄动物瘤胃乳头的生长,而提高粗料水平则有

利于瘤胃容积的增加和肌肉组织的发育。然而,精料水平过高,会影响机体健康,导致生产性能无法达到最佳水平<sup>[24-25]</sup>;精料水平过低,不利于其生长发育。孙德成等发现,奶牛全混合日粮(TMR)中精料比例过低(低于30%),瘤胃内以乙酸发酵为主;精料比例过高(超过60%),瘤胃内以丙酸发酵为主,易出现消化不良<sup>[26]</sup>,不利于动物的生长。因此,适宜的日粮精粗比对幼龄反刍动物的生长发育极为重要,但是关于日粮精粗比对早期断奶藏羔羊生长性能影响的研究较少。本试验旨在通过日粮精粗比梯度饲养试验,探讨舍饲条件下2月龄早期断奶羔羊日粮适宜的精粗比水平,为科学指导藏羊的生产实际、提高生长性能提供理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 时间与地点

响[J]. 江苏农业科学,2014,42(10):166-168.

[7]周厚高,游天建,王文通,等. 彩叶草的品种分类与园林应用[J]. 广东园林,2011(3):57-61.

[8]刘洋,王飞,田治国,等. 8种园林草本植物挥发性物质的抑菌效果研究[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2009,37(3):141-145.

[9]李合生. 植物生理生化实验原理与技术[M]. 北京:高等教育出版社,2000:186-191.

[10]马志本,程玉娥. 关于苹果果实表面花青素含量的化学测定方法[J]. 中国果树,1984(4):49-51.

[11]葛雨莹,王亮生,周肖红,等. 香山黄栌叶色和色素组成的相互关系及时空变化[J]. 林业科学,2011,47(4):38-42.

[12]胡敬志,田旗,鲁心安. 枫香叶片色素含量变化及其与叶色变化的关系[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2007,35(10):219-223.

收稿日期:2015-11-27

基金项目:青海省科技计划(编号:2015-NK-303)。

作者简介:崔晓鹏(1990—),女,河南三门峡人,硕士,主要从事动物营养与饲料科学方面的研究。E-mail:1146978073@qq.com。

通信作者:侯生珍,教授,硕士生导师,主要从事动物营养与饲料科学方面的研究。E-mail:1171633624@qq.com。

致一些色差指标如亮度、饱和度、色调角存在差异<sup>[11-12]</sup>。

## 参考文献:

[1]姜卫兵,庄猛,韩浩章,等. 彩叶植物呈色机理及光合特性研究进展[J]. 园艺学报,2005,32(2):352-358.

[2]朱书香,杨建民,王中华,等. 4种李属彩叶植物色素含量与叶色参数的关系[J]. 西北植物学报,2009,29(8):1663-1669.

[3]戴思兰. 园林植物遗传学[M]. 北京:中国林业出版社,2005:164-170.

[4]杨绍卿. 室内花卉栽培与装饰[M]. 郑州:河南科学技术出版社,2001:47.

[5]韦金河,孟力力,闻婧,等. 氮磷钾配方施肥对彩叶草生长发育的影响[J]. 江苏农业学报,2012,28(6):1398-1402.

[6]孟力力,张俊,闻婧,等. 水肥耦合对盆栽彩叶草生物量的影

本试验于 2015 年 3 月至 2015 年 7 月在青海省刚察县试验牧场进行。

1.2 试验设计与试验动物

试验采用单因子随机试验设计,选择体况良好、体质量相近的 2 月龄藏羔羊 210 只,随机分成 3 个试验组,每组 70 只,分别饲喂精粗比为 70 : 30、75 : 25、80 : 20 的试验日粮,各试验组互为对照,其中试验日粮是在青海省刚察县鲁源饲料厂按试验要求加工,由精料补充料、燕麦青干草组成的混合饲料。试验期为 120 d。

1.3 日粮与饲养管理

试验藏羔羊所喂粗料为燕麦青干草。参考 NRC 的绵羊营养需要<sup>[27]</sup>及 NY/T 816—2004《肉牛饲养标准》<sup>[28]</sup>,进行精料补充料和试验日粮配方的设计。试验精料补充料组成及营养水平见表 1,试验用燕麦青干草营养水平见表 2。

表 1 试验精料补充料组成及营养水平(以干物质为基础)					
精料补充料组成(g)					
玉米	菜籽饼	豆粕	棉粕	预混料	
62	17	7	8	6	
营养水平					
消化能 (MJ/kg)	粗蛋白质 含量(%)	钙含量 (%)	磷含量 (%)	赖氨酸 含量(%)	蛋氨酸 含量(%)
13.23	16.78	0.67	0.49	0.59	0.25

注:赖氨酸、蛋氨酸含量参照 NT/T 816—2004《肉羊饲养标准》<sup>[29]</sup>进行计算,其余为实测值。

每天饲喂 3 次混合精饲料(8:00、13:00、17:00),试验期为 120 d,饮水自由;羔羊进圈舍前对圈舍进行消毒处理,以后每天进行清扫,隔天进行消毒;羔羊进舍 1 周后注射“羊四联”疫苗,2 周后使用 0.2 mg/kg 伊维菌素进行内寄生虫防治,使用 0.3% 溴氰菊酯淋浴进行外寄生虫防治。

表 3 试验 0 ~ 120 d 不同日粮精粗比对藏羔羊体质量的影响						
精粗比	不同试验时间的藏羔羊体质量(kg)					
	0 d	30 d	60 d	90 d	120 d	
70 : 30	12.18 ± 0.28a	13.87 ± 0.12a	15.12 ± 0.34Aa	23.11 ± 0.44Aa	30.35 ± 0.32Aa	
75 : 25	12.03 ± 0.24a	13.25 ± 0.50a	19.64 ± 0.57Bb	27.96 ± 0.31Bb	35.33 ± 0.62Bb	
80 : 20	12.25 ± 0.39a	14.18 ± 0.49a	20.08 ± 0.64Bb	28.32 ± 0.70Bb	35.57 ± 0.45Bb	

注:同列数据后不同大写字母表示差异极显著( $P < 0.01$ ),不同小写字母表示差异显著( $P < 0.05$ )。表 4、表 5 同。

由图 1 可以看出,试验 0 ~ 120 d 间,每个试验组羔羊的体质量呈“J”形增加,且精粗比 75 : 25、80 : 20 组整体上高于 70 : 30 组。

由图 2 可以看出,精粗比 75 : 25、80 : 20 组羔羊的增质量

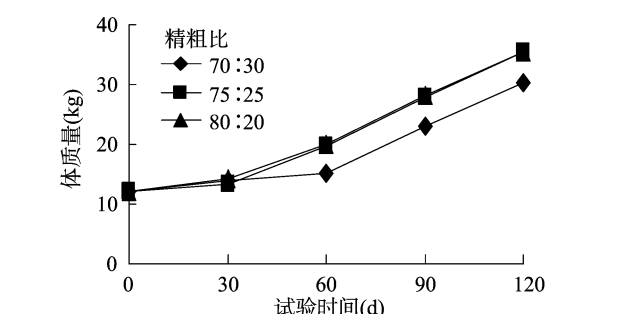


图1 试验0、30、60、90、120 d各精粗比藏羔羊的体质量

表 2 试验燕麦青干草营养水平(以干物质为基础)	
成分	含量 (%)
粗蛋白	3.08
粗脂肪	0.43
酸性洗涤纤维	29.12
中性洗涤纤维	53.31
钙	1.32
磷	0.74

1.4 生长性能的测定

分别测定各组羔羊 0(试验初始)、30、60、90、120 d 的体质量,观察记录各试验阶段羊的生长情况及采食量。计算平均日采食量(ADFI)、平均日增质量(ADG)、料肉比,相关计算公式如下:

$$ADFI = \text{总采食量} / \text{试验时间};$$

$$ADG = (\text{末质量} - \text{始质量}) / \text{试验时间};$$

$$\text{料肉比} = ADFI / (\text{精料补充料} + \text{粗料}) / ADG。$$

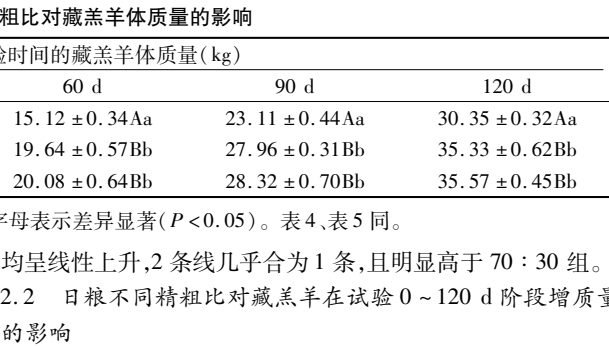
1.5 数据统计分析

试验数据采用 Excel 2003 进行初步处理,用 SAS 9.1 软件进行统计分析,方差分析用 one - way ANOVA,多重比较采用 Duncan's 法,结果以“平均值 ± 标准差”表示。 $P < 0.05$ 、 $P < 0.01$  分别表示差异显著、极显著。

2 结果与分析

2.1 不同日粮精粗比对藏羔羊试验 0 ~ 120 d 间阶段体质量、日增质量的影响

由表 3 可以看出,试验 30 d,3 组羔羊的体质量没有显著差异;试验 60、90、120 d,羔羊的体质量均为精粗比 75 : 25、80 : 20 组极显著高于 70 : 30 组( $P < 0.01$ ),但 75 : 25、80 : 20 组之间差异不显著。



由表 4 可以看出,0 ~ 30 d 羔羊的日增质量大小为

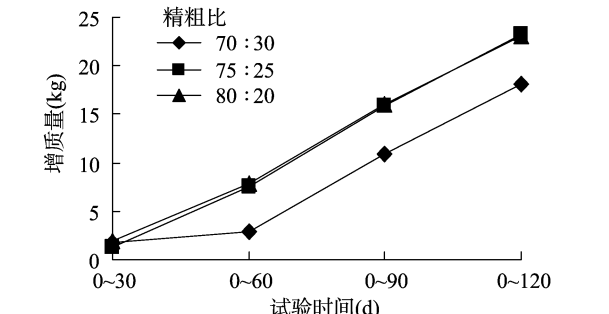


图2 试验组藏羔羊0~30、0~60、0~90、0~120 d的增质量

75 : 25 组 < 70 : 30 组 < 80 : 20 组, 3 组之间差异极显著 ( $P < 0.01$ ); 31 ~ 60、61 ~ 90 d, 3 个试验组日增质量大小均为 70 : 30 组 < 80 : 20 组 < 75 : 25 组, 且差异极显著 ( $P <$

0.01); 91 ~ 120 d, 羔羊日增质量表现为 75 : 25 组极显著高于 70 : 30、80 : 20 组 ( $P < 0.01$ ), 但 70 : 30、80 : 20 组之间差异不显著。

表 4 不同日粮精粗比对藏羔羊 0 ~ 120 d 日增质量的影响

精粗比	不同试验时间的日增质量(g/d)			
	0 ~ 30 d	30 ~ 60 d	60 ~ 90 d	90 ~ 120 d
70 : 30	56.33 ± 0.66A	41.67 ± 0.68A	266.33 ± 1.67A	241.33 ± 0.79Aa
75 : 25	40.67 ± 0.45B	213.00 ± 0.56B	277.33 ± 0.68B	245.67 ± 0.52Bb
80 : 20	64.33 ± 0.67C	196.67 ± 0.33C	274.67 ± 0.70C	241.67 ± 1.20Aa

由图 3 可以看出, 3 组羔羊的日增质量均在 61 ~ 90 d 达到最大值, 之后开始下降; 精粗比 75 : 25、80 : 20 组只有 1 个拐点, 为 61 ~ 90 d; 而 70 : 30 组出现 2 个拐点, 分别为 31 ~ 60、61 ~ 90 d。

同, 且明显高于 70 : 30 组, 这与赵占强等的研究结果<sup>[29]</sup>一致。这是因为高精料日粮中能量高, 提高了消化能的摄入量<sup>[32]</sup>, 而体质量增加受能量摄入量的影响, 并且随着能量摄入量的提高而增大<sup>[33~34]</sup>。

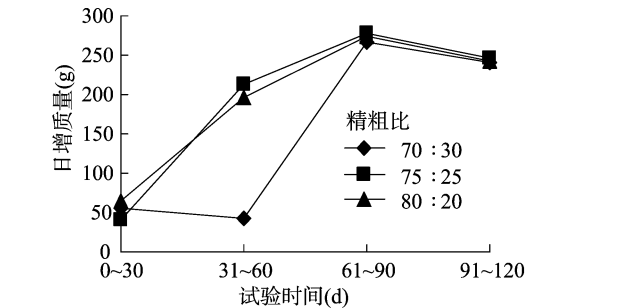


图3 试验组藏羔羊0~30、31~60、61~90、91~120 d的日增质量

2.3 不同日粮精粗比对藏羔羊料肉比的影响

由表 5 可以看出, 日采食总量大小为 70 : 30 组 > 75 : 25 组 > 80 : 20 组; 从料肉比看, 精粗比为 70 : 30 组均极显著高于 75 : 25、80 : 20 组 ( $P < 0.01$ ), 但 75 : 25、80 : 20 组之间差异不显著。

本试验发现, 0 ~ 30 d 羔羊的日增质量大小为 75 : 25 组 < 70 : 30 组 < 80 : 20 组, 3 组之间差异极显著 ( $P < 0.01$ ), 这可能是由于试验初期瘤胃的发育还不完善, 精粗比对羔羊的增质量影响不大; 31 ~ 120 d 羔羊的日增质量大小均为 70 : 30 组 < 80 : 20 组 < 75 : 25 组, 这与王志有等分别给藏羔羊饲喂精粗比为 70 : 30、60 : 40、50 : 50 的 3 种日粮, 羔羊日增质量和饲料利用效率随日粮精粗比的提高而增加的结果<sup>[35]</sup>不一致, 可能是由于设置的精粗比水平明显不同。3 组羔羊的日增质量均在 61 ~ 90 d 达到最大值, 之后开始下降, 这说明本试验条件下补饲的最佳时间为 61 ~ 90 d, 此时羔羊的平均日增质量为 266.33 ~ 277.33 g/d, 效果优于余康等对西农萨能羊羔羊 46 ~ 75 日龄平均日增质量 200 g/d 的研究结果<sup>[36]</sup>, 说明本试验精料营养水平能够满足牧区早期断奶羔羊在这个生理阶段的营养需要, 并且增质量效果良好。

3.2 不同日粮精粗比对藏羔羊料肉比的影响

精粗比	日采食量(g/d)			平均日增质量(g/d)	料肉比
	总量	精料量	粗料量		
70 : 30	960	480	480	151.41 ± 0.58Aa	6.34 ± 0.65Aa
75 : 25	830	500	330	194.17 ± 1.50Bb	4.27 ± 0.48Bb
80 : 20	740	520	220	192.67 ± 0.38Bb	3.84 ± 0.44Bb

日粮精粗比影响反刍动物瘤胃对粗饲料的降解, 从而影响精料的降解及料肉比。本研究发现, 不同精粗比的日采食总量大小为 70 : 30 组 > 75 : 25 组 > 80 : 20 组, 这可能是低精料组的日粮不能满足羔羊的生长所需, 必须通过量的增加来弥补; 在平均日增质量方面, 精粗比 75 : 25、80 : 20 组极显著高于 70 : 30 组 ( $P < 0.01$ ), 分别为 194.17、192.67 g/d, 75 : 25 组最高, 这是因为适当的精粗比可以显著提高反刍动物的干物质采食量、日增质量及增质量耗料比, 改善生长性能。这与 Fluharty 等研究<sup>[37]</sup>一致, 说明适当提高日粮精料水平可提高羊的生产性能。在料肉比方面, 精粗比 75 : 25 组为 4.27, 略高于 80 : 20 组的 3.84, 难以和精粗比水平相吻合, 这可能与激素的水平、动物年龄及临时应激状态有关, 获得激素指标和补饲精料营养水平相关性的参数有待进一步研究。

本试验中, 采食精粗比为 75 : 25 (消化能 13.23 MJ/kg, 粗蛋白含量 16.78%) 组日粮的藏羔羊体质量、增质量及日增质量效果最好, 体质量呈“J”形增加, 增质量均呈线性增加, 60 ~ 90 d 藏羔羊的平均日增质量可达到 266.33 ~ 277.33 g/d, 平均日增质量也最高, 为 194.17 g/d, 料肉比为 4.27, 略高于 80 : 20 组。

3 讨论

3.1 不同日粮精粗比对藏羔羊增质量的影响

反刍动物从环境中获得的用于生长、生产的营养物质的量与采食量密切相关, 而饲料精粗比会影响反刍动物的采食量。梁大勇等研究表明, 给荷斯坦青年公牛分别饲喂 3 种不同精粗比的日粮, 试验 30 d, 3 组羔羊的体质量没有显著差异<sup>[30]</sup>, 这与本试验结果一致。试验 0 ~ 30 d, 各组羔羊体质量均缓慢增长, 这可能是试验初期能量供给不能满足羔羊的需要, 从而影响了羔羊的生长性能。之后, 随着羔羊瘤胃的发育, 消化机能逐渐增强, 羔羊体质量增长加快。在本试验条件下, 随着精粗比的提高, 羔羊的体质量先增加后减少, 以精粗比 75 : 25 组最高, 且相同精粗比下, 羔羊的体质量呈“J”形增加, 原因可能是适宜的精粗比可以调控反刍动物瘤胃发酵, 增加饲料氮素利用率, 提高日粮粗蛋白的利用效率, 进而促进生长发育。

4 结论

日粮精粗比水平对藏羔羊的增质量指标及料肉比有显著影响, 早期断奶藏羔羊日粮最适宜的精粗比为 75 : 25 (消化

本研究发现, 精粗比 75 : 25、80 : 20 组羔羊的增质量均呈线性增加, 张蓉也的到类似的结果<sup>[31]</sup>; 2 组的线性基本相

能 13.23 MJ/kg,粗蛋白含量 16.78%)。

# 参考文献:

- [1]张 瑛,周建伟,刘 浩,等.藏羊瘤胃发酵参数对燕麦干草为饲料粮喂饲的响应及其氮维持需要量估测[J]. 动物营养学报,2014,26(2):371-379.
- [2]王金玲,王 永,刘鲁蜀,等.草地藏系绵羊 mtDNA D-Loop 区多态性分析[J]. 绵阳师范学院学报,2011,30(11):79-82.
- [3]王康环,金 红,蒋 利,等.藏系绵羊、新疆细毛羊及阿勒泰羊 mtDNA D-loop 基因序列分析及系统进化研究[J]. 中国畜牧兽医,2014,41(1):160-166.
- [4]胡 静,郭春燕,林英庭.精粗比对反刍动物瘤胃发酵、血清生化指标及生产性能的影响[J]. 中国奶牛,2014(7):13-16.
- [5]史清河,韩友文.全混合日粮对羔羊瘤胃代谢产物浓度变化的影响[J]. 动物营养学报,1999,11(3):51-57.
- [6]董瑞阳.粗饲料组合对泌乳牛与干奶牛甲烷产量、瘤胃发酵模式及微生物菌群的影响[D]. 郑州:河南农业大学,2014.
- [7]汪水平,王文娟,王加启,等.日粮精粗比对奶牛瘤胃发酵及泌乳性能的影响[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2007,35(6):44-50.
- [8]桑断疾,董红敏,郭同军,等.日粮类型对细毛羊甲烷排放及代谢物碳残留的影响[J]. 农业工程学报,2013,29(17):176-181.
- [9]Wolin M J, Miller T L, Stewart C S. Microbe-microbe interactions [M]//The rumen microbial ecosystem. Netherlands:Springer,1997:467-491.
- [10]娜仁花,董红敏,陶秀萍,等.不同类型日粮奶牛体外消化性能与甲烷产生量比较[J]. 农业环境科学学报,2010,29(8):1576-1581.
- [11]Nocek J E, Heald C W, Polan C E. Influence of ration physical form and nitrogen availability on ruminal morphology of growing bull calves[J]. Journal of Dairy Science,1984,67(2):334-343.
- [12]McLeod K R, Baldwin R L. Effects of diet forage:concentrate ratio and metabolizable energy intake on visceral organ growth and *in vitro* oxidative capacity of gut tissues in sheep[J]. Journal of Animal Science,2000,78(3):760-770.
- [13]桂林生.日粮精粗比对荷斯坦公牛生长发育、消化道组织形态及血液生化指标影响的研究[D]. 杨凌:西北农林科技大学,2009.
- [14]Sun W, Goetsch A L, Forster L A, et al. Forage and splanchnic tissue mass in growing lambs:effects of dietary forage levels and source on splanchnic tissue mass in growing lambs[J]. The British Journal of Nutrition,1994,71(2):141-151.
- [15]Johnson L R. Regulation of gastrointestinal mucosal growth[J]. World Journal of Surgery,1988,68(4):456-502.
- [16]Sainz R D, Bentley B E. Visceral organ mass and cellularity in growth-restricted and refed beef steers[J]. Journal of Animal Science,1997,75(5):1229-1236.
- [17]王凯英.不同精粗比全混合日粮(TMR)对梅花鹿消化代谢及生产性能的影响[D]. 北京:中国农业科学院,2008.
- [18]杨宏波,刘 红.日粮精粗比对反刍动物生产性能的影响[J]. 中国奶牛,2015(5):11-14.
- [19]王凯英,李光玉,崔学哲,等.不同精粗比全混合日粮对雄性梅花鹿生产性能及血液生化指标的影响[J]. 特产研究,2008,30(2):5-9.
- [20]王吉峰,王加启.泌乳奶牛日粮精粗比对饲料瘤胃降解率及生产性能的影响[J]. 中国畜牧兽医,2004,31(7):3-6.
- [21]Fluharty F L, McClure K E. Effects of dietary energy intake and protein concentration on performance and visceral organ mass in lambs[J]. Journal of Animal Science,1997,75(3):604-610.
- [22]McLeod K R, Baldwin R L. Effects of diet forage:concentrate ratio and metabolizable energy intake on visceral organ growth and *in vitro* oxidative capacity of gut tissues in sheep[J]. Journal of Animal Science,2000,78(3):760-770.
- [23]Beauchemin K A, Rode L M. Minimum versus optimum concentrations of fiber in dairy cow diets based on barley silage and concentrates of barley or corn1[J]. Journal of Dairy Science,1997,80(8):1629-1639.
- [24]Yang W Z, Beauchemin K A, Rode L M. Effects of grain processing, forage to concentrate ratio, and forage particle size on rumen pH and digestion by dairy cows[J]. Journal of Dairy Science,2001,84(10):2203-2216.
- [25]Mertens D R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows[J]. Journal of Dairy Science,1997,80(7):1463-1481.
- [26]孙德成,赵智力,魏曼琳,等.不同精粗料比全混合日粮对奶牛瘤胃指标的影响[J]. 饲料研究,2008(10):47-50.
- [27]NRC. Nutrient requirements of sheep[S]. 6st ed. Washington D. C.:National Academy Press,1985.
- [28]NY/T816-2004,肉牛饲养标准[S]. 北京:中国农业出版社,2004.
- [29]赵占强,张振伟,叶 勇,等.不同精粗比日粮对安格斯杂交阉牛生产性能的影响[J]. 中国牛业科学,2013,39(3):19-21,42.
- [30]梁大勇,咎林森,张双奇,等.日粮精粗比对荷斯坦青年公牛生长和肉质的影响[J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2009(12):63-67,72.
- [31]张 蓉.能量水平及来源对早期断奶犊牛消化代谢的影响研究[D]. 北京:中国农业科学院,2008.
- [32]Mahgoub O, Lu C D, Early R J. Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs[J]. Small Ruminant Research,2000,37(1/2):35-42.
- [33]Haddad S G, Husein M Q. Effect of dietary energy density on growth performance and slaughtering characteristics of fattening Awassi lambs[J]. Livestock Production Science,2004,87(2/3):171-177.
- [34]Haddad S G. Effect of dietary forage:concentrate ratio on growth performance and carcass characteristics of growing Baladi kids[J]. Small Ruminant Research,2005,57(1):43-49.
- [35]王志有,侯生珍,范永涛.日粮精粗比对藏羔羊增重的影响[J]. 中国畜牧兽医,2011,38(7):233-235.
- [36]余 康,孙 爽,王玉红,等.不同蛋白质水平日粮对不同性别西农萨能羊羔羊生长发育的影响[J]. 中国畜牧兽医,2013,40(2):66-71.
- [37]Fluharty F L, McClure K E. Effects of dietary energy intake and protein concentration on performance and visceral organ mass in lambs[J]. Journal of Animal Science,1997,75(3):604-610.