

网络出版时间:2013-01-25 17:51

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/61.1390.S.20130125.1751.034.html>

卵巢摘除对山羊羔产肉性能的影响

王燕燕¹, 陈福财¹, 张磊¹, 吴森¹, 周占琴¹, 付明哲¹,
张锁良², 尹海科², 张胜刚², 任宝华²

(1 西北农林科技大学 动物科技学院, 陕西 杨凌 712100; 2 陕西省布尔山羊繁育中心, 陕西 麟游 721500)

[摘要] 【目的】研究卵巢摘除对山羊羔产肉性能的影响。【方法】将 40 只全舍饲条件下体质量相近的母羔羊随机分为处理组 and 对照组, 每组 20 只, 在试验开始时处理组母羔羊摘除卵巢, 对照组未摘除。在试验 0 d 和 50 d 早晨对 2 组羔羊空腹称体质量, 并在试验 0, 10, 20, 30, 40 和 50 d 早晨对 2 组羔羊空腹采血, 测定血清生长激素(GH)水平和血清生长抑素(SS)水平。饲养 50 d 后, 分别从处理组和对照组随机选取 5 只母羔羊屠宰, 测定其胴体质量、屠宰率、净肉率、水分、粗脂肪和粗蛋白含量等指标。【结果】处理组羔羊平均日增体质量为 128 g, 比对照组高 13 g, 且差异显著($P < 0.05$)。处理组羔羊血清 GH 质量浓度从 20 d 开始一直呈上升趋势, 且显著高于对照组($P < 0.05$), 到 50 d 时达到 11.55 $\mu\text{g/L}$, 较对照组高 2.21 $\mu\text{g/L}$; 处理组羔羊血清 SS 在 10 d 降至 28.99 ng/L, 显著低于对照组($P < 0.05$), 此后一直处于较低水平, 而对照组血清 SS 则一直保持稳定。处理组羔羊屠宰率为 45.62%, 对照组则为 42.41%, 二者差异显著($P < 0.05$); 处理组羔羊的胴体质量和净肉质量分别为 (12.85 ± 0.64) 和 (10.36 ± 0.58) kg, 比对照组高出 1.62 和 1.37 kg, 且差异显著($P < 0.05$)。处理组羔羊肌肉中粗脂肪质量分数为 6.71%, 对照组为 3.37%, 差异极显著($P < 0.01$); 其粗蛋白质量分数也高于对照组, 但差异不显著($P > 0.05$); 其粗灰分和水分质量分数低于对照组, 差异也不显著($P > 0.05$)。【结论】去卵巢可以有效提高母羔羊的产肉性能。

[关键词] 卵巢摘除; 母山羊羔; 产肉性能

[中图分类号] S827.62⁺2

[文献标志码] A

[文章编号] 1671-9387(2013)03-0013-06

Effects of ovariectomy on production performance of doe kids

WANG Yan-yan¹, CHEN Fu-cai¹, ZHANG Lei¹, WU Sen¹,
ZHOU Zhan-qin¹, FU Ming-zhe¹, ZHANG Suo-liang²,
YIN Hai-ke², ZHANG Sheng-gang², REN Bao-hua²

(1 College of Animal Science and Technology, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100, China;

2 Breeding Center for Boer Goats in Shaanxi Province, Linyou, Shaanxi 721500, China)

Abstract: 【Objective】The study was intended to ascertain the effects of ovariectomy on production performance of doe kids. 【Method】40 doe kids with similar body weights under stall-feeding were randomly divided into treatment and control group. The doe kids of the treatment group were ovariectomized at the beginning of the test, while the control group was not. The doe kids of 2 groups were weighed in the morning at days 0 and 50, and their venous blood were collected in the morning at days 0, 10, 20, 30, 40 and 50 since the test started. The serum was separated from blood samples to determine the levels of growth hormone (GH) and serum somatostatin (SS). Every 5 doe kids from the two groups were selected randomly to slaughter after 50 days. The carcass weight, dressing percentage, lean meat percentage, crude fat, crude pro-

[收稿日期] 2012-06-18

[基金项目] 国家现代肉羊产业技术体系“国家肉羊产业技术体系宝鸡综合试验站建设”项目(nycytx-39)

[作者简介] 王燕燕(1989—), 女, 甘肃环县人, 在读硕士, 主要从事动物遗传育种与繁殖研究。E-mail: 624425477@qq.com

[通信作者] 周占琴(1958—), 女, 甘肃环县人, 教授, 硕士生导师, 主要从事动物遗传育种与繁殖研究。E-mail: zqdr1958@163.com

tein and other indicators were determined.【Result】 The average daily gain of doe kids in treatment group was 128 g, which was 13 g higher than that of control group, and there were significant differences between the two groups ($P<0.05$). The serum GH levels of the treatment group increased from the 20 days, and the levels were significant higher than the control group ($P<0.05$), and the averaged level was $11.55\text{ }\mu\text{g/L}$ at 50 day, which was $2.21\text{ }\mu\text{g/L}$ higher than the control group. The serum SS level of the treatment group was 28.99 ng/L at 10 day, and it was significant lower than the control group ($P<0.05$). The SS levels decreased since day 10 while the control group maintained a stable level. The dressing percentages of treatment group and control group were 45.62% and 42.41%, respectively, and the difference between two groups was significant ($P<0.05$). The carcass weight of the treatment group was $(12.85\pm0.64)\text{ kg}$ and was 1.62 kg higher than the control group ($P<0.05$). The net meat weight of the treatment group was $(10.36\pm0.58)\text{ kg}$ and was 1.37 kg higher than the control group ($P<0.05$). The mass fraction of crude fat of the treatment group was 6.71% and that of the control group was 3.37%, and the difference between two groups was significant ($P<0.01$). The mass fraction of crude protein of the treatment group were higher than the control group, but the difference was not significant ($P>0.05$). The mass fraction of crude ash and moisture were lower than the control group, and there were no significant difference ($P>0.05$).【Conclusion】 The production performance of the doe kids could be improved by ovariectomy.

Key words: ovariectomy; doe kids; production performance

随着生活水平的提高,人们不仅关心羊肉的营养特性、保健特性和安全特性,而且要求口感好、鲜嫩多汁,适合煎炸、爆炒等各种烹调方式。山羊肉虽然属于瘦肉类,但肌内脂肪含量低,烹调加工后硬度大、口感差,外观不够理想,因此需要对其品质予以改善提高。大量研究表明,去势公羊育肥效果显著,此技术已被广大养殖户所认可并广泛使用^[1-3];肉用母犬去势,既可以提高饲料的利用率,又可提高出肉率和肉品质^[4];淘汰母兔去势不但可以提高育肥效果,而且可以改善肉质,使胴体出售等级有所提高,从而增加养殖户的经济收入^[5]。李海邦^[6]发现,去势羊肉膻味较轻;张国香等^[7]对淘汰母羊去势,结果表明,去势母山羊的饲料转化率及生长速度高于没有去势的母山羊。而去势对母山羊羔产肉性能和肉品成分的影响目前很少有报道,为此,本研究观测了卵巢摘除对山羊羔产肉性能、肉品成分和血清激素水平的影响,以期为母山羊羔产肉量的提高及肉质

的改善提供更好的途径。

1 材料与方法

1.1 试验动物

选择 5 月龄左右的布尔山羊杂种一代(布尔山羊♂×关中奶山羊♀)母羔 40 只,随机分为 2 组,组间体质量差异不显著($P>0.05$)。

1.2 饲养管理及日粮组成

试验于 2011-09-16—2011-11-20 在陕西省国家肉羊产业技术体系宝鸡综合试验站(宝鸡麟游)进行。预试期 15 d, 试验期 50 d。试验开始前 1 个月,对所有羊只驱虫、防疫。试验期间,采用单栏饲养,分别在每天 08:00, 14:30, 20:00 饲喂颗粒饲料,每只 0.4 kg/d; 每只另外饲喂苜蓿豆壳混合干草 0.8 kg/d, 分 4 次饲喂,自由饮用清洁饮水。颗粒料组成详见表 1。

表 1 供试母山羊羔饲喂颗粒料的组成

Table 1 The composition of pellet feed for test doe kids

饲料原料 Feed ingredients	质量分数/% Mass fraction	营养水平 Nutrition level	
玉米 Corn	61	消化能/(MJ·kg ⁻¹) Digestible energy	13.44
麸皮 Bran	15	粗蛋白/(g·kg ⁻¹) Crude protein	162.1
豆粕 Soy bean meal	15	钙/(g·kg ⁻¹) Calcium	4.9
棉粕 Cottonseed meal	6	磷/(g·kg ⁻¹) Phosphorous	2.7
磷酸氢钙 Calcium hydrophosphate	1		
食盐 Salt	1		
添加剂 Additives	1		

1.3 试验羊处理

处理组母羔羊采用手术法摘除卵巢,对照组不摘除。具体操作方法如下:

- 1)保定。将羊固定在手术架上,腹部朝上。
- 2)术部。在靠近乳房 4~6 cm 的腹中线处。
- 3)方法。手术前对术部剃毛并消毒,用常规手术刀做一个长约 2~3 cm 的直切口,刀柄钝性分离腹膜,食指伸进腹腔,向欣窝方向寻找子宫角和卵巢,缓慢将其拉出,同法将右侧卵巢取出。先结扎卵巢基部,再沿结扎处前端约 0.5 cm 处完全切除卵巢。将子宫复位,进行常规缝合。

1.4 屠宰与取样

试验结束时,每组随机选取 5 只母羔羊,禁食 24 h 后称体质量,采用颈动脉放血法屠宰。羊只屠宰后,从每只羊倒数第 1 与第 2 根肋骨之间脊椎处取背最长肌 100 g,装入样品自封袋,封口包装,贴上标签,置于 0~4 ℃ 冰箱中保存,用于肉品成分各项指标的测定。

1.5 测定指标及方法

- 1.5.1 平均日增质量 分别在试验开始当天和试验结束时,对羊只空腹称体质量,计算平均日增质量。
- 1.5.2 血液生长轴激素指标 分别在卵巢摘除 0, 10, 20, 30, 40, 50 d 的早晨 08:00 空腹采血,分离血清,采用酶联免疫法测定血清中生长激素(GH)和生长抑素(SS)水平,试验所用试剂盒购自北京福瑞

生物工程公司,具体操作严格按照说明书进行。

- 1.5.3 胴体质量 屠宰放血后,剥去毛皮,除去头、内脏及前肢膝关节和后肢趾关节以下的部分,整个躯干(包括肾脏及其周围脂肪)静置 30 min 后称取胴体质量。
- 1.5.4 屠宰率 胴体质量占羊屠宰前活质量(宰前空腹 24 h)的百分率即为屠宰率。
- 1.5.5 净肉质量 将胴体精细剔除骨头后余下的即为净肉质量。
- 1.5.6 净肉率 胴体净肉质量占宰前活质量(宰前空腹 24 h)的百分率即为净肉率。
- 1.5.7 粗脂肪、粗蛋白及粗灰分 粗脂肪采用索氏提取法测定,粗蛋白采用凯氏定氮法测定,粗灰分采用灼烧法测定。

1.6 数据统计与处理

采用 Excel 2007 数据处理系统和 SPSS 17.0 软件中的单因子方差分析方法进行数据分析,试验结果均用“平均数±标准差($\bar{x}\pm s$)”表示。

2 结果与分析

2.1 卵巢摘除对山羊羔体质量的影响

从表 2 可以看出,羔羊初始体质量组间差异不显著,试验结束时,处理组羔羊平均体质量达到 27.19 kg,比对照组高 1.77 kg;处理组平均日增质量为(128±16.37) g,比对照组高 13 g,二者差异显著($P<0.05$)。

表 2 卵巢摘除对山羊羔体质量的影响

Table 2 Effects of ovariectomy on weight gain of doe kids

分组 Group	初始体质量/kg Initial bodyweight	结束体质量/kg Final weight	总增质量/kg Total gain	平均日增质量/g Average daily gain
处理 Treatment	20.60±3.74	27.19±4.04	6.41±0.82 a	128±16.37 a
对照 Control	19.97±3.59	25.42±3.62	5.74±0.66 b	115±13.10 b

注:同列数据后标不同小写字母者表示差异显著($P<0.05$)。表 5 同。
Note: Values with different superscript lowercase letters within the same column show significant difference($P<0.05$). Table 5 is the same.

2.2 卵巢摘除对山羊羔血液生长轴激素水平的影响

2.2.1 生长激素(GH) 由表 3 可以看出,在卵巢摘除当天,处理组和对照组羔羊血清 GH 质量浓度分别为 7.57 和 7.45 $\mu\text{g/L}$,没有显著差异($P>0.05$);10 d 后,处理组羔羊血清 GH 质量浓度逐渐上升,且显著高于对照组($P<0.05$);40~50 d 时,二者 GH 质量浓度差异达到极显著水平($P<$

0.01)。
2.2.2 生长抑素(SS) 由表 4 可以看出,在试验 0 d,处理组与对照组羔羊血清 SS 平均质量浓度分别为 38.94 和 38.89 ng/L ,二者无显著差异($P>0.05$);10 d 后,处理组羔羊血清 SS 质量浓度开始下降并一直处于较低水平,且与对照组差异显著($P<0.05$),对照组羔羊在试验 10~50 d 血清 SS 质量浓度没有明显变化。

表 3 卵巢摘除对山羊羔血清生长激素的影响

Table 3 Effects of ovariectomy on serum growth hormone of doe kids

$\mu\text{g/L}$

分组 Group	试验时间/d Test time					
	0	10	20	30	40	50
处理 Treatment	7.57±0.99 a	7.95±0.91 a	9.50±1.23 c	9.91±1.56 c	10.89±2.30 Ad	11.55±0.96 Ae
对照 Control	7.45±1.51 a	8.20±1.34 af	8.63±1.37 af	8.84±2.97 f	8.64±0.74 Bf	9.34±1.22 Bg

注:同行数据后标不同小写字母者表示差异显著($P<0.05$);同列数据后标不同小写字母者表示差异显著($P<0.05$),有一个字母相同者表示差异不显著($P>0.05$),标不同大写字母者表示差异极显著($P<0.01$)。表 4 同。

Note: Values with different superscript lowercase letters within the same line show significant difference($P<0.05$); Values with different superscript lowercase letters within the same column show significant difference($P<0.05$), values with one same superscript lowercase letter show no significant difference($P>0.05$), values with different superscript capital letters within the same column show significant difference($P<0.01$). Table 4 is the same.

表 4 卵巢摘除对山羊羔血清生长抑素的影响

Table 4 Effects of ovariectomy on serum somatostatin of doe kids

ng/L

分组 Group	试验时间/d Test time					
	0	10	20	30	40	50
处理 Treatment	38.94±3.51 a	28.99±5.17 b	29.11±4.60 b	28.30±5.14 b	27.86±5.09 b	27.97±4.01 b
对照 Control	38.89±2.78 ac	40.11±3.04 c	38.37±2.30 c	39.59±2.88 c	36.00±2.99 c	38.42±1.13 c

2.3 卵巢摘除对山羊羔屠宰性能的影响

从表 5 可知,处理组羔羊宰前活质量略高于对照组,二者差异不显著($P<0.05$);但处理组羔羊胴体质量和净肉质量分别达到 12.85 和 10.36 kg,分别比对照组高 1.62 和 1.37 kg,且差异显著($P<$

0.05);处理组羔羊屠宰率达到 45.62%,对照组为 42.41%,二者差异显著($P<0.05$);处理组羔羊净肉率为 36.42%,对照组为 34.81%,差异也达显著($P<0.05$)水平。

表 5 卵巢摘除对山羊羔屠宰性能的影响

Table 5 Effects of ovariectomy on slaughter performance of doe kids

分组 Group	宰前活质量/kg Live weight	胴体质量/kg Carcass weight	屠宰率/% Slaughter rate	净肉质量/kg Meat weight	净肉率/% Lean percentage
处理 Treatment	28.25±2.42	12.85±0.64 a	45.62±2.10 a	10.36±0.58 a	36.42±1.07 a
对照 Control	26.55±2.94	11.23±1.04 b	42.41±1.90 b	8.99±0.72 b	34.81±1.23 b

2.4 卵巢摘除对山羊羔肉品成分的影响

由表 6 可知,处理组母羔羊肉品的水分、粗蛋白和粗灰分的质量分数分别为 80.67%,20.36%和 1.20%,与对照组差异均不显著;但 2 组羔羊肌肉粗

脂肪的质量分数均处于较高水平,处理组和对对照组分别为 6.71%和 3.37%,二者相差 3.34%,处理组比对照组提高了 99.11%,且差异极显著($P<0.01$)。

表 6 卵巢摘除对山羊羔肉品成分的影响

Table 6 Effects of ovariectomy on meat quality of doe kids

%

分组 Group	水分 water	粗脂肪 Crude fat	粗蛋白 Crude protein	粗灰分 Crude ash
处理 Treatment	80.67±5.94	6.71±0.58 A	20.36±1.81	1.20±0.29
对照 Control	81.15±10.37	3.37±0.20 B	20.13±0.88	1.24±0.09

注:同列数据后标不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$)。

Note: Values with different superscript capital letters within the same column show significant difference($P<0.01$).

3 讨 论

3.1 卵巢摘除对山羊羔体质量的影响

从本试验结果可知,卵巢摘除母羔羊的平均日增体质量显著高于对照组。这是由于母羔羊摘除卵巢后缺乏性激素分泌源,使羔羊变得温顺、安静,体

内代谢和氧化作用减慢,故有利于羔羊快速生长,囤积脂肪。华含初等^[8]对雌猫去势后,发现雌猫变得温顺,体质量也有所增加。研究表明,从断乳到性成熟期间,羔羊的采食量增加,消化能力增强。当羔羊活动减少时,营养损耗水平下降,饲料转化率提高,生长速度就会得到提高^[9]。因此,卵巢摘除可明显

提高母羔羊的体质量。

3.2 卵巢摘除对山羊羔血液生长轴激素的影响

动物的生长是由生长轴激素调控的,生长轴激素由动物机体的下丘脑、垂体及靶器官分泌。有学者指出,卵巢内存在着某种抑制素,这种抑制素会减弱下丘脑—垂体的功能^[10]。Asuncion等^[11]的研究表明,雄激素对于GH具有负反馈作用,通过降低下丘脑多巴胺的活性,导致垂体对于GH的反应性减弱。在本试验中,处理组母羔在卵巢摘除前后,血清GH质量浓度不断上升,并且在卵巢摘除后40和50 d极显著高于对照组,表明卵巢摘除能够提高GH水平。这可能是由于摘除卵巢后,卵巢内存在的某种抑制素使雄激素得以消除,降低了其对GH的负反馈,使得GH的质量浓度得到提高。这与Asuncion等^[11]的研究结果基本一致。

在本试验中,对照组母羔羊在试验30 d后的血清GH也显著高于试验前的水平,由此可以看出,试验对于GH的质量浓度也有影响,即营养水平的改变也会引起GH的改变,相关问题有待于进一步研究。

SS可以抑制生长激素的基础分泌,是通过下丘脑—SS—垂体—GH轴来实现的。在本试验中,母羔卵巢摘除后10 d开始,SS的质量浓度显著低于对照组。这可能是由于卵巢内存在某种可以直接或者间接提升SS活性的物质,而卵巢摘除后,这种促进作用消失,使得SS质量浓度开始降低。有研究表明,SS受多巴胺、阿片样物质的影响,而雄激素会降低下丘脑多巴胺的活性^[12]。当母羔被摘除卵巢后,雄激素的抑制作用得以消除,使得下丘脑多巴胺等物质的活性得以恢复,从而使得SS的分泌受到一定程度的抑制。

3.3 卵巢摘除对山羊羔屠宰性能的影响

本研究中,卵巢摘除羔羊的屠宰率与对照组差异显著,胴体质量、净肉质量和净肉率也明显高于对照组。李慧等^[13]研究表明,去势公羔羊的屠宰率高于未去势的羔羊,本试验结果中卵巢摘除对母羔羊屠宰率的影响与公羔羊一致。卵巢摘除不仅可以提高母羔的屠宰率和胴体质量,还可提高母羔的净肉质量和优质肉的比例。这与杨景中等^[14]的研究结果基本一致,即山羊摘除卵巢后可显著提高出肉率,进而提高经济效益。

3.4 卵巢摘除对山羊羔肉品成分的影响

本研究对肉品成分的分析表明,去势母羔羊肌肉粗脂肪质量分数极显著高于对照组。前人的研究

结果表明,肌内脂肪与肉香味密切相关,可大大改善肉的嫩度和风味^[15]。高爱琴等^[16]指出,肉品中的脂肪含量与肉的风味及其多汁性呈正相关性,特别是高含量的不饱和脂肪酸(PUFA)更能显著增加香味,提高肌肉的多汁性。本试验样品为羔羊背最长肌,测得的粗脂肪含量反映的是肌内的脂肪水平。处理组羔羊肉品粗脂肪质量分数极显著($P<0.01$)高于对照组。这可能是由于处理组羔羊摘除卵巢后,母羔羊失去性激素的分泌源,变得安静,使得肌肉中脂肪累积量增加。二者粗蛋白质量分数基本相当,表明卵巢摘除对于粗蛋白质量分数无明显影响。粗灰分质量分数在1.2%左右,这比曾勇庆等^[17]研究的青山羊粗灰分质量分数1.02%要高,其原因有待进一步研究。

4 结 论

卵巢摘除可以显著提高山羊羔血清中生长激素水平,降低血清中生长抑素水平,同时也可以显著提高母羔羊的日增质量、胴体质量、屠宰率、净肉质量、净肉率和粗脂肪质量分数。

[参考文献]

- [1] 郭建平,支庆祥.羔羊及淘汰羊的育肥技术[J].当代畜禽养殖业,2009(12):36.
Guo J P,Zhi Q X. The fattening technology of lamb and eliminated sheep [J]. Modern Animal Husbandry, 2009(12): 36. (in Chinese)
- [2] 赵天宏,李宝林,于子发.公羔羊去势育肥法[J].养殖技术顾问,2007(6):3.
Zhao T H,Li B L,Yu Z F. Method of castration on fattening of male goat kids [J]. Technical Advisor for Animal Husbandry, 2007(6): 3. (in Chinese)
- [3] 张世凤.公羔羊育肥有新招[J].农业知识,2002(9):9.
Zhang S F. Method of castration on fattening of male goat kids [J]. Agricultural Knowledge, 2002(9): 9. (in Chinese)
- [4] 张德晨,张丽.肉犬去势育肥好[J].农村科技,2003(11):6.
Zhang D C,Zhang L. Good effect of castration fattening to meat dog [J]. Rural Science & Technology, 2003(11): 6. (in Chinese)
- [5] 黄权锯,鲁桂勤.母兔去势方法[J].中国养兔杂志,1995(2):41.
Huang Q J,Lu G Q. Method of female rabbit castration [J]. Chinese Journal of Rabbit Farming, 1995(2): 41. (in Chinese)
- [6] 李海邦.公羊、母羊和去势绵羊肉的鉴别[J].青海畜牧兽医杂志,2004(3):27.
Li H B. Identification of rams, ewes and castrated sheep meat [J]. Chinese Qinghai Journal of Animal and Veterinary Sciences, 2004(3): 27. (in Chinese)

[7] 张国香,杨广才. 母山羊去势繁育术 [J]. 中国畜牧杂志,1998(1):43.
Zhang G X, Yang G C. The surgery of female goat castration fattening [J]. Chinese Journal of Animal Science, 1998(1):43. (in Chinese)

[8] 华含初,顾宝林. 雌猫去势方法 [J]. 当代畜牧,2006(5):39-40.
Hua H C, Gu B L. The methods of female cat castration [J]. Contemporary Animal Husbandry, 2006(5):39-40. (in Chinese)

[9] 刘建明,沈怀山. 掌握羔羊生长发育规律,提高育肥效果 [J]. 湖南畜牧兽医,2003(4):22-26.
Liu J M, Shen H S. Grasp law of lamb growth and development to improve the fattening effect [J]. Hunan Journal of Animal Science & Veterinary Medicine, 2003(4):22-26. (in Chinese)

[10] Afaf F, Seang L T, Togas T, et al. Laparoscopic treatment of polycystic ovaries with insulated needle cautery: Areappraisal [J]. Fertil Steril, 2000, 73(2):266-269.

[11] Asuncion M, Calvo R M, SanMillan J L, et al. A prospective study of the prevalence of the polycystic ovary syndrome in unselected Caucasian women from Spain [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2000, 85(7):2434-2438.

[12] 陈 静,徐望明,杨 菁. 腹腔镜下卵巢打孔术对耐药多囊卵巢综合征妇女生长激素轴的影响 [J]. 第四军医大学学报, 2005(4):352-354.
Chen J, Xu W M, Yang J. Effects of laparoscopic ovarian drilling on growth hormone/insulin-like growth factor-1 axis in women with refractory P COS [J]. Journal of The Fourth Military Medical University, 2005(4):352-354. (in Chinese)

[13] 李 慧,乐春莲. 提高公羔羊育肥的试验 [J]. 中国牧业通讯, 2006(12):75.
Li H, Yue C L. Test of improve fattening effect to male lamb [J]. China Animal Husbandry Bulletin, 2006(12):75. (in Chinese)

[14] 杨景中,黄 镇,陈极芳. 母山羊卵巢摘除术 [J]. 中兽医医药杂志,2000(1):33.
Yang J Z, Huang Z, Chen J F. Oophorectomy of female goat [J]. Journal of Traditional Chinese Veterinary, 2000(1):33. (in Chinese)

[15] 陆桂平,陶 勇,任善茂,等. 猪肉肉质特性的研究现状 [J]. 黑龙江畜牧兽医,2002(11):44-45.
Lu G P, Tao Y, Ren S M, et al. Research status of characteristics of pork meat quality [J]. Heilongjiang Journal of Animal Science and Veterinary Medicine, 2002(11):44-45. (in Chinese)

[16] 高爱琴,李虎山,王志新,等. 巴美肉羊肉用性能和肉质特性研究 [J]. 畜牧与兽医,2008,40(2):45-49.
Gao A Q, Li H S, Wang Z X, et al. Study of performance and meat quality characteristic to Pak-US sheep [J]. Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2008, 40(2):45-49. (in Chinese)

[17] 曾勇庆,孙玉民,王 慧,等. 青山羊肉品理化性状及其食用品质的研究 [J]. 山东农业大学学报,1999,30(4):384-389.
Zeng Y Q, Sun Y M, Wang H, et al. Study on physicochemical properties and eating quality of grey goat meat [J]. Journal of Shandong Agriculture University, 1999, 30(4):384-389. (in Chinese)

(上接第 12 页)

[14] Van den Ingh T S G, Krogdahl A M A, Olli J J, et al. Effects of soybean-containing diets on the proximal and distal intestine in Atlantic salmon (*Salmo salar*): A morphological study [J]. Aquaculture, 1991, 94:297-305.

[15] Krogdahl A M, Bakke M, Baeverfjord G. Feeding atlantic salmon *Salmo salar* L. soybean products: Effects on disease resistance (furunculosis), and lysozyme and IgM levels in the inrestinal mucosa [J]. Aquaculture Nutrition, 2000, 6:77-84.

[16] 吴莉芳,秦贵信,刘春力,等. 饲料大豆蛋白对鲤鱼消化酶活力和血液主要生化指标的影响 [J]. 西北农林科技大学学报:自然科学版,2009,38(8):63-69.
Wu L F, Qin G X, Liu C L, et al. Effects of dietary soybean protein on the activity of digestive enzyme and blood biochemical parameters of carp [J]. Journal of Northwest A&F University: Natural Science Edition, 2009, 38(8):63-69. (in Chinese)

[17] 张锦秀,周小秋,刘 扬. 去皮豆粕对幼建鲤生长性能和肠道的影响 [J]. 中国水产科学,2007,14(2):315-320.
Zhang J X, Zhou X Q, Liu Y. Effects of dehulled soybean meal on growth performance and intestine of juvenile Jian carp (*Cyprinus carpio* var. *Jian*) [J]. Journal of Fishery Sciences of China, 2007, 14(2):315-320. (in Chinese)