



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101711552 B

(45) 授权公告日 2013. 03. 27

(21) 申请号 200910113455. 3

(22) 申请日 2009. 09. 16

(73) 专利权人 雒秋江

地址 830052 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市
南昌路 42 号新疆农业大学

专利权人 新疆农业大学

(72) 发明人 雒秋江 欧阳靖 李海英

(74) 专利代理机构 乌鲁木齐合纵专利商标事务
所 65105

代理人 汤建武

(51) Int. Cl.

A23K 1/18(2006. 01)

A23K 1/16(2006. 01)

A01K 67/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1494832 A, 2004. 05. 12, 权利要求 1-11,
说明书第 6 页实验 2.

CN 1193454 A, 1998. 09. 23, 权利要求 1-2.

CN 1911083 A, 2007. 02. 14, 权利要求 1.

审查员 赵世华

权利要求书 2 页 说明书 11 页

(54) 发明名称

早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养方法和饲养饲料及其配制方法

(57) 摘要

一种早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养方法和饲养饲料及其配制方法;该饲养方法按下述步骤进行:在羔羊早期断奶后开始添喂本早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。本发明改变了对早期断奶羔羊没有考虑氨基酸营养的传统观念和饲养方法,通过本发明早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸饲养方法可大幅度(20%左右)地提高早期断奶育肥羔羊的生长速度,且可使羔羊日增重、胴体重、净肉重、瘦肉重和瘦肉率均有明显提高,从而证明直接给早期断奶后的羔羊添喂非保护性氨基酸,是一种提高羔羊生产性能的简单而有效的饲养方法。除羔羊外,本发明还同样适用于牛、鹿、骆驼等其它反刍幼畜。

CN 101711552 B

1. 一种早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料,其特征在于按原料重量份由奶粉 4.5 份至 5.5 份、玉米粉 60 份至 75 份、棉仁粕 20 份至 30 份、膨化大豆粉 6.5 份至 8.5 份、石粉 2.5 份至 3.5 份、鱼粉 0.09 份至 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素与微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份至 0.5 份、非保护性赖氨酸 1.1 份至 1.3 份、非保护性蛋氨酸 0.03 份至 0.04 份、甜菜碱 0.7 份至 0.9 份组成为第一号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

2. 一种早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料,其特征在于按原料重量份由玉米粉 60 份至 75 份、棉仁粕 20 份至 30 份、膨化大豆粉 6.5 份至 8.5 份、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆 4.5 份至 5.5 份、石粉 2.5 份至 3.5 份、鱼粉 0.09 份至 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素与微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份至 0.5 份、非保护性赖氨酸 1.1 份至 1.3 份、非保护性蛋氨酸 0.03 份至 0.04 份、甜菜碱 0.5 份至 0.7 份组成为第二号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

3. 一种早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料,其特征在于按原料重量份由玉米粉 60 份至 75 份、棉仁粕 18 份至 22 份、膨化大豆粉 5 份至 7 份、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆 14 份至 18 份、石粉 1.3 份至 1.5 份、鱼粉 0.09 份至 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素与微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份至 0.5 份、非保护性赖氨酸 0.7 份至 0.9 份、甜菜碱 0.3 份至 0.5 份组成为第三号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

4. 一种早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料,其特征在于按原料重量份由玉米粉 60 份至 75 份、棉仁粕 9.5 份至 11.5 份、膨化大豆粉 2.5 份至 3.5 份、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆 28 份至 35 份、尿素 0.43 份至 0.53 份、石粉 1.2 份至 1.4 份、鱼粉 0.09 份至 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素与微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份至 0.5 份、非保护性赖氨酸 0.3 份至 0.5 份、甜菜碱 0.1 份至 0.3 份组成为第四号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

5. 一种配制权利要求 1 所述的早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料的方法,其特征在于按下述步骤进行:先将所需要量的奶粉、玉米粉、棉仁粕、膨化大豆粉、石粉、鱼粉、大盐、维生素与微量元素添加剂、硫酸钠、非保护性赖氨酸、非保护性蛋氨酸、甜菜碱混合均匀即得早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

6. 一种配制权利要求 2 所述的早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料的方法,其特征在于按下述步骤进行:先将所需要量的玉米粉、棉仁粕、膨化大豆粉、石粉、鱼粉、大盐、维生素与微量元素添加剂、硫酸钠、非保护性赖氨酸、非保护性蛋氨酸、甜菜碱混合均匀,再加入所需要量的粉碎的玉米秸秆混合均匀即得早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

7. 一种配制权利要求 3 所述的早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料的方法,其特征在于按下述步骤进行:先将所需要量的玉米粉、棉仁粕、膨化大豆粉、石粉、鱼粉、大盐、维生素与微量元素添加剂、硫酸钠、非保护性赖氨酸、甜菜碱混合均匀,再加入所需要量的粉碎的玉米秸秆混合均匀即得早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

8. 一种配制权利要求 4 所述的早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料的方法,其特征在于按下述步骤进行:先将所需要量的玉米粉、棉仁粕、膨化大豆粉、尿素、石粉、鱼

粉、大盐、维生素与微量元素添加剂、硫酸钠、非保护性赖氨酸、甜菜碱混合均匀,再加入所需要量的粉碎的玉米秸秆混合均匀即得早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

9. 一种利用权利要求 1 或 2 或 3 或 4 所述早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料的早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养方法,其特征在于按下述步骤进行:在羔羊断奶后开始添喂本早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料,具体饲喂早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料的步骤如下:在羔羊日龄 22 天至 40 天期间每天饲喂 150 克至 473 克的第一号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料;在羔羊日龄 41 天至 80 天期间每天饲喂 481 克至 797 克的第二号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料;在羔羊日龄 81 天至 120 天期间每天饲喂 804 克至 1096 克的第三号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料;在羔羊日龄 121 天至 240 天期间每天饲喂 1099 克至 1773 克的第四号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

10. 一种利用权利要求 1 或 2 或 3 或 4 所述的早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料在早期断奶羔羊饲养方法中的应用。

早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养方法和饲养饲料 及其配制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及早期断奶羔羊饲养的技术领域,是一种早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养方法和饲养饲料(即早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料)及其配制方法。

背景技术

[0002] 早期断奶是提高肉品生产效能的重要方面,一是因为在幼畜断奶后,母畜才可用于下一轮的配种,早期断奶是提高繁殖率的重要方法之一;二是母乳对于幼畜、特别是日龄较大的幼畜,其数量和养分都不一定能满足幼畜生长的营养需要,只有额外地提供相应的营养成分才能保证幼畜最快地生长。现在,羔羊一般都是二、三个月断奶(王金文. 绵羊肥羔生产. 中国农业大学出版社,北京:2008年),犊牛一般二个月断奶,这样相对较长的哺乳期,显然提高了成本,也不适应常年发情母羊繁殖特性的有效利用,还有可能并没有充分发挥反刍幼畜的生长潜能。目前比较认可的羔羊早期断奶时间为42日龄(尹长安. 舍饲肉羊. 中国农业大学出版社,北京:2005年)。然而,不管何时断奶,都要接着给动物提供能充分满足生长需要的营养。因此,要发展农区集约化肉用犊牛和羔羊生产方式,提高反刍幼畜的生产力,需要进行新生牛羊、特别是早期断奶牛羊的消化发育与营养需要的研究。

[0003] 在动物生产中,一般给鸡、猪添喂氨基酸,特别是赖氨酸和蛋氨酸,以提高动物的生产性能。实际上对于反刍幼畜生长的营养需要,最重要的同样也是蛋白质氨基酸营养,但一直以来几乎没有将未经处理或保护的重要氨基酸(即非保护性氨基酸)喂给反刍幼畜的研究与实践。一是因为反刍幼畜的消化机能发育较快,与日龄密切相关,对所需研究动物的日龄要求较高,研究条件不易满足;二是一般研究者认为由于牛羊等反刍家畜的瘤胃消化代谢作用,添喂的非保护性氨基酸会在瘤胃中大量分解,到达不了后消化道,从而不能被动物吸收利用,因而觉得补饲优质蛋白或非保护性氨基酸无重要意义;三是因为过去羔羊通常3~4月龄才断奶,因而研究者在潜意识上将反刍幼畜等同于成年动物考虑了,未予以关注氨基酸营养问题,而且即使给牛羊添喂氨基酸,为防止反刍动物瘤胃的消化代谢也只是喂给经过特殊处理的氨基酸(即保护性氨基酸),如可代谢保护蛋氨酸(Klemesrud et al, 2000a, Klemesrud et al, 2000b)、用多聚物包被的瘤胃保护性赖氨酸等(王建华,王洪荣,张海鹰,等. 瘤胃保护性氨基酸对内蒙古白绒山羊氮消化代谢的影响[J]. 畜牧兽医学报, 2006, 37(1): 38~43)。

[0004] 而目前尚无有关不同日龄、特别是早期断奶后反刍幼畜的氨基酸营养方面的研究资料或数据公开报道过。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养方法和饲养饲料及其配制方法,克服了上述现有技术的不足,本发明改变了对早期断奶羔羊没有考虑氨基酸

营养的传统观念和饲养方法,通过本发明早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸饲养方法可大幅度地提高早期断奶育肥羔羊的生长速度,且可使羔羊日增重、胴体重、净肉重、瘦肉重和瘦肉率均有明显提高。

[0006] 本发明的技术方案之一是通过以下措施来实现的:一种早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料,其按原料重量份由奶粉 4.5 份至 5.5 份、玉米粉 60 份至 75 份、棉仁粕 20 份至 30 份、膨化大豆粉 6.5 份至 8.5 份、石粉 2.5 份至 3.5 份、鱼粉 0.09 份至 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素/微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份至 0.5 份、非保护性赖氨酸 1.1 份至 1.3 份、非保护性蛋氨酸 0.03 份至 0.04 份、甜菜碱 0.7 份至 0.9 份组成为第一号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

[0007] 本发明的技术方案之二是通过以下措施来实现的:一种早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料,其按原料重量份由玉米粉 60 份至 75 份、棉仁粕 20 份至 30 份、膨化大豆粉 6.5 份至 8.5 份、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆 4.5 份至 5.5 份、石粉 2.5 份至 3.5 份、鱼粉 0.09 份至 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素/微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份至 0.5 份、非保护性赖氨酸 1.1 份至 1.3 份、非保护性蛋氨酸 0.03 份至 0.04 份、甜菜碱 0.5 份至 0.7 份组成为第二号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

[0008] 本发明的技术方案之三是通过以下措施来实现的:一种早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料,其按原料重量份由玉米粉 60 份至 75 份、棉仁粕 18 份至 22 份、膨化大豆粉 5 份至 7 份、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆 14 份至 18 份、石粉 1.3 份至 1.5 份、鱼粉 0.09 份至 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素/微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份至 0.5 份、非保护性赖氨酸 0.7 份至 0.9 份、甜菜碱 0.3 份至 0.5 份组成为第三号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

[0009] 本发明的技术方案之四是通过以下措施来实现的:一种早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料,其按原料重量份由玉米粉 60 份至 75 份、棉仁粕 9.5 份至 11.5 份、膨化大豆粉 2.5 份至 3.5 份、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆 28 份至 35 份、尿素 0.43 份至 0.53 份、石粉 1.2 份至 1.4 份、鱼粉 0.09 份至 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素/微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份至 0.5 份、非保护性赖氨酸 0.3 份至 0.5 份、甜菜碱 0.1 份至 0.3 份组成为第四号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

[0010] 本发明的技术方案之五是通过以下措施来实现的:一种上述早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料的配制方法,其按下述步骤进行:先将所需要量的奶粉、玉米粉、棉仁粕、膨化大豆粉、尿素、石粉、鱼粉、大盐、维生素/微量元素添加剂、硫酸钠、非保护性赖氨酸、非保护性蛋氨酸、甜菜碱混合均匀,再加入所需要量的粉碎的玉米秸秆混合均匀即得早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

[0011] 本发明的技术方案之六是通过以下措施来实现的:一种上述早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料的配制方法,其按下述步骤进行:将所需要量的奶粉、玉米粉、棉仁粕、膨化大豆粉、粉碎的玉米秸秆、尿素、石粉、鱼粉、大盐、维生素/微量元素添加剂、硫酸钠、非保护性赖氨酸、非保护性蛋氨酸、甜菜碱混合均匀即得早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

[0012] 本发明的技术方案之七是通过以下措施来实现的:一种利用上述早期断奶羔羊添

喂非保护性氨基酸的饲养饲料的早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养方法,其按下述步骤进行:在羔羊断奶后开始添喂本早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料,具体饲喂早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料的步骤如下:在羔羊日龄 22 天至 40 天期间每天饲喂 150 克至 473 克的第一号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料;在羔羊日龄 41 天至 80 天期间每天饲喂 481 克至 797 克的第二号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料;在羔羊日龄 81 天至 120 天期间每天饲喂 804 克至 1096 克的第三号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料;在羔羊日龄 121 天至 240 天期间每天饲喂 1099 克至 1773 克的第四号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料。

[0013] 本发明的技术方案之八是通过以下措施来实现的:一种利用上述早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料应用在早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养方法中。

[0014] 本发明的技术方案之九是通过以下措施来实现的:含有未经任何特殊保护处理的必需氨基酸(即非保护性氨基酸)的饲料在早期断奶羔羊饲养方法中的应用。

[0015] 本发明的技术效果:本发明改变了对早期断奶羔羊没有考虑氨基酸营养的传统观念和饲养方法,通过本发明早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸饲养方法可大幅度(20%左右)地提高早期断奶育肥羔羊的生长速度,且可使羔羊日增重、胴体重、净肉重、瘦肉重和瘦肉率均有明显提高,从而证明直接给早期断奶后的羔羊添喂非保护性赖氨酸,是一种提高羔羊生产性能的简单而有效的饲养方法。同时由于羔羊断奶早,因而有利于母畜下一轮的配种,从而提高了繁殖率。除羔羊外,由于牛、鹿、骆驼等反刍动物都具有瘤胃,它们的消化特点也都相同,因此本发明同样适用于牛、鹿、骆驼等其它反刍幼畜。

具体实施方式

[0016] 本发明不受下述实施例的限制,可依据本发明的技术方案和实际情况来确定具体的实施方式。

[0017] 实施例 1,该早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料(即本发明的日粮)按原料重量份由奶粉 4.5 份至 5.5 份、玉米粉 60 份至 75 份、棉仁粕 20 份至 30 份、膨化大豆粉 6.5 份至 8.5 份、石粉 2.5 份至 3.5 份、鱼粉 0.09 份至 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素/微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份至 0.5 份、非保护性赖氨酸 1.1 份至 1.3 份、非保护性蛋氨酸 0.03 份至 0.04 份、甜菜碱 0.7 份至 0.9 份组成为第一号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料(即本发明的日粮)。

[0018] 实施例 2,该早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料(即本发明的日粮)按原料重量份由奶粉 4.5 份或 5.5 份、玉米粉 60 份或 75 份、棉仁粕 20 份或 30 份、膨化大豆粉 6.5 份或 8.5 份、石粉 2.5 份或 3.5 份、鱼粉 0.09 份或 0.11 份、大盐 0.4 份或 0.5 份、维生素/微量元素添加剂 0.02 份或 0.03 份、硫酸钠 0.3 份或 0.5 份、非保护性赖氨酸 1.1 份或 1.3 份、非保护性蛋氨酸 0.03 份或 0.04 份、甜菜碱 0.7 份或 0.9 份组成为第一号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料(即本发明的日粮)。

[0019] 实施例 3,该早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料(即本发明的日粮)按原料重量份由玉米粉 60 份至 75 份、棉仁粕 20 份至 30 份、膨化大豆粉 6.5 份至 8.5 份、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆 4.5 份至 5.5 份、石粉 2.5 份至 3.5 份、鱼粉 0.09 份至 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素/微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份至 0.5

份、非保护性赖氨酸 1.1 份至 1.3 份、非保护性蛋氨酸 0.03 份至 0.04 份、甜菜碱 0.5 份至 0.7 份组成为第二号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）。

[0020] 实施例 4, 该早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）按原料重量份由玉米粉 60 份或 75 份、棉仁粕 20 份或 30 份、膨化大豆粉 6.5 份或 8.5 份、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆 4.5 份或 5.5 份、石粉 2.5 份或 3.5 份、鱼粉 0.09 份或 0.11 份、大盐 0.4 份或 0.5 份、维生素 / 微量元素添加剂 0.02 份或 0.03 份、硫酸钠 0.3 份或 0.5 份、非保护性赖氨酸 1.1 份或 1.3 份、非保护性蛋氨酸 0.03 份或 0.04 份、甜菜碱 0.5 份或 0.7 份组成为第二号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）。

[0021] 实施例 5, 该早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）按原料重量份由玉米粉 60 份至 75 份、棉仁粕 18 份至 22 份、膨化大豆粉 5 份至 7 份、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆 14 份至 18 份、石粉 1.3 份至 1.5 份、鱼粉 0.09 份至 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素 / 微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份至 0.5 份、非保护性赖氨酸 0.7 份至 0.9 份、甜菜碱 0.3 份至 0.5 份组成为第三号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）。

[0022] 实施例 6, 该早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）按原料重量份由玉米粉 60 份或 75 份、棉仁粕 18 份或 22 份、膨化大豆粉 5 份或 7 份、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆 14 份或 18 份、石粉 1.3 份或 1.5 份、鱼粉 0.09 份或 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素 / 微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份或 0.5 份、非保护性赖氨酸 0.7 份或 0.9 份、甜菜碱 0.3 份或 0.5 份组成为第三号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）。

[0023] 实施例 7, 该早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）按原料重量份由玉米粉 60 份至 75 份、棉仁粕 9.5 份至 11.5 份、膨化大豆粉 2.5 份至 3.5 份、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆 28 份至 35 份、尿素 0.43 份至 0.53 份、石粉 1.2 份至 1.4 份、鱼粉 0.09 份至 0.11 份、大盐 0.4 份至 0.5 份、维生素 / 微量元素添加剂 0.02 份至 0.03 份、硫酸钠 0.3 份至 0.5 份、非保护性赖氨酸 0.3 份至 0.5 份、甜菜碱 0.1 份至 0.3 份组成为第四号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）。

[0024] 实施例 8, 该早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）按原料重量份由玉米粉 60 份或 75 份、棉仁粕 9.5 份或 11.5 份、膨化大豆粉 2.5 份或 3.5 份、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆 28 份或 35 份、尿素 0.43 份或 0.53 份、石粉 1.2 份或 1.4 份、鱼粉 0.09 份或 0.11 份、大盐 0.4 份或 0.5 份、维生素 / 微量元素添加剂 0.02 份或 0.03 份、硫酸钠 0.3 份或 0.5 份、非保护性赖氨酸 0.3 份或 0.5 份、甜菜碱 0.1 份或 0.3 份组成为第四号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）。

[0025] 实施例 9, 上述实施例 1 至 8 的早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）是通过下述配制方法得到的：先将所需要量的奶粉、玉米粉、棉仁粕、膨化大豆粉、尿素、石粉、鱼粉、大盐、维生素 / 微量元素添加剂、硫酸钠、非保护性赖氨酸、非保护性蛋氨酸、甜菜碱混合均匀，再加入所需要量的粉碎的玉米秸秆混合均匀即得早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）。

[0026] 实施例 10, 上述实施例 1 至 8 的早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）是通过下述配制方法得到的：将所需要量的奶粉、玉米粉、棉仁粕、膨化

大豆粉、粉碎成 2 厘米至 4 厘米的玉米秸秆、尿素、石粉、鱼粉、大盐、维生素 / 微量元素添加剂、硫酸钠、非保护性赖氨酸、非保护性蛋氨酸、甜菜碱混合均匀即得早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）。

[0027] 实施例 11, 该早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养方法是按下述步骤进行：在羔羊断奶后开始添喂本早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料，具体饲喂早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料步骤如下：在羔羊日龄 22 天至 40 天期间每天饲喂 150 克至 473 克的第一号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）；在羔羊日龄 41 天至 80 天期间每天饲喂 481 克至 797 克的第二号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）；在羔羊日龄 81 天至 120 天期间每天饲喂 804 克至 1096 克的第三号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）；在羔羊日龄 121 天至 240 天期间每天饲喂 1099 克至 1773 克的第四号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）。

[0028] 实施例 12, 该早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养方法是按下述步骤进行：在羔羊日龄 22 天至 40 天期间每天饲喂 150 克至 473 克的第一号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）；在羔羊日龄 41 天至 80 天期间每天饲喂 481 克至 797 克的第二号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）；在羔羊日龄 81 天至 120 天期间每天饲喂 804 克至 1096 克的第三号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）；在羔羊日龄 121 天至 240 天期间每天饲喂 1099 克至 1773 克的第四号早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料（即本发明的日粮）。

[0029] 在本发明中：维生素与微量元素添加剂是符合美国 NRC 羔羊饲养标准 (1985) 配制而成的产品，既可以自己配制得到也可以从市场上购买得到。% 都为重量百分比。

[0030] 下面为本发明的技术效果试验：

[0031] 试验一、添喂非保护性赖氨酸对羔羊自由采食量的影响

[0032] 添喂不同剂量非保护性赖氨酸对羔羊自由采食量的影响（即：每天所饲喂的饲料，除添喂的非保护性赖氨酸剂量 (Lys) 不同外，其它原料及其喂量都相同，在这样的情况下，对羔羊自由采食量的影响）。根据羔羊消化功能的发育选取增重速度较快的 60 ~ 80 日龄和对玉米秸秆有较高消化能力的 120 ~ 140 日龄年龄段的羔羊进行试验，以反映在不同日龄、不同日粮条件下添喂非保护性赖氨酸的效果。

[0033] 自由采食量指在喂给足够日粮条件下，动物所能食入的日粮量。高采食量与动物的高生产性能呈正相关。日粮采食量一般用采食的干物质质量或有机物量来表示。干物质指日粮中除水分外的其它物质，有机物指日粮中除水分和矿物质外的其它物质。

[0034] 具体采食量及添喂非保护性赖氨酸后对 60 ~ 80 日龄和 120 ~ 140 日龄羔羊采食量的影响见表 1。两期羔羊的采食量在非保护性赖氨酸的添喂量分别为 1.2% 和 0.4% 时为最高。60 ~ 80 日龄羔羊的干物质和有机物采食量比对照分别增加了 10.5% 和 5.9%；120 ~ 140 日龄羔羊的干物质和有机物采食量比对照都增加了 15.0%。

[0035] 试验二、添喂非保护性赖氨酸对羔羊日粮消化率的影响

[0036] 添喂不同剂量非保护性赖氨酸对羔羊日粮消化率的影响（即：每天所饲喂的饲料，除添喂的非保护性赖氨酸剂量 (Lys) 不同外，其它原料及其喂量都相同，在这样的情况下，对羔羊日粮消化率的影响）。根据羔羊消化功能的发育选取增重速度较快的 60 ~ 80 日

龄和对玉米秸秆有较高消化能力的 120 ~ 140 日龄年龄段的羔羊进行试验,以反映在不同日龄、不同日粮条件下添喂非保护性赖氨酸的效果。

[0037] 日粮消化率指动物采食の日粮在消化道内被消化吸收的比例,日粮的消化一般用营养物质如干物质、有机物、粗蛋白等的消化来表示,在不考虑内源影响的前提下计算方法为:某营养物质的消化率 = (采食某营养物质质量 - 粪中排出某营养物质质量) / 采食某营养物质质量。

[0038] 60 ~ 80 日龄羔羊の日粮消化率均随非保护性赖氨酸的添喂而有所提高(表 2),但幅度不大,干物质、有机物、粗蛋白、纤维素、半纤维素、能量、钙和磷的消化率与对照比最多的分别增加了 2.1% ($P > 0.05$)、4.1% ($P < 0.01$)、3.1% ($P > 0.05$)、4.1% ($P > 0.05$)、6.9% ($P < 0.01$)、3.0% ($P < 0.01$)、6.1% ($P > 0.05$) 和 4.0% ($P > 0.05$)。从不同水平的添加量看,1.2% 时效果相对较好。

[0039] 对于 120 ~ 140 日龄羔羊,只是在 0.4% 添加量时对日粮的消化率有所影响(表 3),但幅度也不大,其干物质、有机物、粗蛋白、纤维素、半纤维素和能量的消化率分别提高了 3.5% ($P > 0.05$)、3.9% ($P > 0.05$)、4% ($P < 0.01$)、7.5% ($P > 0.05$)、1.5% ($P > 0.05$)、3.3% ($P < 0.01$)。

[0040] 试验三、添喂非保护性赖氨酸对羔羊日粮消化量的影响

[0041] 添喂不同剂量非保护性赖氨酸对羔羊日粮消化量的影响(即:每天所饲喂的饲料,除添喂的非保护性赖氨酸剂量(Lys)不同外,其它原料及其喂量都相同,在这样的情况下,对羔羊日粮消化量的影响)。根据羔羊消化功能的发育选取增重速度较快的 60 ~ 80 日龄和对玉米秸秆有较高消化能力的 120 ~ 140 日龄年龄段的羔羊进行试验,以反映在不同日龄、不同日粮条件下添喂非保护性赖氨酸的效果。

[0042] 日粮消化量指动物采食の日粮在消化道内被消化吸收的量,日粮的消化一般用营养物质如干物质、有机物、粗蛋白等的消化来表示,在不考虑内源影响的前提下计算方法为:某营养物质的消化量 = 采食某营养物质质量 - 粪中排出某营养物质质量。

[0043] 试验表明,添喂非保护性赖氨酸可以提高 60 ~ 80 日龄羔羊の日粮消化量(表 4),但是在添喂 1.2% 水平时作用更明显,其中干物质、有机物、粗蛋白、纤维素、半纤维素、消化能和钙的消化量分别比对照组增加了 8.2% ($P < 0.05$)、10.3% ($P < 0.01$)、14.8% ($P < 0.05$)、10.8% ($P > 0.05$)、13.2% ($P < 0.01$)、9.0% ($P < 0.05$) 和 12.4% ($P < 0.05$)。而当非保护性赖氨酸添喂量继续增加到 1.8% 时,日粮的消化量则趋于下降。

[0044] 如表 5 所示,给 120 ~ 140 日龄羔羊添喂不同水平非保护性赖氨酸,同样可以提高日粮的消化量,尤其是在添喂 0.4% 水平时,干物质、有机物、粗蛋白、纤维素、半纤维素、消化能、钙和磷的消化量分别增加了 19.1% ($P < 0.01$)、16.8% ($P < 0.01$)、22.9% ($P < 0.01$)、24.0% ($P < 0.01$)、16.8% ($P < 0.01$)、18.8% ($P < 0.01$)、16.8% ($P < 0.05$) 和 13.4% ($P < 0.05$)。

[0045] 试验四、添喂非保护性赖氨酸对羔羊氮、磷和钙的保留率(量)和能量消化的影响

[0046] 添喂不同剂量非保护性赖氨酸对羔羊氮、磷和钙的保留量和能量消化的影响(即:每天所饲喂的饲料,除添喂的非保护性赖氨酸剂量(Lys)不同外,其它原料及其喂量都相同,在这样的情况下,对羔羊氮、磷和钙的保留量和能量消化的影响)。根据羔羊消化功能的发育选取增重速度较快的 60 ~ 80 日龄和对玉米秸秆有较高消化能力的 120 ~ 140 日

龄年龄段的羔羊进行试验,以反映在不同日龄、不同日粮条件下添喂非保护性赖氨酸的效果。

[0047] 某营养物质的保留量一般指动物食入的量减去其从粪和尿中排出的量,保留量越多,说明在动物体内积存的就越多。保留率则指保留量占食入量的比例,保留率越高,说明动物对日粮的利用率就越高。

[0048] 添喂非保护性赖氨酸对 60 ~ 80 日龄羔羊营养代谢的影响见表 6。添喂非保护性赖氨酸使羔羊的氮摄入量增加了 8 ~ 9% ($P < 0.01$),但对粪氮排出量无明显影响,而排出的尿氮量,在 1.2% 和 1.8% 添喂水平,低于或等于对照组的排出量。添喂非保护性赖氨酸大幅增加动物的氮保留量和保留率,在 1.2% 添喂水平时为最高,分别比对照组增加了 35.8% ($P < 0.05$) 和 22.0% ($P < 0.05$)。

[0049] 羔羊获得的消化能也随非保护性赖氨酸的添喂而增加,在添喂 1.2% 时为最高,增加了 9% ($P < 0.01$)。

[0050] 如表 7 所示,给 120 ~ 140 日龄羔羊添喂不同水平非保护性赖氨酸,氮保留量和保留率均随非保护性赖氨酸添喂量提高而增加,在添加水平为 0.4% 时为最高,分别比对照提高 32.8% ($P < 0.05$) 和 12.5% ($P < 0.01$)。消化能也是在添加水平为 0.4% 时最高,为 18.7% ($P < 0.01$)。钙磷的保留量差异不显著 ($P > 0.05$)。

[0051] 试验五、本发明对屠宰羔羊胴体质量的影响

[0052] 本发明早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养方法与未添喂氨基酸对照组饲养方法对屠宰羔羊胴体质量的影响的试验

[0053] 试验对象:小尾寒羊与无角陶赛特杂交羔羊。

[0054] 羔羊为全舍饲喂养,早 8:00 左右和晚 18:00 左右各饲喂一次。自由采食,自由饮水。

[0055] 对照组:未添喂氨基酸对照组饲养方法。在未添喂氨基酸对照组饲养方法中,对照组的饲料是指:除氨基酸原料不添加外,其它原料组成相同。

[0056] 本发明组:本发明早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养方法。

[0057] 本发明组与对照组不同之处在于:在对照组日粮的基础上添喂了所需要量的非保护性赖氨酸和非保护性蛋氨酸。

[0058] 由表 8 可以看出,与对照组相比,本发明组的羔羊体重、胴体重、净肉重、瘦肉重和瘦肉率均有明显的提高 ($P < 0.01$),而肥肉重无明显差异 ($P > 0.05$),详见表 1。

[0059] 本发明以添加非保护性氨基酸而配制的四种早期断奶羔羊添喂非保护性氨基酸的饲养饲料,用以饲喂早期断奶羔羊 22 日龄至 240 日龄,结果表明,可大幅度 (20% 左右) 地增加羔羊的氮保留和提高体增重,使羔羊日增重、胴体重、净肉重、瘦肉重和瘦肉率均有明显提高,从而证明直接给出生后的羔羊添喂非保护性氨基酸,是一种提高羔羊生产性能的简单而有效的饲养方法。

[0060]

表 1 添喂不同水平非保护性赖氨酸量(Lys)对 60~80 和 120~140 日龄羔羊自由采食量的影响 (克/羊/日, 干物质计, n= 4)

日龄	Lys%	干物质	有机物
60~85	0	639.3±27.2(b)	607.3±25.8(b)
	0.6	667.8±15.0(ab)	634.4±14.2(ab)
	1.2	677.0±12.3(a)	643.2±11.7(a)
	1.8	634.8±17.3(b)	603.0±16.5(b)
120~145	0	1051.3±51.3(Bb)	977.7±53.3(Bb)
	0.2	1077.2±38.9(Bb)	1001.8±36.2(Bb)
	0.4	1209.2±64.5(Aa)	1124.5±60.0(Aa)
	0.6	1150.6±54.3(Abab)	1063.5±28.4(Aa)

注: 同一列数字后的括号中注有不同大写英文字母表示差异极显著 ($P<0.01$), 有不同小写英文字母表示差异显著 ($P<0.05$), 有相同大写或小写字母表示差异不显著 ($P>0.05$)。

11

表 2 添喂不同水平非保护性赖氨酸(Lys)对 60~80 日龄羔羊日粮表观消化率的影响(%, n=4)

Lys 添喂%	0	0.6	1.2	1.8
干物质	70.8±1.2	71.3±0.8	72.3±1.8	72.6±1.7
有机物	70.1±1.2(Bb)	72.8±1.5(Aba)	73.0±1.3(ABa)	73.5±1.5(Aa)
粗蛋白	76.5±1.6	77.2±2.5	78.9±1.3	78.1±1.5
纤维素	26.6±2.6	27.5±1.8	27.7±2.8	27.4±3.0
半纤维素	50.5±1.7(Bb)	53.0±1.3(Aba)	54.0±1.8(Aa)	54.0±0.5(Aa)
能量	69.9±0.1(Cc)	70.7±0.7(BCb)	72.0±0.2(Aa)	71.0±0.3(Bb)
钙	29.4±2.6	31.0±1.7	31.2±2.3	27.0±1.6
磷	29.6±1.6	29.9±1.5	30.8±1.8	29.2±1.0

注: 同一行数字后的括号中注有不同大写英文字母表示差异极显著 ($P<0.01$), 有不同小写英文字母表示差异显著 ($P<0.05$), 有相同大写或小写字母表示差异不显著 ($P>0.05$)。

表 3 添喂不同水平非保护性赖氨酸(Lys)对 120~140 日龄羔羊日粮表观消化率的影响(%, n=4)

Lys 添喂%	0	0.2	0.4	0.6
干物质	67.9±1.5	68.1±1.6	70.4±1.8	67.4±1.6
有机物	70.1±0.7 (Bab)	70.2±1.3 (Bab)	71.1±1.0 (Aba)	68.2±1.5 (Bb)
粗蛋白	70.0±1.1 (Bb)	70.3±1.3 (Bb)	72.9±0.7 (Aa)	70.6±1.2 (ABb)
纤维素	44.4±1.9 (b)	47.2±1.3 (ab)	48.0±1.5 (b)	46.0±2.7 (ab)
半纤维素	63.6±1.5	64.8±1.9	64.6±2.4	64.6±2.3
能量	67.4±0.3 (Cc)	68.6±0.3 (Bb)	69.7±0.3 (Aa)	67.4±0.2 (Cc)
钙	26.0±2.2	27.0±0.8	26.6±2.2	25.6±2.0
磷	25.6±1.2	25.2±1.1	25.2±1.0	25.3±0.9

注：同一列数字后的括号中注有不同大写英文字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)，有不同小写英文字母表示差异显著 ($P < 0.05$)，有相同大写或小写字母表示差异不显著 ($P > 0.05$)。

表 4 添喂不同水平非保护性赖氨酸(Lys)对 60~80 日龄羔羊日粮消化量的影响(克/羊/日, 兆焦/羊/日, n=4)

添喂 Lys 水平%	0	0.6	1.2	1.8
干物质	452.2±16.4 (b)	476.2±15.3 (ab)	489.5±14.5 (a)	460.7±22.8 (b)
有机物	425.6±11.7 (Bc)	462.0±14.5 (Aab)	469.7±14.5 (Aa)	443.5±17.3 (ABbc)
粗蛋白	14.87±0.46 (Bb)	16.08±0.77 (Aba)	17.08±0.48 (Ba)	16.26±0.75 (Aba)
纤维素	8.64±0.72	9.35±0.67	9.58±1.12	8.87±1.14
半纤维素	22.59±0.62 (Bc)	24.76±1.04 (Aab)	25.57±0.91 (Aa)	23.98±0.51 (Abb)
消化能量	8.05±0.35 (Bb)	8.51±0.17 (Aba)	8.78±0.17 (Ba)	8.12±0.25 (Ab)
钙	1.0323±0.09 (Abbc)	1.14±0.05 (Aab)	1.16±0.09 (Aa)	0.94±0.07 (Bc)
磷	0.51±0.05 (ab)	0.54±0.03 (ab)	0.56±0.04 (a)	0.50±0.02 (b)

注：同一列数字后的括号中注有不同大写英文字母表示差异极显著 ($P < 0.01$)，有不同小写英文字母表示差异显著 ($P < 0.05$)，有相同大写或小写字母表示差异不显著 ($P > 0.05$)。

[0062]

表 5 添喂不同水平非保护性赖氨酸(Lys)对 120~140 日龄羔羊日粮消化量的影响(克/羊/日,兆焦/羊/日, n=4)

Lys 添喂水平%	0	0.2	0.4	0.6
干物质	713.9±44.9(Bc)	732.9±28.8(Bbc)	849.9±32.5(Aa)	775.5±43.4(ABb)
有机物	685.1±39.8(Bb)	703.2±12.3(Bb)	800.0±50.8(Aa)	729.5±34.2(ABb)
粗蛋白	16.06±0.78(Cb)	16.77±0.78(BCb)	19.74±1.01(Aa)	18.42±1.08(ABa)
纤维素	51.44±4.62(Bc)	55.86±1.06(ABbc)	63.74±2.37(Aa)	58.31±5.65(ABbc)
半纤维素	100.2±5.4(Bc)	104.8±5.8(ABbc)	117.1±5.0(Aa)	111.6±9.1(ABab)
消化能	12.68±0.66(Bc)	13.22±0.48(Bbc)	15.07±0.77(Aa)	13.88±0.61(ABb)
钙	1.37±0.16(b)	1.45±0.02(ab)	1.60±0.08(a)	1.47±0.13(ab)
磷	0.67±0.03(Bb)	0.68±0.01(Bb)	0.76±0.04(Aa)	0.73±0.02(ABa)

注: 同一列数字后的括号中注有不同大写英文字母表示差异极显著 ($P<0.01$), 有不同小写英文字母表示差异显著 ($P<0.05$), 有相同大写或小写字母表示差异不显著 ($P>0.05$)。

表 6 添喂非保护性赖氨酸(Lys)对 60~80 日龄羔羊氮、磷和钙的保留率(量)和能量消化的影响(克/羊/日,兆焦/羊/日, %, n=4)

日粮Lys水平%	0	0.6	1.2	1.8
摄入氮	19.43±0.83(Bb)	20.84±0.47(Aa)	21.67±0.39(Aa)	20.82±0.56(Aa)
粪氮	4.57±0.47	4.76±0.46	4.58±0.28	4.56±0.21
尿氮	7.73±0.29	8.08±1.04	7.38±0.43	7.70±0.17
氮保留	7.14±0.73(c)	8.00±0.36(bc)	9.70±0.89(a)	8.57±0.76(b)
氮保留率%	36.67±2.40(c)	38.42±2.18(bc)	44.74±3.40(a)	41.09±2.56(ab)
摄入总能	11.52±0.49(b)	12.03±0.27(ab)	12.20±0.22(a)	11.43±0.31(b)
粪中能量	3.47±0.14	3.52±0.14	3.42±0.059	3.32±0.064
尿中能量	0.20±0.013(Ab)	0.22±0.01(Aa)	0.20±0.005(Ab)	0.18±0.009(Ac)
消化能	7.85±0.34(Bb)	8.29±0.17(ABab)	8.58±0.16(Aa)	7.94±0.24(Bb)
摄入钙	3.52±0.147(b)	3.67±0.085(ab)	3.72±0.066(a)	3.49b±0.096
粪钙	2.48±0.15	2.54±0.11	2.56±0.09	2.55±0.08
尿钙	0.14±0.023	0.16±0.011	0.17±0.019	0.15±0.015
钙保留	0.89±0.076(ABab)	0.98±0.043(Aa)	0.99±0.089(Aa)	0.79±0.051(Bb)
钙保留率%	25.33 (Abab) ±2.30	26.71(Aa) ±1.46	26.64(Aa) ±2.35	22.55Bb ±1.05
摄入磷	1.73±0.072(b)	1.80±0.039(ab)	1.83±0.035(a)	1.72±0.048(b)
粪磷	1.21±0.326	1.27±0.042	1.26±0.035	1.21±0.038
尿磷	0.051±0.002	0.056±0.002	0.054±0.001	0.053±0.003
磷保留	0.46±0.0472	0.48±0.026	0.51±0.037	0.45±0.019
磷保留率%	26.65±1.72	26.77±1.51	27.83±1.79	26.03±0.82

注: 同一列数字后的括号中注有不同大写英文字母表示差异极显著 ($P<0.01$), 有不同小写英文字母表示差异显著 ($P<0.05$), 有相同大写或小写字母表示差异不显著 ($P>0.05$)。

[0063]

表7 添喂非保护性赖氨酸对120~140日龄羔羊氮、磷和钙的保留率(量)和能量消化的影响(克/羊/日,兆焦/羊/日,%,n=4)

	0	0.2	0.4	0.6
氮代谢				
日粮Lys水平%				
摄入氮	22.96±1.25(BC)	23.84±0.86(bBC)	27.08±1.44(bBC)	26.09±1.23(aAB)
粪氮	6.90±0.54(b)	7.07±0.32 ab	7.35±0.47(ab)	7.67±0.31(a)
尿氮	8.01±0.59(abAB)	7.26±0.67(bB)	9.05±0.74(aA)	9.05±0.74(a)
氮保留	8.05±0.38(c)	9.51±0.37(b)	10.69±0.33(a)	9.64±0.29(b)
氮保留率%	35.11±1.61(Bb)	39.94±1.72(Aa)	39.50±1.22(Aa)	36.98±1.56(ABb)
钙代谢				
摄入钙	5.26±0.29(Bb)	5.39±0.20(Bb)	6.04±0.32(Aa)	5.75±0.28(ABab)
粪钙	3.89±0.21(b)	3.93±0.18(b)	4.44±0.35(a)	4.28±0.23(ab)
尿钙	0.26±0.043	0.27±0.047	0.30±0.049	0.27±0.055
钙保留	1.11±0.198	1.19±0.052	1.31±0.094	1.20±0.107
钙保留率%	20.95±2.92	22.05±0.68	21.68±2.15	20.90±1.99
磷代谢				
摄入磷	2.63±0.14(Bb)	2.69±0.10(Bb)	3.03±0.16(Aa)	2.88±0.13(ABab)
粪磷	1.96±0.13(Bb)	2.01±0.10(ABab)	2.26±0.14(Aa)	2.15±0.13(ABab)
尿磷	0.10±0.009(Bb)	0.11±0.008(ABab)	0.12±0.004(Aa)	0.12±0.005(ABab)
磷保留	0.57±0.02(Bb)	0.56±0.01(Bb)	0.64±0.04(Aa)	0.61±0.01(ABab)
磷保留率%	21.53±1.225	21.04±1.220	21.13±1.021	21.25±0.669
能量代谢				
摄入总能	18.82±1.03(Bb)	19.28±0.69(Bb)	21.64±1.16(Aa)	20.59±0.97(ABab)
粪中能量	6.125±0.37	6.055±0.22	6.570±0.39	6.707±0.37
尿中能量	0.313±0.028(Bb)	0.342±0.02(ABab)	0.378±0.026(Aa)	0.352±0.01(ABab)
消化能	12.37±0.63(Bb)	12.88±0.45(Bb)	14.69±0.75(Aa)	13.37±1.05(ABab)

注:同一列数字后的括号中注有不同大写英文字母表示差异极显著($P<0.01$),有不同小写英文字母表示差异显著($P<0.05$),有相同大写或小写字母表示差异不显著($P>0.05$)。

表8 本发明对屠宰羔羊胴体质量的影响(n=4)

	对照组	本发明组
宰前活重(千克)	41.25±1.10(A)	49.10±0.44(B)
胴体重(千克)	17.56±0.97(A)	22.65±0.09(B)
屠宰率(%)	42.56±1.20(a)	46.14±0.52(b)
净肉重(千克)	14.43±0.62(A)	18.66±0.31(B)
净肉率(%)	34.96±0.67(a)	38.01±0.96(b)
瘦肉重(千克)	10.53±0.47(A)	14.60±0.39(B)
瘦肉率(%)	72.96±0.23(A)	78.23±0.78(B)
肥肉重(千克)	3.90±0.16	4.06±0.09
骨重(千克)	3.15±0.34(A)	4.01±0.26(B)
骨肉比	4.61±0.31	4.66±0.34
眼肌面积(平方厘米)	16.26±0.17(A)	17.31±0.09(B)

注:同一列数字后的括号中注有不同大写英文字母表示差异极显著($P<0.01$),有不同小写英文字母表示差异显著($P<0.05$),有相同大写或小写字母表示差异不显著($P>0.05$)。