

## 内蒙古白绒山羊年龄与绒毛生产性能的关系

刘海英<sup>1,2,3</sup> 贾志海<sup>1,2</sup> 岳春旺<sup>1,2</sup> 于玲玲<sup>1,2</sup> 贾存灵<sup>4</sup> 朱晓萍<sup>1,2</sup>

(1. 中国农业大学 动物科学技术学院, 北京 100094; 2. 动物营养国家重点实验室, 北京 100094;  
3. 沈阳农业大学 畜牧兽医学院, 沈阳 110161; 4. 西北农林科技大学 动物科技学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘要** 为研究内蒙古白绒山羊年龄和绒毛生产性能的关系,对1~8岁内蒙古白绒山羊产绒性能与绒毛品质性状进行了试验研究。统计分析结果表明:1)不同年龄间产绒量、绒长度、毛长、绒纤维细度和伸直长度均有极显著差异( $P < 0.01$ );2)产绒量、绒长度和绒纤维伸直长度在2岁时达到最大(655.01 g、6.18 cm和9.80 cm),2~4岁保持稳定(分别在655.01~596.89 g、6.18~5.82 cm和9.80~8.77 cm),4~6岁下降,6岁后显著下降,与2岁时相比分别下降了21%~31%、11%~13%和17%~22%;3)周岁羊绒毛细度最小(13.79  $\mu\text{m}$ ),随年龄增加而加粗,5岁到达最大(15.21  $\mu\text{m}$ ),之后下降;4)毛长在3岁时达到最大(18.11 cm),之后小幅度下降直至6岁(17.91~17.58 cm),6岁后又增大(17.96~18.19 cm);5)不同年龄间绒毛质量比和含绒率没有显著变化( $P > 0.05$ )。由此可见,内蒙古白绒山羊2~4岁产绒性能和绒毛品质处于最佳阶段,5~6岁时产绒性能下降,6岁后大幅下降,绒毛品质明显降低。

**关键词** 内蒙古白绒山羊; 年龄; 产绒性能; 绒毛品质

**中图分类号** S 826.91

**文章编号** 1007-4333(2007)03-0037-04

**文献标识码** A

## Research of relation between age and production characters of cashmere in Inner Mongolia white cashmere goats

Liu Haiying<sup>1,2,3</sup>, Jia Zhihai<sup>1,2</sup>, Yue Chunwang<sup>1,2</sup>, Yu Lingling<sup>1,2</sup>, Jia Cunling<sup>4</sup>, Zhu Xiaoping<sup>1,2</sup>

(1. College of Animal Science and Technology, China Agricultural University, Beijing 100094, China;  
2. State Key Laboratory of Animal Nutrition, Beijing 100094, China;  
3. College of Animal Husbandry and Veterinary, Shenyang Agricultural University, Shenyang 110161, China;  
4. College of Animal Science and Technology, Northwest A & F University, Yangling 712100, China)

**Abstract** The experiment was aimed at investigating the relation between age and production characters in Inner Mongolia white cashmere goats. The measured parameters of cashmere included such as the weight, length, hair length, fibre diameter and stretched length, ratios of cashmere to hair weight, cashmere rate. The results showed that there were significant differences ( $P < 0.01$ ) between the ages and cashmere weight, length, guard hair length, fibre diameter and stretched length. The goat of two years old produced much more cashmere, longer length and fibre stretched length, 655.01 g, 6.18 cm and 9.80 cm respectively. The weight, length and fibre stretched length of cashmere produced by the goats of 2 to 4 years old ranged from 655.01 - 596.89 g, 6.18 - 5.82 cm and 9.80 - 8.77 cm respectively. However, these parameters declined by 21% - 31%, 11% - 13% and 17% - 22% respectively when the goat was older than 5 years. The fibre diameter of cashmere at one years old goat was only 13.79  $\mu\text{m}$ , but increased to 15.21  $\mu\text{m}$  at 5 years goat, Guard hair length of cashmere at 3 years old goat was 18.11 cm, and then declined from 17.91 - 17.58 cm at 6 years old goat. but increased from 17.96 - 18.19 cm when the goat was older than 6 years old. There were not significant differences ( $P > 0.05$ ) between the ages and ratios of cashmere to hair weight, cashmere rate. In conclusion, the suitable age for producing cashmere of Inner Mongolia white cashmere goats was 2 to 4 years.

**Key words** Inner Mongolia white cashmere goats; age; cashmere productive performance; cashmere fibre quality

收稿日期: 2006-10-16

基金项目: 国家科技攻关计划资助项目(2004BA514A11)

作者简介: 刘海英, 博士研究生, E-mail: liuhaiyingw@yahoo.com.cn; 朱晓萍, 副教授, 通讯作者, 主要从事羊的种质特性及营养研究, E-mail: jzh331@cau.edu.cn

内蒙古白绒山羊的绒纤维纤细而柔软,强丝光、强力大、净绒率高<sup>[1-2]</sup>。产绒量是衡量绒山羊产绒性能的重要指标,羊绒细度和长度是衡量山羊绒品质的重要指标,决定绒纤维纺织价值。研究年龄对这些生产性能和绒毛品质性状的影响,揭示内蒙古白绒山羊被毛生长特性,对指导绒山羊生产具有重要意义。

绒毛性状受遗传、营养和光照、温度等环境因素的影响。近年来绒山羊数量增加迅速,与此同时草原环境恶化,提高个体单产,改善羊绒品质已成为解决这一矛盾的关键。已有关于内蒙古绒山羊绒毛性状遗传参数的研究<sup>[3-4]</sup>,以及营养水平<sup>[5-6]</sup>、微量元素<sup>[7-9]</sup>、光照<sup>[10]</sup>、褪黑激素<sup>[10-11]</sup>、季节性生长模式<sup>[10]</sup>等对绒毛性状和品质影响的研究;但绒山羊饲养者往往注重产绒量的提高,养大羊、老羊,忽略了绒毛品质和产量变化规律,致使绒山羊饲养经济效益低,群体产绒潜力不能充分发挥。本研究旨在分析内蒙古白绒山羊主要经济性状随年龄变化的情况,揭示各性状的生长发育规律,进而利用这些规律有效地发挥绒山羊的生产性能,提高绒山羊饲养的经济效益,为评定个体终身生产性能,合理调整羊群年龄结构,建立经济有效的群体结构,确定适时淘汰制度,指导生产实践提供参考。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验动物与饲养管理

试验地为内蒙古鄂托克旗白绒山羊种羊场,位于内蒙古鄂尔多斯市鄂托克旗西部,东经 107°08'07"~107°23'00",北纬 39°07'41"~39°15'24",海拔 1 250~1 300 m;年平均气温 6.3℃,最高气温 35℃,最低气温 -32.4℃;无霜期 120~150 d;年平均降水量 276 mL,蒸发量 2 150 mL;植被主要为荒漠半荒漠草原植物,以藏锦鸡儿为主,局部地区以狭叶锦鸡儿、沙蒿为优势种群,伴生有红纱、珍珠等<sup>[12]</sup>。草本植物有一年生和多年生的,也有少量短命植物。羊场每年春季统一免疫、灌药、药浴、驱虫。每年 4—5 月间全场统一在同一地点抓绒,并称量个体产绒量,精确到 0.1 g。抓绒前在其左侧肩胛骨后缘处测量绒和粗毛长度,精确到 0.1 cm。

### 1.2 试验数据与样品采集

2005 年 4 月下旬,于抓绒当天在绒山羊左侧肩胛骨后缘贴皮肤剪取绒毛样品 3~5 g,随机采集 696 只母羊(1~8 岁)羊绒样品,用于绒毛质量比、含

绒率、绒纤维细度和伸直长度测定。产绒量、绒长和毛长数据源自该场 1998—2005 年间的生产记录,共收集包括采样羊在内的 2 836 只母羊数据。

### 1.3 绒毛样品分析方法

将所采集个体绒毛样品称重后分离绒毛和粗毛,去掉皮屑、砂等杂质,分别称量绒毛和粗毛质量,计算绒毛质量比和含绒率:

$$\text{绒毛质量比} = (\text{绒毛质量} / \text{粗毛质量}) \times 100\%$$

$$\text{含绒率} = (\text{绒毛质量} / \text{绒样品质量}) \times 100\%$$

绒纤维伸直长度测定:单纤维测定,手测。选取四氯化碳洗过的样本,绒毛 500~1 000 根,测定伸直长度,每个样测 50 个重复。

绒纤维细度测定:奥达 2000 动物纤维测定仪测定绒纤维直径,每个样品测定根数不少于 1 000 根,测定值精确到 0.01 μm。

### 1.4 统计分析

利用 SAS 软件包(The SAS System for Windows V8.2)中的最小二乘分析(GLM)法进行最小二乘均数的多重比较分析。

## 2 结果与分析

### 2.1 产绒量变化

各年龄绒山羊产绒量统计结果表明,不同年龄间产绒量差异显著( $P < 0.01$ ),并呈规律性变化(图 1(a)),2 岁时产绒量最高(655.01 g),比周岁羊产绒量提高 55 g,显著高于其他各年龄段( $P < 0.01$ );2~4 岁间产绒量保持平稳(655.01~596.89 g);之后呈下降趋势,产绒量为 586.11~556.89 g;6 岁后下降幅度明显加大,产绒量显著低于其他各年龄段( $P < 0.01$ ),与 2 岁母羊相比下降幅度达 21%~31%。

### 2.2 绒长度和绒纤维伸直长度变化

不同年龄绒山羊绒长度和绒纤维伸直长度均有显著变化( $P < 0.01$ )(图 1(b))。绒长在 2 岁时达到最大值 6.18 cm,显著高于其他各年龄段( $P < 0.01$ ),与周岁羊相比增加了 0.35 cm;3 岁保持平稳直到 6 岁,其绒长在 5.88~5.75 cm 间;6 岁后显著下降( $P < 0.01$ ),与 2 岁时相比下降 11%~13%。

由图 1(b)可知,绒纤维伸直长度和绒长变化规律一致。2 岁时伸直长度 9.80 cm,显著高于其他各年龄阶段( $P < 0.01$ ),2~3 岁呈下降趋势;在 3~4 岁时又有增加,之后保持平稳到 6 岁;6 岁之后呈现明显下降趋势。总体来看,各年龄绒山羊绒伸直长

度均在 8 cm 以上,6 岁以下为 8.13~9.80 cm,7 和 8 岁分别为 8.09 和 7.96 cm。

### 2.3 绒纤维细度

绒纤维细度是绒山羊最重要的经济性状,决定绒毛品质优劣,也是决定绒毛价格的最主要因素。不同年龄间绒纤维细度有显著差异( $P < 0.01$ ),并

呈现规律性变化。由图 1(c)可知,周岁母羊绒纤维细度最小,随年龄增长呈上升趋势,5 岁时达到最大,之后下降。周岁时绒纤维细度为  $13.79 \mu\text{m}$ ,显著低于 5 岁母羊( $15.21 \mu\text{m}$ ) ( $P < 0.01$ ),8 岁时绒毛细度降低到  $14.79 \mu\text{m}$ 。总体来看,绒毛细度保持在  $15 \mu\text{m}$  左右,属于优质绒。

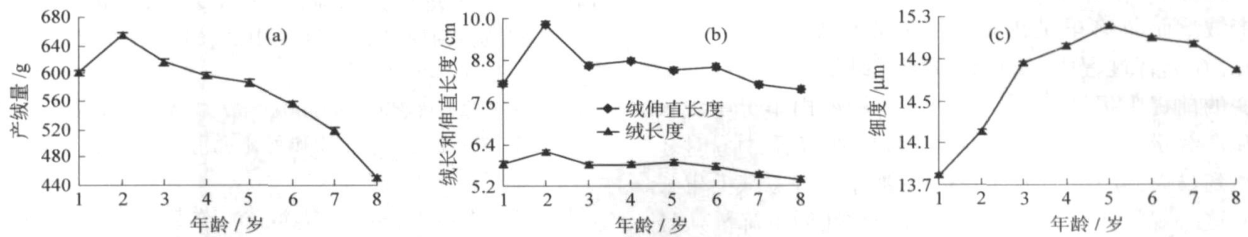


图 1 产绒量(a)、绒长度和绒纤维长度(b)、绒纤维细度(c)随绒山羊年龄的变化

Fig. 1 Change of cashmere weight (a), cashmere length and cashmere fibre stretched length (b), cashmere fibre diameter (c) with goat ages

### 2.4 毛长度变化

从图 2 可以看出,1~3 岁时绒山羊毛长度呈增加趋势,3 岁时达到最大,之后下降,6 岁后随年龄增长又有上升趋势。绒山羊毛长度在 3 岁时的最大值为 18.11 cm,显著高于周岁母羊(16.14 cm) ( $P < 0.01$ ),与 2 岁羊(17.64 cm)相差不大;4~6 岁毛长度分别为 17.87、17.91 和 17.58 cm;7 和 8 岁分别为 17.96 和 18.19 cm。

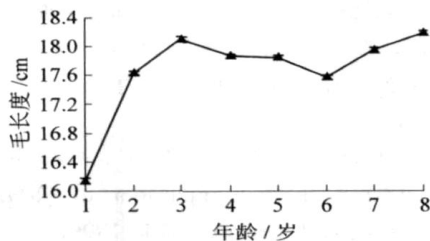


图 2 绒山羊毛长度随年龄的变化

Fig. 2 Change of guard hair length with goat age from 1 to 8 years old

### 2.5 绒毛质量比和含绒率变化

绒毛质量比反映了绒纤维和粗毛之间的比例关系,图 3 表明,1~3 岁母羊绒毛质量比呈增加趋势,3 岁时最大为 1.27,后随年龄增长呈下降趋势,6 岁后下降明显。含绒率反映了绒毛在原绒中所占比例,1~3 岁含绒率上升,之后随年龄增长呈下降趋势,即成年后随年龄增长绒纤维比例逐渐降低。但不同年龄间这两性状的变化未达到统计上的显著水平( $P > 0.05$ )。

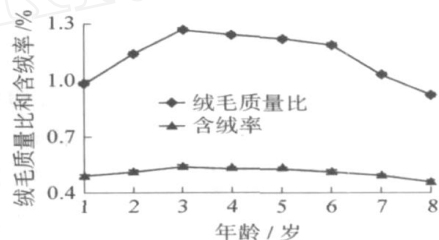


图 3 绒山羊绒毛质量比和含绒率随年龄的变化

Fig. 3 Change of ratios of cashmere and hair weight and cashmere rate with goat age from 1 to 8 years old

## 3 讨论

不同年龄山羊绒毛产量和品质不同<sup>[13]</sup>。本研究表明:内蒙古白绒山羊产绒性能和绒毛品质表现出明显的年龄变化规律,幼龄绒山羊产绒量、绒长、绒纤维细度等性状随年龄增长而上升,4 岁时已达成成年状态,之后各性状表型值有所下降,6 岁后产绒性能和绒毛品质显著降低。羔羊随年龄的增长,消化代谢、血液循环等系统生理功能逐步健全完善,生态适应性增强,饲草料利用能力和长绒酶系统的活力加强,次级毛囊自身发育机能不断健全,对绒纤维的营养作用和生长绒能力不断加强,羊绒生产性能和绒毛品质随之提高;但随着年龄的继续增大,山羊消化代谢等生理机能和长绒酶系统的活力逐渐减弱,羊绒产量及品质下降。中卫羊、辽宁绒山羊、察布绒山羊均反映出相似的变化规律<sup>[14-16]</sup>。利用这一表型性状生长规律,结合皮肤毛囊发育、营养代谢特点,采用与绒毛性状相关的分子遗传标记等技术

是进一步提高绒山羊产绒性能的必要手段。

从国内外羊绒业的发展趋势看,加工企业广泛需求绒纤维细度在  $15\ \mu\text{m}$  以下,长度  $4\ \text{cm}$  以上的羊绒,羊绒细度成为国际市场决定羊绒价格的主要因素<sup>[17]</sup>。研究表明,羊绒纤维直径与产绒量、羊绒长度呈强正相关<sup>[18-20]</sup>。本研究中,成年绒山羊绒纤维细度达  $15\ \mu\text{m}$ ,与 10 年前相比有所增粗,盲目提高产绒量而忽略羊绒细度,将造成羊绒品质下降;因此,在选育过程中,应在选择绒纤维细度小或细度不变的前提下提高产绒量。内蒙古白绒山羊母羊绒长和产绒量 2 岁时达到最大,但绒纤维直径 5 岁时才达到最大,在早期选种过程中,要综合考虑绒毛生长的这一规律。绒山羊 4 岁之后产绒性能下降。从经济效益上综合考虑绒山羊生产性能、绒毛品质和繁殖性能,老龄羊均差于幼龄羊,且饲养老龄羊增长时代间隔,不利于选育的遗传进展。

#### 4 结 论

内蒙古白绒山羊 2~4 岁生产性能和绒毛品质处于最佳阶段,5~6 岁时产绒性能和品质有所下降,6 岁后生产性能大幅下降,绒毛品质也明显降低。内蒙古白绒山羊群体结构应以 2~4 岁母羊为主体,适当减少 5~6 岁母羊在群体中所占比例,6 岁后应予以淘汰。

#### 参 考 文 献

- [1] 贾志海. 现代养羊生产[M]. 北京:中国农业大学出版社, 1997: 119-120
- [2] 贾志海, 彭玉麟, 富俊才. 中国绒山羊育种现状及展望[J]. 中国畜牧杂志, 1999, 35(4): 55-57
- [3] 李金泉, 王峰, 尹俊, 等. 内蒙古白绒山羊若干数量性状遗传参数的研究[J]. 遗传, 2001, 23(3): 211-216
- [4] 李金泉, 李玉荣, 乌兰巴特尔, 等. 内蒙古白绒山羊产绒量遗传参数的估计[J]. 中国草食动物, 2000, 2(4): 3-4
- [5] 彭玉麟, 贾志海, 卢德勋, 等. 不同蛋白质水平的日粮对内蒙古白绒山羊消化代谢的影响[J]. 畜牧兽医学报, 2002, 33(4): 321-326
- [6] 杨成和, 朱森阳, 贾志海, 等. 不同营养水平对内蒙古绒山羊生产性能的影响[J]. 中国畜牧杂志, 2006, 42(1): 14-16
- [7] 王娜, 贾志海, 卢德勋, 等. 内蒙古白绒山羊日粮适宜氮硫比的综合评定研究[J]. 动物营养学报, 1999, 11(增刊): 228-235
- [8] 彭玉麟, 贾志海, 卢德勋, 等. 不同无机硫对内蒙古白绒山羊消化代谢的影响[J]. 中国农业大学学报, 2001, 6(3): 107-112
- [9] 张微, 朱晓萍, 贾志海, 等. 内蒙古白绒山羊生绒期日粮适宜铜水平研究[J]. 中国农业大学学报, 2004, 9(3): 36-40
- [10] 牛一兵, 贾志海, 卢德勋, 等. 放牧条件下绒山羊绒毛季节性生长变化规律的研究[J]. 动物营养学报, 2005, 17(2): 33-37
- [11] 王林枫, 卢德勋, 孙海州, 等. 光照和埋植褪黑激素对内蒙古绒山羊氮分配和生产性能影响的研究[J]. 中国农业大学学报, 2006, 11(1): 22-28
- [12] Zhou H M, Allain D, Li J Q, et al. Effects of non-genetic factors on production traits of Inner Mongolia cashmere goats in China[J]. Small Rumin Res, 2003, 47: 85-89
- [13] Restall B J, Pattie W A. The inheritance of cashmere in Australian goats 1. characteristics of the Base population and the effects of environmental factors[J]. Livest Prod Sci, 1989, 21: 157-172
- [14] 周占琴. 中卫山羊绒毛主要品质性能的研究[D]. 兰州: 甘肃农业大学, 1983: 39-44
- [15] 曲永年, 王薇, 高文波, 等. 多绒山羊和辽宁绒山羊毛被特征比较研究[J]. 中国养羊, 1996, 1: 38-39
- [16] 王志新, 吉尔嘎拉, 斯琴巴图, 等. 察布绒山羊及其生产性能的研究和分析[J]. 内蒙古农业大学学报, 2006, 1: 51-53
- [17] D á z C, Toro M A, Rekaya R. Comparison of restricted selection strategies: an application to selection of cashmere goats[J]. Livest Prod Sci, 1999, 60: 89-99
- [18] Pattie W A, Restall B J. The inheritance of cashmere in Australian goats 2. Genetic parameters and breeding values[J]. Livest Prod Sci, 1989, 21: 251-261
- [19] Bigham M L, Morris C A, Southey B R, et al. Heritabilities and genetic correlations for live weights and fibre traits in New Zealand cashmere goats[J]. Livest Prod Sci, 1993, 33: 91-104
- [20] Bishop S C, Russel A J F. The inheritance of fibre traits in a crossbred population of cashmere goats[J]. Anim Sci, 1996, 63: 429-436