

# 内蒙古绒山羊非生绒期内褪黑激素埋植时间对山羊绒生产性能的影响

初文生<sup>1</sup> 刘影<sup>1</sup> 段春辉<sup>1</sup> 张欢<sup>1</sup> 许建海<sup>2</sup> 刘少峰<sup>3</sup> 刘少卿<sup>3</sup> 张微<sup>1\*</sup>

(1. 中国农业大学 动物科学技术学院,北京 100193;

2. 中国农业大学 动物医学院,北京 100193;

3. 内蒙古亿维白绒山羊有限责任公司,内蒙古 鄂尔多斯 016200)

**摘要** 为研究内蒙古绒山羊非生绒期内褪黑激素埋植时间对山羊绒产量、长度以及细度的影响,于当年4月底抓绒时,选用体重相近、上年度产绒量基本一致的2~3岁内蒙古绒山羊母羊30只,随机分为3组,包括1个对照组和2个褪黑激素埋植组(4和6月2次埋植组、6月单次埋植组),试验开始后逐月观察山羊绒生长情况。结果表明:1)无论是4和6月2次,还是6月单次埋植褪黑激素均能够诱导非生绒期内山羊绒生长,整个羊绒生产周期内没有二次生绒和提前脱绒;2)埋植褪黑激素对山羊绒细度没有影响( $P>0.05$ ),4和6月埋植褪黑激素组绒山羊产绒量和山羊绒长度显著高于6月埋植组和对照组( $P<0.05$ ),6月埋植组与对照组间差异不显著( $P>0.05$ );3)相比于上年山羊绒品质指标,除4和6月埋植组山羊绒长度显著增加( $P<0.05$ )外,其他处理组长度和细度均无差异( $P>0.05$ )。因此,4和6月份埋植褪黑激素能够有效诱导山羊绒生长,诱导产生的长绒期与自然长绒期衔接,无提前脱绒,显著提高山羊绒的生产性能。

**关键词** 绒山羊;褪黑激素;埋植时间;产绒性能;非生绒期

**中图分类号** S 826.9; S 815.2

**文章编号** 1007-4333(2015)03-0121-05

**文献标志码** A

## Effect of melatonin Implantation time on cashmere production of Inner Mongolia Cashmere Goats during the cashmere non-growing period

CHU Wen-sheng<sup>1</sup>, LIU Ying<sup>1</sup>, DUAN Chun-hui<sup>1</sup>, ZHANG Huan<sup>1</sup>, XU Jian-hai<sup>2</sup>,  
LIU Shao-feng<sup>3</sup>, LIU Shao-qing<sup>3</sup>, ZHANG Wei<sup>1\*</sup>

(1. College of Animal Science and Technology, China Agricultural University, Beijing 100193, China;

2. College of Veterinary Medicine, China Agricultural University, Beijing 100193, China;

3. Inner Mongolia YiWei White Cashmere Goat Farm, Ordos 016200, China)

**Abstract** This study was conducted to investigate the effects of melatonin implantation time on cashmere yield, length and fibre diameter of Inner Mongolia Cashmere Goats during the cashmere non-growing period. Thirty 2 to 3 years old female Inner Mongolia Cashmere Goats with similar weight and cashmere yield in previous year were randomly assigned to one of the three groups ( $n = 10$ ), including the control group, two treatment groups, where melatonin (2 mg/kg BW) was implanted either at the end of April and June or only at the end of June. Cashmere growth was observed during the year following implantation. Melatonin treatment at the appropriate time could make the cashmere growth induced by melatonin implants inosculates with the natural cashmere growth phase, as to improve the cashmere production. Administration of melatonin induced the cashmere growth during the cashmere non-growing period and no earlier cashmere shedding and another cashmere growth cycle in all goats were observed in the whole cashmere growth cycle. The results showed that, cashmere fibre diameter was not influenced by melatonin implantation ( $P>0.05$ ). Cashmere

收稿日期: 2014-09-13

基金项目: 教育部新世纪优秀人才支持计划资助项目(NCET-11-0489); 现代农业产业技术体系(CARS-40)

第一作者: 初文生, 硕士研究生, E-mail: shengzi.08@163.com

通讯作者: 张微, 副教授, 主要从事反刍动物营养与饲料研究, E-mail: wzhang@cau.edu.cn

yield and length were higher in goats implanted in April and June than those of animals implanted in June and the control ( $P < 0.05$ ), no difference were observed between implanted in June group and the control ( $P > 0.05$ ). Cashmere length in goats implanted in April and June was higher compared with that of previous year ( $P > 0.05$ ) and no differences were observed in implanted in June group and the control ( $P > 0.05$ ). There were no differences in cashmere fibre diameter in all the three treatments compared with that of pervious year ( $P > 0.05$ ). These data indicate that melatonin implantation in April and June could initiated cashmere growth and improved cashmere production without earlier cashmere shedding, which might be one of the most effective method in practice for improving cashmere production.

**Key words** cashmere goat; melatonin; implantation time; cashmere production; cashmere non-growing period

我国是世界第一绒山羊饲养大国,山羊绒产量居世界首位。目前,我国绒山羊存栏 7 000 万只左右(资料从 6 000~8 000 万只不等);2013 年山羊绒总产量达 18 114 t,约占世界羊绒总产量的 60%。内蒙古绒山羊和辽宁绒山羊是我国禁止出口的 2 个重要绒山羊品种,以产绒量高、绒纤维品质好而著称于世。绒山羊养殖业对我国发展农村和农业经济、实现农业增效和农牧民增收、全面建设社会主义新农村发挥积极的推动作用。但就全国而言,群体平均产绒量仅 250 g 左右。此外,绒山羊主要分布在我国北方生态环境脆弱区,数量的增加对生态环境造成很大压力,禁牧、休牧和划区轮牧政策的实施,很大程度上提高了养羊成本,造成了当前山羊数量在一定程度上的减少,加大了羊绒供需缺口。因此,当前我国绒山羊的发展方向是:在稳定或减少存栏数量的基础上,保持绒纤维细度,提高个体产绒量。基于此,学者们一方面积极培育高产新品种,另一方面在经典山羊绒生长机理的基础上,广泛开展促绒技术研究。

山羊绒生长周期具有季节性,当日照由长变短皮肤次级毛囊开始生绒,随着日照缩短,绒毛生长加快;冬至以后,当日照由短变长,绒毛生长变慢,并逐渐停止;春分后绒毛开始脱落<sup>[1]</sup>。光信号作用于神经系统,经神经调节传至松果体,使松果体分泌褪黑激素(Melatonin, MT),而启动绒山羊绒毛的生长<sup>[2]</sup>。此后,利用褪黑激素调控山羊绒生产的研究有很多<sup>[3-7]</sup>,在山羊绒非生长期,外源褪黑激素能够通过诱导山羊绒生长,改变山羊绒生长周期的时间,促进山羊绒生长,但存在脱绒及二次生绒;在山羊绒生长期,外源褪黑激素亦能促进山羊绒生长<sup>[8-11]</sup>,但有提前脱绒现象<sup>[11]</sup>。

以上非生绒期内施用褪黑激素对山羊绒生长及产量提高的水平有高有低,又多存在脱绒及二次生绒现象,这也是生产实践中利用褪黑激素促进山羊绒生产受到限制的主要原因。经分析,推测在羊

绒非长绒期适当的时间施用褪黑激素可能会使诱导产生的长绒期与自然长绒期衔接,避免脱绒及二次生绒。因此,本试验通过研究非生绒期褪黑激素埋植时间对内蒙古绒山羊产绒性能的影响,探讨以褪黑激素促进山羊绒生产的最佳埋植时间,旨在为褪黑激素促绒技术应用于生产提供理论依据与技术指导。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

褪黑激素埋植剂及埋植器械购自北京康泰生物科技有限公司。

### 1.2 试验动物及饲养管理

2013 年 4 月底抓绒时期,按照体重相近、产绒量基本一致、年龄 2~3 岁的原则,选择内蒙古绒山羊母羊 30 只作为试验动物。试验羊的饲养管理按照羊场的日常饲养管理制度进行,采用放牧加补饲的饲养方式(7—12 月份完全放牧,1—6 月份放牧并补饲一定的精饲料)。

### 1.3 试验设计

将试验羊随机分为 3 组,分别为对照组、4 和 6 月 2 次埋植组和 6 月单次埋植组,每组 10 只羊。4 和 6 月埋植组分别于 2013 年 4 月底和 6 月底在耳部埋植 2 次褪黑激素缓释剂(2 mg/kg, BW),6 月埋植组仅在 2013 年 6 月底埋植 1 次。2013 年 4 月底和 2014 年 4 月底抓绒时在羊体左侧体中部,紧贴皮肤剪取约 3 cm×3 cm 面积的毛绒样品,并记录绒重。于试验开始后逐月观察山羊绒生长情况,记录羊绒开始生长及脱落的时间和数量。

### 1.4 测定指标及方法

山羊绒伸直长度采用钢板直尺法,细度利用 CU-6 纤维细度分析仪(北京和众视野科技有限公司)测定。

### 1.5 统计分析

所有数据用 Excel 2007 初步整理,后用 SAS 统计软件(For Windows version 9.1)按单因素方差分析进行统计分析,均值的多重比较采用 Duncan 法

进行, 试验前后山羊绒长度和细度进行配对  $T$  检验。以  $P < 0.05$  作为差异显著性判断标准。

## 2 结果与分析

### 2.1 对绒毛生长情况的影响

试验羊羊绒萌发时间情况见表1。2013年4月底开始试验后, 逐月观察羊绒生长情况, 结果发现, 4

和6月2次埋植组在6月底首次观测到有5只羊羊绒已经萌发出体表, 在7月底羊绒萌发的羊增至9只, 在8月底全部萌发; 6月单次埋植组在7月底首次观测到有5只羊羊绒萌发, 在8月底全部萌发; 对照组所有试验羊均在8月底开始长绒。此外, 从2013年4月底试验开始直到2014年4月底试验结束所有试验羊均未发生二次生绒和提前脱绒现象。

表1 羊绒萌发时间情况  
Table 1 Cashmere initiation time

萌发时间 Initiation time	对照组 Control	4和6月2次埋植组 Implantation in April and June	6月单次埋植组 Implantation in June
6月底 Late June	0	5	0
7月底 Late July	0	9	5
8月底 Late August	10	10	10

### 2.2 对羊产绒性能的影响

埋植褪黑激素对绒山羊产绒性能的影响见表2。2次埋植组山羊绒产量及长度显著高于单次

埋植组和对照组 ( $P < 0.05$ ), 而单次埋植组与对照组间无差异 ( $P > 0.05$ )。此外, 褪黑激素单次和2次埋植对山羊绒细度均没有影响 ( $P > 0.05$ )。

表2 埋植褪黑激素对绒山羊产绒性能的影响  
Table 2 Effect of melatonin implantation on cashmere productive performance

产绒性能 Cashmere productive performance	对照组 Control	4和6月2次埋植组 Implantation in April and June	6月单次埋植组 Implantation in June
产绒量/g Yield	661.00 ± 102.12 b	795.00 ± 187.42 a	647.00 ± 105.83 b
长度/cm Length	8.71 ± 0.45 b	10.07 ± 0.99 a	8.71 ± 0.86 b
细度/ $\mu\text{m}$ Diameter	14.62 ± 0.60	14.69 ± 0.72	15.00 ± 0.86

注: 同行数字不同字母表示差异显著 ( $P < 0.05$ ), 相同字母或无字母表示在 0.05 水平上无显著差异。下表同。

Note: In the same row, values with different letter are significantly difference ( $P < 0.05$ ), while with same letter or no letter are not significantly at 0.05 level from each other according to Duncan Test. The same as below.

各组羊试验前后山羊绒品质指标变化情况见表3。相比于试验前1年(2013年)山羊绒品质指标, 2次埋植组山羊绒长度显著升高 ( $P < 0.05$ ), 细

度没有差异 ( $P > 0.05$ ); 其他各组试验前后长度和细度均无差异 ( $P > 0.05$ )。

表3 试验前后山羊绒品质情况  
Table 3 Cashmere characteristics parameters before and after the trial

羊绒品质 Cashmere characteristics	对照组 Control		4和6月2次埋植组 Implantation in April and June		6月单次埋植组 Implantation in June	
	2013年 In 2013	2014年 In 2014	2013年 In 2013	2014年 In 2014	2013年 In 2013	2014年 In 2014
长度/cm Length	8.25 ± 1.06	8.71 ± 0.45	8.61 ± 0.82 b	10.07 ± 0.99 a	8.83 ± 1.31	8.71 ± 0.86
细度/ $\mu\text{m}$ Diameter	14.46 ± 0.54	14.62 ± 0.60	14.60 ± 0.51	14.69 ± 0.72	14.63 ± 0.67	15.00 ± 0.86

### 3 讨论

#### 3.1 埋植褪黑激素时间对内蒙古绒山羊绒毛生长情况的影响

国外利用褪黑激素诱导山羊绒生长的研究有很多<sup>[3,5,7]</sup>,结果表明,在山羊绒非生长期,外源褪黑激素都能够通过诱导山羊绒生长,改变山羊绒生长周期的时间,促进山羊绒生长。因为在春季进行外源褪黑激素处理有利于次级毛囊提早由休止期进入兴盛期,从而促进绒毛提早进入萌发阶段<sup>[12]</sup>。我国在内蒙古绒山羊、辽宁绒山羊和二者杂交羊上也有研究,结果与国外报道一致<sup>[4,6]</sup>。但是在以上研究中均发现有脱绒及二次生绒现象。

柳建昌等<sup>[4]</sup>于1992年5月底在内蒙古绒山羊上埋植褪黑激素,发现5周后埋植组开始长绒,到8月底绒长已长至近3 cm,此时对照组不足1 cm。柳建昌等<sup>[6]</sup>报道,在4月底分别在内蒙古绒山羊、辽宁绒山羊,以及二者杂交羊上埋植褪黑激素,均能成功诱导山羊绒生长,但在8月下旬均出现脱绒及二次生绒现象;在6月中旬分别在内蒙古绒山羊和辽宁绒山羊上埋植褪黑激素,同样具有诱导生绒作用和脱绒现象。以上研究结果说明,在各种绒山羊非长绒期内埋植褪黑激素均能有诱导长绒和二次生绒现象,在我国绒山羊上从4月底—6月中旬埋植褪黑激素均能够诱导长绒,但同样存在脱绒及二次生绒现象。常子丽<sup>[11]</sup>于长绒初期(7月份)开始对内蒙古绒山羊埋植褪黑激素,每隔2月埋植1次,持续埋植1年,结果表明:持续埋植褪黑激素对已经进入兴盛期的羊绒长度没有影响,但翌年可提早2个月诱发二次生绒,3月底4月初埋植组开始脱绒,较对照组早20 d左右。Dicks等<sup>[13]</sup>在12月开始进行褪黑激素的处理,发现可以在春季提早脱绒。以上研究中诱导产生的绒长虽能达到纺织上基本要求,但经济价值不高;提前脱绒时的气候冷,因羊易感冒而不宜抓绒,羊绒自然流失增产不显著。这也是褪黑激素在羊绒生产上一直未被利用的主要原因。此外,分析以上研究不难发现,如果在非长绒期与长绒初期适当时间内埋植褪黑激素,使得血液褪黑激素水平在自然褪黑激素大量分泌前不降低,可能会使诱导产生的长绒期与自然长绒期衔接,避免脱绒及二次生绒。

本研究表明:4月底埋植褪黑激素的试验羊在6月底有50%的羊开始长绒,在7月底已经达到

90%;6月底埋植褪黑激素的试验羊在7月底即有50%的羊开始长绒;在8月底包括对照组在内的所有试验羊均开始长绒。此外,从2013年4月底试验开始直到2014年4月底试验结束所有试验羊均未发生二次生绒和提前脱绒现象。结果显示:内蒙古绒山羊非生绒期内无论4月底开始2次还是6月底开始单次埋植褪黑激素均能够诱导山羊绒生长,且诱导产生的长绒期与自然长绒期衔接,无提前脱绒现象。

#### 3.2 埋植褪黑激素时间对内蒙古绒山羊产绒性能的影响

O'Neill等<sup>[7]</sup>研究发现,在春天埋植褪黑激素可以促进山羊长绒,并且1年可以剪2次绒。柳建昌等<sup>[4]</sup>于5月底在内蒙古绒山羊上埋植褪黑激素5周后开始长绒,到8月底长至近3 cm,而对照组不足1 cm;第2年5月底抓绒时已有山羊绒自然流失,埋植组山羊绒产量和长度分别比对照组高7.16%和7.98%,但差异不显著。随后他们于6月中旬分别在内蒙古绒山羊和辽宁绒山羊上埋植褪黑激素,在8月下旬均出现脱绒及二次生绒现象,第2年产绒量埋植褪黑激素的内蒙古绒山羊比对照组低24.23%,而辽宁绒山羊比对照组高31.02%;于4月底分别在内蒙古绒山羊、辽宁绒山羊,以及二者杂交羊上埋植单管或双管褪黑激素,在8月底9月初同样出现脱绒及二次生绒现象,内蒙古绒山羊和辽宁绒山羊第2年产绒量均有所下降,杂交羊产绒量单管埋植组升高,双管埋植组降低<sup>[6]</sup>。以上国内外的研究结果说明,各品种羊非长绒期不同时间埋植褪黑激素均有诱导长绒和二次生绒现象,羊绒产量可能受到绒山羊品种、褪黑激素施用时间和剂量的影响。

本试验羊绒细度无论是在埋植褪黑激素组与对照组之间,还是各试验组试验前后均无差异。在内蒙古绒山羊上埋植褪黑激素既有对细度没有影响的报道<sup>[4,6,8]</sup>,也有趋于降低或降低的报道<sup>[11,14]</sup>。在国外的绒山羊上埋植褪黑激素,有对细度无影响<sup>[7]</sup>和变粗的报道<sup>[1,15]</sup>。

该研究结果表明,在内蒙古绒山羊上非生绒期4月底和6月底2次埋植褪黑激素(2 mg/kg, BW)对山羊绒细度没有影响,无二次生绒和提前脱绒现象,能够显著促进山羊绒生长,提高产绒量,山羊绒长度和产量分别比对照组高15.61%和20.27%。

## 4 结 论

在内蒙古绒山羊上抓绒及抓绒后2个月埋植褪黑激素,每次埋植剂量为2 mg/kg(BW),能够有效诱导山羊绒生长,诱导产生的长绒期与自然长绒期衔接,无提前脱绒,显著提高山羊绒生产性能,这将是生产上一种有效的促绒技术。

## 参 考 文 献

- [1] 贾志海. 不同光周期和褪黑激素对绒山羊生产性能影响[J]. 中国畜牧杂志, 1995, 31(4): 8-10
- [2] Teh T H, Jia Z H, Ogden K D, et al. The effects of photoperiod and melatonin implant on cashmere production[J]. *J Anim Sci*, 1991, 69(Suppl. 1): 496
- [3] Welch R A S, Gurnsey M P, Betteridge K, et al. Goat fibre response to melatonin given in spring in two consecutive years [J]. *Proc N Z Soc Anim Prod*, 1990, 50: 146-149
- [4] 柳建昌, 桂荣, 赵青山. 褪黑素对内蒙阿白山羊在非生绒季节促绒生长及绒产量的影响[J]. 动物学杂志, 1994, 29(3): 46-50
- [5] Klören W R L, Norton B W. Melatonin and fleece growth in Australian cashmere goats[J]. *Small Rumin Res*, 1995, 17(2): 179-185
- [6] 柳建昌, 尹协镇, 方天祺. 褪黑素对中国绒山羊在非生绒期促绒生长与绒产量的影响[J]. 动物学杂志, 1998, 33(3): 8-12
- [7] O'Neill K, Litherland A J, Paterson D J. Melatonin for cashmere production in breeding does[J]. *Proc N Z Soc Anim Prod*, 1992, 52: 161-164
- [8] 岳春旺, 张微, 孔祥浩, 等. 褪黑激素对内蒙古白绒山羊产绒性能的影响[J]. 中国畜牧杂志, 2007, 43(7): 32-34
- [9] Mitchell R J, Betteridge K, Gurnsey M P, et al. Fibre growth of cashmere-bearing goats given melatonin in late autumn and winter[J]. *New Zeal J Agr Res*, 1991, 34(4): 419-425
- [10] Cong Y, Deng H, Feng Y, et al. Melatonin implantation from winter solstice could extend the cashmere growth phase effectively[J]. *Small Rumin Res*, 2011, 99(1): 48-53
- [11] 常子丽. 持续埋植褪黑激素对绒山羊绒毛生长特性和相关基因影响的研究[D]. 呼和浩特: 内蒙古农业大学, 2010
- [12] Nixon A J, Choy V J, Parry A L, et al. Fiber growth initiation in hair follicles of goats treated with melatonin[J]. *J Exp Zool*, 1993, 267(1): 47-56
- [13] Dicks P, Russel A, Lincoln G A. The effect of melatonin implants administered from December until April on plasma prolactin, triiodothyronine and thyroxine concentrations and on the timing of the spring moult in cashmere goats[J]. *Anim Sci*, 1995, 60(2): 239-247
- [14] 王林枫, 卢德勋, 孙海洲, 等. 光照和褪黑激素对内蒙古绒山羊氮分配和产绒性能的影响[J]. 中国农业科学, 2006, 39(5): 1004-1010
- [15] Wuliji T, Litherland A, Goetsch A L, et al. Evaluation of melatonin and bromocryptine administration in Spanish goats II. Effect on seasonal cashmere growth, yield and fiber characteristics of does [J]. *Small Rumin Res*, 2003, 49(1): 41-49

责任编辑: 苏燕