

高山美利奴羊羊毛试纺加工的分析

文亚洲¹, 王天翔¹, 岳耀敬^{2,*}, 牛春娥², 杨博辉²

(1. 甘肃省绵羊繁育技术推广站, 甘肃 肃南 734031; 2. 中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所)

摘要:高山美利奴羊产毛性能优良,为进一步验证高山美利奴羊羊毛纺织性能,对甘肃省绵羊繁育技术推广站高山美利奴羊核心育种群羊毛进行试纺加工,对试纺过程及工艺进行总结研究,以期在生产与育种中提高高山美利奴羊的羊毛品质提供参考依据。

关键词:高山美利奴羊;羊毛;加工;纺织

[中图分类号] S826.9⁺1 [文献标识码] A [文章编号] 1004-6704(2024)01-0013-03

Analysis on Trial Spinning Processing of Alpine Merino Sheep Wool

WEN Yazhou¹, WANG Tianxiang¹, YUE Yaojing^{2,*}, NIU Chune², YANG Bohui²

(1. Gansu Provincial Sheep Breeding Technology Extension Station, Sunan Gansu 734031, China;

2. Lanzhou Institute of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Chinese Academy of Agricultural Sciences)

Abstract: Alpine Merino sheep have excellent wool production performance. In order to further verify the textile performance of Alpine Merino sheep wool, this study carried out trial spinning processing of wool from the core breeding group of Alpine Merino sheep at the Sheep Breeding Technology Promotion Station in Gansu Province, and summarized the trial spinning process and technology. This is expected to provide a reference for improving the wool quality of Alpine Merino sheep in production and breeding.

Key words: Alpine merino sheep; wool; processing; textile

高山美利奴羊是在青藏高原高海拔地区育成的唯一羊毛纤维直径以 19.1~21.5 μm 为主体的毛肉兼用细毛羊的新品种,它的育成丰富了我国细毛羊品种资源,助推打破澳毛长期垄断中国羊毛市场的格局,增加进行口澳毛话语权,填补我国毛纺工业对高档精纺羊毛的大量需求。育成时成年公羊羊毛纤维直径 19.63 \pm 1.69 μm ,羊毛自然长度 10.47 \pm 1.20 cm,污毛量 9.74 \pm 1.09 kg,净毛量 6.40 \pm 0.72 kg;成年母羊羊毛纤维直径 19.92 \pm 1.08 μm ,羊毛自然长度 9.30 \pm 0.93 cm,污毛量 4.36 \pm 0.87 kg,净毛量 2.72 \pm 0.54 kg,产毛性能优良,是我国目前优秀细毛羊品种之一。

为了进一步验证高山美利奴羊羊毛纺织性能,

由甘肃省绵羊繁育技术推广站联合中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所,对高山美利奴羊核心育种群羊毛进行了试纺加工试验。

1 高山美利奴羊羊毛试纺加工方案

本次试纺原料是甘肃省绵羊繁育技术推广站高山美利奴羊核心育种群的羊毛,加工的终端产品为男、女式精纺超薄针织毛衫,款式为大众化的 T 恤衫(男式)和 U 领衫(女式),颜色分为深、浅两种色调,包括深紫色、紫罗兰色、浅灰色、米黄色。

2 高山美利奴羊羊毛试纺加工试纺原料选择

结合甘肃省绵羊繁育技术推广站绵羊剪毛过程,对该站高山美利奴羊核心育种群的羊毛套进行严格除边分级打包,随机选取 2 t 共计 19 包羊毛作为本次试纺的加工用毛。打包前抽取所选羊毛的样品送往中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所羊毛质检实验室进行毛丛自然长度、羊毛纤维平均直径、净毛率、含脂率、白度、单纤维断裂强度和伸长率的

[收稿日期] 2022-12-14

[基金项目] 国家绒毛用羊产业技术体系(CARS-39-34),甘肃农业科技项目(GNKJ-2022-37)

[作者简介] 文亚洲(1984-),男,甘肃天水人,硕士,高级兽医师,主要研究方向为绵羊繁育推广和疫病预防,E-mail:zhangyesyz@163.com

*[通信作者] 岳耀敬(1980-),男,山东聊城人,博士,副研究员,主要从事动物遗传育种与繁殖研究。E-mail:yueyaojing@caas.cn

检测。检测结果如表 1 所示。

表 1 高山美利奴羊毛品质检测结果

自然长度 (mm)	直径 (μm)	洗净率 (%)	含脂率 (%)	白度	单强 (cN)	伸长 (%)
84.7	19.16	51.67	7.96	50.9	4.36	42.9

3 高山美利奴羊毛试纺加工过程

3.1 洗毛

将 19 包污毛通过汽车快运至常熟市汇丰毛条有限公司进行洗毛和制条。本次洗毛共投入污毛 2 001 kg, 经过以下洗毛程序: 原毛—开松—预洗—洗毛—烘干, 共取得洗净毛 982.2 kg, 洗净率为 49.09%。

本次试纺羊毛纤维较细, 强力相对较低, 开松过程要注意开松机的速度、重复开松的次数, 以免损伤羊毛。这批羊毛是未穿衣羊的羊毛, 沙土和草屑较多, 含油脂 7% 左右, 这类油脂的乳化性能差, 熔点高, 沙土中钙、镁离子含量较高。因此, 洗涤过程中使用去油去污能力较强的表面活性剂, 而对洗涤液的碱和水温做了严格控制, 防止纤维的损伤和黏结。

经过洗涤后该批毛洗净没有出现黏结, 外观整体洁白、蓬松, 洗净毛含油率达到 0.7%, 与相同规格的澳毛几乎无差异。但是, 可能是原毛分级过程把关不严, 个别毛包中混有少量边狄毛。因此, 组织人员对洗净毛进行了一次分拣, 共拣出边狄 123.4 kg, 为了不影响后道工序和成品的质量, 这些毛被单独剔除, 不用于毛条加工。

3.2 毛条加工

毛条生产在常熟汇丰毛条有限公司进行, 原毛洗涤、挑拣后用于毛条生产的洗净毛共计 852.8 kg, 洗净毛经过开松—和毛—针梳—精梳—成条工艺过程, 加工毛条共计 717.9 kg, 毛条的制成率为 84.18%, 精梳过程短毛数量为 112 kg, 短毛率为 13.13%。

3.2.1 和毛 为防止羊毛缠结和飞毛现象, 保持纤维蓬松, 洗净毛开松后, 添加和毛油和抗静电剂, 油水比约为 1:12, 闷毛 24 h 以上, 确保油剂均匀渗透, 为后道针梳打好基础。

3.2.2 针梳 为减少纤维的机械损伤, 对针梳机的隔距进行了适当调整, 并调节了车速和梳理部件速比, 保证了出条毛网均匀、清晰。

3.2.3 精梳 本批未穿衣羊毛草屑等植物性杂质

较多, 且羊毛纤维较细, 在成条过程中容易产生毛粒, 我们选择了先进的精梳生产线, 加大了圆梳最后几排针的密度, 经过 2 遍精梳, 最大限度地梳去毛粒和草屑, 并严格控制整个精梳过程中的温、湿度, 以减少纤维损伤, 降低落毛率。

3.2.4 成条 经过以上工序, 制成的毛条纤维长度和毛粒得到了很好的控制, 毛条中纤维平均细度 18.78 μm 、细度离散 23.74%, 纤维平均长度达 8.5 cm、长度离散 12.15%, 短毛率 2.2%, 毛条单位重量 19.85 g/m, 重量不匀率为 1.3%, 草屑含量 0.39 只/g, 不含毛片, 毛条含脂率 0.68%。

3.3 防缩

本次试纺的终端产品是超薄精纺针织毛衫, 为了不影晌毛衫尺寸稳定性, 防止在洗涤时缩水、毡化、收缩等, 在试纺方案确定时设计了对羊毛毛条进行防缩处理, 同时为了体现其优良风格而备受青睐, 区别于其他其他纤维的重要特点, 特别注意羊毛衫的手感、外观等问题, 做到轻薄、舒适。根据这批羊毛的特点, 选用变性有机硅类防缩剂, 严格控制防缩整理的 pH 值、时间, 并将防缩剂用量控制在 2.5%~7.0%, 这样经防缩处理后的毛条基本保持了羊毛应有的手感和风格。

3.4 染色

防缩毛条染色前要冲洗干净, 由于其表面覆盖有阳离子柔软剂, 所以先用非离子洗剂冲洗后, 再用清水冲洗一段时间。染色前对羊毛要进行预中和处理, 选用碳酸氢钠中和, 因为防缩羊毛通常都呈酸性状态, 使起染的 pH 达到 6.5 左右。防缩羊毛的染料的亲和力提高, 上染速度快, 但染色牢度降低, 易掉色。为确保染色的均匀, 适当降低了入染温度, 以控制染料上染, 特别是降低初上染率。染色的升温速度要慢, 开始阶段控制在 1 $^{\circ}\text{C}$ 2 min。深色和浅色的保温温度分别选择 70 $^{\circ}\text{C}$ 和 60 $^{\circ}\text{C}$, 保温时间选择 18 min, 以确保染色均匀无花色。另外, 由于防缩处理羊毛的染色牢度较低, 因此, 对染色毛条进行了后处理, 也就是染色完毕后降温至始温, 再加氨水调节 pH 值至 8.5 再升温至 50 $^{\circ}\text{C}$ 并保持 10 min 后冲洗,

使染料充分上染,牢度更好。

经过以上工序,染色后的毛条的数量和质量指标也有所变化,718.03 kg 毛条经防缩、染色后取得染色毛条 702.52 kg,这两道工序的制成率为 97.84%。

3.5 纺纱

根据本批毛条的质量和终端产品要求,本次纺纱设计为 72 支 3 股纱。

本批羊毛的单纤维强度较低,容易被拉断,纺纱的重点就是通过恰当的毛纱支数与捻度设计和科学合理的前纺、后纺工艺安排克服单纤维强度低的弱点。前纺生产时采用低车速,并加入复精梳工序。为保证细纱的条干质量,设定前纺时粗纱的出条重量低于粗纱机下定量值。72 支纱较细,强度较弱,为确保纱线质量,减少断头,后纺生产时各道采用小张力、低车速、低温蒸纱等工艺,比较顺利地完成了 72 支 3 股纱的生产,共生产纱线 639.3 kg,成纱率 91.0%。

3.6 织造

羊毛纱织工艺选择要减少织物表面疵点和羊毛纱线损伤,减少织造时采用剑杆织机进行。采用飞穿,以减少经纱间摩擦和张力,提高效率,减少织疵。

根据试纺设计,男式毛衫选用 T 恤衫,女式毛衫选用 U 领衫,通过试验测算,男衫每件用纱约 280 g,分深紫色、浅灰色、米黄色三种颜色,L(170/88)、XL(175/92)、2XL(180/96)、3XL(185/100)4 种规格,女衫每件用纱约 250 g,分为浅灰色和紫罗兰两种颜色,L(165/88)、XL(165/92)、2XL(170/92)3 种规格。

通过上述织造工艺,成功地完成了 1389 件男衫和 979 件女衫。

4 高山美利奴羊羊毛试纺总结

高山美利奴羊羊毛主产于高寒牧区,而且本批羊毛选择的是日常放牧过程中没有穿羊衣的羊只,被毛中草屑、砂土较多,污染率高;另外套毛除边不彻底,分级不严格,套毛中含有少量边胶毛,因此,原毛洗净率相对较低。但被毛油汗纯白,含量适中,弯曲正常,纤维长度较好。洗净后毛纤维蓬松不黏结,颜色洁白,不含粗腔毛、色毛及异性纤维。

将本批试纺加工的毛条与相同细度一等自梳外毛毛条的相关质量指标进行了对比研究,结果如表 2 所示,从表中可以看出,本批试纺加工的毛条除细度离散、毛粒含量稍大外,其他指标均优于一等自梳外毛毛条,特别是平均长度、长度离散和短毛率明显

优于一等自梳外毛毛条。

表 2 本批试纺毛条与相同细度一等自梳外毛毛条技术指标对比

指标	一等自梳外毛毛条	本批试纺毛条
细度(μm)	18.60~19.50	18.78
细度离散(%)	不大于 22.00	23.74
平均长度(mm)	不短于 70	85
长度离散(%)	不大于 37.00	12.15
短毛率(%)	不大于 4.2	2.2
公定重量(g/m)	20.00	19.85
重量公差(g/m)	不大于 ± 1.0	0.15
重量不匀率(%)	不大于 3.0	1.3
毛粒(只/g)	不大于 2.5	4.2
毛片(只/g)	不大于 0.3	0
草屑(只/g)	不大于 0.40	0.39

注:一等自梳外毛毛条的相关指标来源于纺织行业标准 FZ/T 21001—2009。

高山美利奴羊毛毛条在防缩、染色、制纱及织造过程中工艺性能良好,生产的精细度(μm)纺超薄纯毛毛衫色泽纯正柔和,手感柔软舒适、无刺痒感,不褪色,不缩水,不起球,是一款适合于贴身穿着的高档毛衫。

5 高山美利奴羊羊毛试纺加工结论

本次试纺共投入含脂超细原毛 2 001.00 kg,经过洗毛获得洗净毛 982.29 kg,洗净率 49.09%。对洗净毛进行分拣的过程,共拣出边胶毛 123.40 kg,用于毛条生产的洗净毛共计 858.89 kg,加工毛条 718.03 kg,制成率为 83.60%,经纺缩、染色后取得染色毛条 702.52 kg,制成率为 97.84%;制成 72 支 3 股纱共 639.30 kg,成纱率为 91.00%。通过试验测算,男衫每件用纱约 280.00 g,女衫每件用纱约 250.00 g,共织造男式 T 恤衫 1 389 件,女式 U 领毛衫 979 件。

通过本次试纺试验,我们发现,高山美利奴羊毛的纺织性能优良,与相同规格的澳毛相比,除个别性能稍有差异外,大多纺织性能与澳毛接近,甚至优于澳毛。

参考文献:

- [1] 文亚洲,李文辉,李范文,等.高山美利奴羊育种设计选育保障措施的思考[J].家畜生态学报,2019(6):88-90.
- [2] 杨博辉.论高山美利奴羊新品种的价值和意义[J].甘肃畜牧兽医,2017,47(4):55-56.