

# 雄蚕丝织物和普通蚕丝织物染色性能对比分析

张忠信<sup>1,2</sup>, 桂仁东<sup>1</sup>, 付远见<sup>1</sup>, 杨斌<sup>1</sup>

(1. 浙江理工大学 材料与纺织学院、丝绸学院 杭州 310018; 2. 杭州秀泰服饰有限责任公司 杭州 310018)

**摘要:** 雄蚕丝织物的应用日渐增多,但是对于其染色性能的研究并没有详细的报道。为研究雄蚕丝织物和普通蚕丝织物在染色性能上的差异,通过对雄蚕丝织物和普通蚕丝织物染色后的  $K/S$  值、耐水洗色牢度、耐汗渍色牢度、耐摩擦色牢度及耐皂洗色牢度的测定,对表观深度及色泽进行对比分析。研究结果表明,雄蚕丝织物染色后的表观深度要深于普通蚕丝织物,前者的色泽也明显要比后者鲜艳,光泽更亮,而在色牢度上雄蚕丝织物和普通蚕丝织物几乎没有差异。

**关键词:** 雄蚕丝; 染色性能;  $K/S$  值; 表观深度; 色泽; 色牢度

中图分类号: TS101.923 文献标志码: A 文章编号: 1001-7003(2018)08-0017-04 引用页码: 081104

## The dyeing performance comparison between the male and the ordinary silk fabrics

ZHANG Zhongxin<sup>1,2</sup>, GUI Rendong<sup>1</sup>, FU Yuanjian<sup>1</sup>, YANG Bin<sup>1</sup>

(1. Silk Institute, College of Materials and Textiles, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou 310018, China;

2. Hangzhou Hang Tai Limited Liability Company, Hangzhou 310018, China)

**Abstract:** The application of male silk fabrics is increasing. However, the study of its dyeing performance has not been reported in detail. To study the differences of dyeing properties between male silk fabric and ordinary silk fabric, the apparent depth, color and luster were analyzed through determination of  $K/S$ , washing and soaping resistant fastness, perspiration fastness, and rubbing fastness after dyeing. The results indicate that the apparent depth of the male silk fabric after dyeing is deeper than that of the ordinary silk fabric; the color and luster of the former are also brighter than that of the latter. And there is almost no difference in color fastness between the two fabrics.

**Key words:** male silk; the dyeing performance;  $K/S$ ; apparent depth; color; color fastness

纯雄蚕丝及其织物在实际生活中用得并不多,雄蚕丝与雌蚕丝的结构和性能差异至今很少有文献进行系统报道。众所周知,雄蚕茧出丝率高,茧丝纤度小,因此现在国内一些机构正在研发雄蚕品种,以期获得品质优良的蚕丝。

雄蚕在饲养上,就一个蚕品种而言,其雄性群体与雌性群体相比,具有多方面的优势,一是体质强健,容易饲养;二是食桑量少,饲养效率高,养蚕成本低,一般可节约 10% 左右的成本<sup>[1-3]</sup>。在产丝上,雄蚕茧与雌蚕茧相比,具有更高的出丝率,产丝量可增加 15% 左右。因此调控性别,在生产上实现专养雄

性群体比当前的雌雄蚕各半混养,可大幅度提高蚕丝的产量和蚕业经济效益。当然最重要的是,根据万事利丝绸科技股份有限公司前期实验结果,雄蚕丝织物在染色后同普通蚕丝织物进行对比,前者颜色更深,色泽更加艳丽。然而东华大学的陈玉梅等<sup>[1-3]</sup>在进行雄蚕丝酸性染料染色性能实验时发现,雄蚕丝的  $K/S$  值明显低于普通丝。其结果与本实验活性染料染色的结果相反,因此对雄蚕丝的染色性能仍需进行反复实验和深入研究。

目前相关企业在对雄蚕丝织物及普通蚕丝织物进行染色后发现,两者的颜色深度和色泽存在差异,但尚未有文献报道这两类织物的具体染色差异。本文以万事利丝绸科技股份有限公司提供的雄蚕丝和普通蚕丝织物为实验材料,通过  $K/S$  值、耐水洗色牢

收稿日期: 2017-01-18; 修回日期: 2018-07-09

作者简介: 张忠信(1970-)男,硕士研究生,研究方向为纺织材料。通信作者: 杨斌,教授, yangbin665959@gmail.com。

度、耐汗渍色牢度、耐摩擦色牢度及耐皂洗色牢度的测定 通过实验结果对比分析两者在表观深度和色牢度上的差异。

## 1 实验

### 1.1 材料与仪器

#### 1.1.1 材料

雄蚕丝织物、普通蚕丝织物(万事利丝绸科技股份有限公司)规格为16 mm斜纹绸。

普通蚕丝织物(A样):经纱-22.22-24.44 dtex × 3 密度为40根/cm;纬纱-22.22-24.44 dtex × 4, 密度为64根/cm;幅宽为114 cm。

雄蚕茧丝织物(B样,经纬纱都为雄蚕丝):经纱-22.22-24.44 dtex × 3,密度为40根/cm;纬纱-22.22-24.44 dtex × 4,密度为64根/cm;幅宽为100 cm。

#### 1.1.2 仪器

DKS-12 电子恒温水浴锅(杭州蓝天化验仪器厂),LTE 万能烘干箱(瑞士 Mathis),DATACOLOR 600 测色配色仪(美国 DATACOLOR),Y571(L) 手动摩擦色牢度测试仪(浙江温州纺织仪器厂)。

### 1.2 性能测试

#### 1.2.1 K/S 值测定

选择孔径 25 mm,对仪器进行校正,在 D65 光源和 10° 视场下测试样品的 K/S 值、L\*、a\* 和 b\* 值,每个试样取不同位置测试三次取平均值。

#### 1.2.2 色牢度测定

参照 GB/T 3921—2008《纺织品 色牢度试验耐皂洗色牢度》方法 A 的标准测试耐皂洗色牢度;参照

GB/T 29865—2013《纺织品色牢度试验耐摩擦色牢度》标准测试耐摩擦色牢度;参照 GB/T 3922—2013《纺织品色牢度试验耐汗渍色牢度》标准测试耐汗渍色牢度;参照 GB/T 3921.1—1997《纺织品色牢度试验耐洗色牢度》标准测试耐洗色牢度。

## 2 结果与分析

### 2.1 普通蚕丝与雄蚕丝织物染色后表观深度及色光对比

表 1 为普通蚕丝与雄蚕丝织物染色后表观深度及色光对比,图 1 为普通蚕丝与雄蚕丝织物染色后样品,图 2 为普通蚕丝与雄蚕丝织物印花后样品。

表 1 普通蚕丝与雄蚕丝织物染色后表观深度及色光对比  
Tab.1 The comparison of apparent depth and luster between ordinary silk and male silk fabric after dyeing

织物编号	参数			
	K/S 值	L*	a*	b*
01A	4.9709	38.59	2.61	4.25
01B	6.9887	34.01	2.91	4.54
02A	24.3610	15.77	0.94	0.04
02B	23.8940	15.92	0.91	-0.17
03A	4.3517	50.53	0.87	-42.88
03B	7.7843	43.72	4.51	-47.57
04A	12.2910	27.14	0.16	-15.65
04B	15.5650	24.12	0.34	-15.12
05A	2.9397	44.81	-0.10	-5.95
05B	3.6345	41.66	0.01	-5.95
06A	15.8970	39.31	54.70	10.21
06B	17.8920	37.94	54.52	11.50

注:颜色分别为 01-咖啡色,02-黑色,03-宝蓝色,04-深蓝色,05-灰蓝色,06-粉红色。染色所用染料为活性染料。



图 1 普通蚕丝与雄蚕丝织物染色后样品  
Fig.1 Dyed ordinary and male silk fabrics



图 2 普通蚕丝和雄蚕丝织物印花后样品

Fig. 2 Printed ordinary and male silk fabrics

如表 1 及图 1 所示,除了 02 号(黑色)织物(数据相差不大)以外,B 组织物的  $K/S$  值均明显高于 A 组,表明 B 组织物的表观深度要高于 A 组,即在同样的染色条件下,雄蚕丝织物活性染料的上染率要高于普通蚕丝织物。同样通过肉眼判断 B 样皆较 A 样颜色深、更加鲜艳。从图 2 也可以明显看出,同样的图案,雄蚕丝织物的印花色彩更加鲜艳、活泼。这表明雄蚕丝织物对活性染料的亲和性要明显高于普通蚕丝织物,这需要详细研究雌雄两种蚕丝的内部微细结构与

染料亲和性的关系,拟在今后做进一步相关的研究。

### 2.2 普通蚕丝与雄蚕丝织物色牢度对比

为了进一步考察这两种蚕丝织物的染色色牢度,本研究对其染色及印花后的色牢度进行了测试对比,其结果如表 2—表 5。表 2 为普通蚕丝与雄蚕丝织物耐汗渍及耐摩擦色牢度对比,表 3 为耐水洗及耐皂洗色牢度对比,表 4 为印花面料试样织物耐汗渍及耐摩擦色牢度对比,表 5 为印花面料耐水洗及耐皂洗色牢度对比。

表 2 普通蚕丝与雄蚕丝染色织物耐汗渍及耐摩擦色牢度对比

Tab. 2 The comparison of perspiration color fastness and colour fastness to rubbing of ordinary silk and male silk

样品	A 样				B 样			
	耐汗渍色牢度/级		耐摩擦色牢度/级		耐汗渍色牢度/级		耐摩擦色牢度/级	
	变色	丝沾色	干态	湿态	变色	丝沾色	干态	湿态
咖啡色面料	4	3~4	3~4	3	4	3~4	4	3
黑色面料	4	3~4	3~4	3	4	3~4	3~4	3
宝蓝色面料	4	3~4	3~4	3	4	3~4	3~4	3
深蓝色面料	4	3~4	4	3~4	4	3~4	4	3~4
蓝灰色面料	4~5	3~4	4	4	4~5	3~4	4	4
玫红色面料	4~5	3~4	3~4	3	4~5	3~4	3~4	3~4

表 3 普通蚕丝与雄蚕丝染色织物耐水洗及耐皂洗色牢度对比

Tab. 3 The comparison of color fastness to washing and color fastness to soaping of ordinary silk fabric and male silk fabric

样品	A 样				B 样			
	耐水洗色牢度/级		耐皂洗色牢度/级		耐水洗色牢度/级		耐皂洗色牢度/级	
	变色	丝沾色	变色	丝沾色	变色	丝沾色	变色	丝沾色
咖啡色面料	4~5	4	4	3~4	4~5	4	4	3~4
黑色面料	4~5	4	4	3	4~5	4	4	3
宝蓝色面料	4~5	3~4	4	3~4	4~5	3~4	4	3~4
深蓝色面料	4~5	3~4	4~5	4	4~5	3~4	4~5	4
蓝灰色面料	4~5	4	4~5	4	4~5	4	4~5	4
玫红色面料	4~5	4	4~5	4	4~5	4	4~5	4

表4 普通蚕丝和雄蚕丝印花织物耐汗渍及耐摩擦色牢度对比

Tab.4 The comparison of perspiration color fastness and colour fastness to rubbing of ordinary silk fabric and male silk printed fabric

样品	A 样				B 样			
	耐汗渍色牢度/级		耐摩擦色牢度/级		耐汗渍色牢度/级		耐摩擦色牢度/级	
	变色	丝沾色	干态	湿态	变色	丝沾色	干态	湿态
试样1	3~4	3~4	3~4	3	3~4	3~4	3~4	3
试样2	3~4	3~4	3~4	3~4	3~4	3~4	3~4	3~4
试样3	3~4	3~4	3~4	3	3~4	3~4	3~4	3
试样4	3	3	3~4	3	3	3	3~4	3

表5 普通蚕丝与雄蚕丝印花织物耐水洗及耐皂洗色牢度对比

Tab.5 The comparison of color fastness to washing and color fastness to soaping of ordinary silk fabric and male silk printed fabric

样品	A 样				B 样			
	耐水洗色牢度/级		耐皂洗色牢度/级		耐水洗色牢度/级		耐皂洗色牢度/级	
	变色	丝沾色	变色	丝沾色	变色	丝沾色	变色	丝沾色
试样1	3~4	3~4	3~4	3~4	3~4	3~4	3~4	3~4
试样2	3~4	3~4	3~4	3~4	3~4	3~4	3~4	3~4
试样3	3~4	3	3	3	3~4	3	3	3
试样4	3~4	3	3	3	3~4	3	3	3

注: 试样分别为1-绿色/蓝色//粉色/粉色印花面料 2-米色/红色/绿色印花面料 3-蓝色/白色/黑色/金黄色印花 4-黑色/白色印花面料。印花所用染料为酸性染料。

从这四组实验结果可以看出, 雄蚕丝织物和普通蚕丝织物的耐水洗色牢度、耐汗渍色牢度、耐皂洗色牢度及耐摩擦色牢度的丝沾色级别基本相同。这表明对雄蚕丝织物进行染色或印花时色牢度值完全可以达到普通蚕丝织物的色牢度甚至略好于普通蚕丝织物。由表4和表5可以看出, 由雄蚕丝形成的印花织物除了上述优良的染色性能外, 还更能凸显出印花图案的绚丽, 如图1—图2。

### 3 结论

从雄蚕丝织物和普通蚕丝织物染色和印花后各项试验结果的对比分析中可以看出, 在表观深度和光泽上, 雄蚕丝织物要明显优于普通蚕丝织物, 其光泽明亮鲜艳。在染色色牢度上两者几乎没有差异。因此今后可以大力开发雄蚕丝, 制备高档的真丝绸

面料。

#### 参考文献:

- [1]陈玉梅. 雄蚕丝的结构及染色性能研究[D]. 上海: 东华大学, 2010.  
CHEN Yumei. Research the Structure and Dyeing Properties of Male Silk [D]. Shanghai: Donghua University, 2010.
- [2]陈玉梅, 蔡再生, 葛凤燕, 等. 雄蚕丝酸性染料染色性能研究[J]. 丝绸, 2009(10): 16-18.  
CHEN Yumei, CAI Zaisheng, GE Fengyan, et al. Dyeing property of male silk dyeing with acid dyes [J]. Journal of Silk, 2009(10): 16-18.
- [3]陈玉梅, 蔡再生, 丁志用, 等. 雄蚕丝结构与性能初探[J]. 丝绸, 2010(1): 23-26.  
CHEN Yumei, CAI Zaisheng, DING Zhiyong, et al. Preliminary exploration of structures and properties for male silk [J]. Journal of Silk, 2010(1): 23-26.