

石榴皮染料对欧根纱染色工业化生产探索

孙爱华

(常州纺织服装职业技术学院 常州市新型纺织材料重点实验室, 江苏 常州 213164)

摘要:以天然植物石榴皮染料为原料,对蚕丝欧根纱的染色工艺进行探索,通过比较5种染色法,确立大生产采用三步法染色工艺。改性工艺为:浴比1:40,改性剂质量分数10%(omf),pH 7,升温至85℃,保温30 min,清水洗涤2次。染色工艺为:浴比1:40,秋香黄染料质量分数为4%(omf),纯碱质量浓度0.5 g/L,pH 7~8,升温至85℃,保温30 min,清水洗涤。皂洗过程工艺为:浴比为1:40,中性皂洗剂质量浓度1 g/L,升温至60℃,皂洗10 min,水洗。三步法工艺的实验室小样与工业化大样生产同效,重现性好。

关键词:天然染料;染色工艺;蚕丝;石榴皮;工业生产

中图分类号:TS193.62

文献标识码:B

文章编号:1001-2044(2018)07-0025-03

DOI:10.16549/j.cnki.issn.1001-2044.2018.07.008

Industrial production of Organza dyeing with pomegranate dye

SUN Aihua

(Changzhou Textile Garment Institute, Changzhou Key Laboratory of New Textile Material, Changzhou 213164, China)

Abstract: The natural plant pomegranate peel dye is taken as raw material, the dyeing process of silk organza is explored. By comparing five dyeing methods, the three-step dyeing process is established for large-scale production. The modified process is as follows: bath ratio 1:40, modifier dosage 10% (omf), pH value 7, modification at 85℃ for 30 min, following by twice washing. The dyeing process is as follows: bath ratio 1:40, dyestuffs 4% (omf), soda ash 0.5 g/L, pH value 7~8, dyeing at 85℃ for 30 min. The soaping process is as follows: bath ratio 1:40, neutral soap lotion 1 g/L, soaping at 60℃ for 30 min. The three-step process of the laboratory sample and the industrialization of large-scale production have the same effect and good reproducibility.

Key words: natural dyes; dyeing process; silk; pomegranate peel; industrial production

天然植物染料以其来源广、无毒害、污染少等优良特性受到人们的青睐^[1-2]。秋香黄天然植物染料是由石榴皮浸渍、提取、烘干而成的灰褐色粉状染料,主要活性成分为多酚类物质,其中安石榴甙是石榴皮中天然黄色素的主要成分^[3],具有抗菌和抗氧化的功效,可改善人体消化系统^[4]。目前大部分学者对石榴皮的染色研究尚处于实验室阶段,如贾维妮等人^[5]采用水煮法提取天然石榴皮中的染料色素,测定染色后蚕丝织物具有很好的干摩擦色牢度,低温时耐水洗色牢度较好且具有一定的抗菌性。张晓等人^[6]采用直接水煮法提取石榴皮色素,将其色素染液用于蚕丝织物的染色,结果表明石榴皮色素对蚕丝具有一定的上染性,通过添加媒染剂可以提高其得色深度和染色牢度,不同的媒染剂采用的媒染方法不同,其染色结果有较大的差异。杨可盈等人^[4,7]采用芬顿试剂对羊毛纤维进行前处理,使用媒染剂丰富石榴皮染料的色相,上染率、染料的明度和彩度得到提高。陈欣子等人^[8-9]对毛织物直接利用石榴皮染料染色,皂洗牢度、摩擦色牢度和升华牢度均达4级以上。张芳芳^[10]用石榴皮染

料染棉针织物,色牢度达3级以上。

本文首先对蚕丝欧根纱进行小型染色试验,在获得较好的皂洗牢度、耐摩擦色牢度和耐汗渍色牢度的基础上,对蚕丝欧根纱服装进行大型的染色实践。试验结果表明,天然植物染料秋香黄对蚕丝欧根纱的成衣批量染色获得了满意的效果。

1 试验部分

1.1 材料、试剂及仪器

材料:蚕丝欧根纱(广州市珠海区丰纺织布行)。

试剂:秋香黄天然植物染料(常州美胜生物材料公司,工业级),纯碱(沧州洪良化工产品有限公司,工业级),改性剂BS(常州美胜生物材料公司,工业级),中性皂洗剂(常州美胜生物材料公司,工业级)。

仪器:Y571型摩擦牢度测试仪(常州市双固纺织仪器有限公司),SW-24A型耐洗色牢度测试仪(常州市华纺纺织仪器有限公司),YGB 611-Ⅲ型日晒气候色牢度仪(温州大荣纺织仪器有限公司),圣洁CY-50 kg型成衣染色机(江苏祥盛洗染机械制造有限公司)。

1.2 染色方法

1.2.1 三步染色法

1.2.1.1 改性工艺

将蚕丝欧根纱用水浸湿,然后投入浴比为1:40,

收稿日期:2018-03-27

作者简介:孙爱华(1977—),男,硕士研究生,讲师,主要从事生态染整和纺织废水处理研究。

改性剂质量分数为 10%，pH 为 7 的溶液中，升温至 85℃，保温 30 min，用清水洗涤 2 次，改性工艺见图 1。

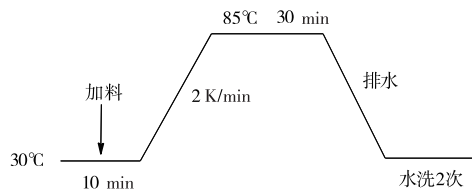


图1 蚕丝欧根纱的改性工艺曲线

1.2.1.2 染色和皂洗工艺

将改性欧根纱投入浴比为 1:40，秋香黄染料质量分数为 4% (omf)，纯碱质量浓度 0.5 g/L，pH 为 7~8 的溶液中，升温至 85℃，保温 30 min，用清水洗涤；再投入浴比 1:40，中性皂洗剂的质量浓度为 1 g/L 的水中；升温至 60℃，皂洗 10 min，水洗，自然晾干。染色工艺曲线见图 2。

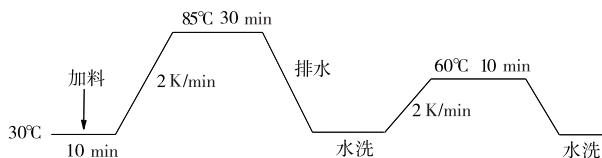


图2 蚕丝欧根纱的染色工艺曲线

1.2.2 直接染色

将蚕丝欧根纱于常温水浴中浸泡 5 min 后，投入一定浴比、浓度、温度及 pH 的染液中；以 2℃/min 速率升温至一定温度后染色一定时间，然后以 2℃/min 速率降至常温；取出织物，放入中性皂洗剂质量浓度为 1 g/L 的水中，升温至 60℃，皂洗 10 min，水洗，自然晾干。

1.2.3 预媒染

将蚕丝欧根纱于常温水浴中浸泡 5 min 后，投入 2.0 g/L 的明矾溶液中，浴比为 1:40，温度 70℃，振荡 30 min，水洗；再投入一定浴比、植物染料浓度、温度及 pH 的染液中；以 2 K/min 速率升温至一定温度后染色一定时间，然后以 2 K/min 速率降至常温；取出织物，放入质量浓度为 1 g/L 的中性皂洗剂中，升温至 60℃，皂洗 10 min，水洗，自然晾干。

1.2.4 同浴媒染

将蚕丝欧根纱于常温水浴中浸泡 5 min 后，投入 2.0 g/L 的明矾溶液中，再投入一定浴比、植物染料浓度、温度及 pH 的染液中；以 2 K/min 速率升温至一定温度后染色一定时间，然后以 2 K/min 速率降至常温；

取出织物，放入中性皂洗剂质量浓度为 1 g/L 的水中，升温至 60℃，皂洗 10 min，水洗，自然晾干。

1.2.5 后媒染

将蚕丝欧根纱于常温水浴中浸泡 5 min 后，投入一定浴比、浓度、温度及 pH 的染液中；以 2 K/min 的速率升温至一定温度后染色一定时间，然后以 2 K/min 的速率降至常温；取出织物，水洗，再把织物投入含有 2.0 g/L 的明矾溶液中，浴比为 1:40，温度 70℃，振荡 30 min，水洗，烘干，测试。

1.3 染色牢度测定

织物耐摩色牢度测试评定参照 GB/T 251—2008《纺织品 色牢度试验评定沾色用灰色样卡》，织物耐皂洗色牢度的测定参照 GB/T 250—2008《纺织品 色牢度试验评定沾色用灰色样卡》，织物耐日晒色牢度参照 GB/T 8426—1998《纺织品 色牢度试验耐光色牢度》测定，采用 SF600 型电脑测色仪按规定测试纺织品特征值和色差。

2 结果与讨论

2.1 5 种不同染色法色差比较

对蚕丝欧根纱按 1.2 的 5 种染色方法在实验室进行染色试验，测得染色织物的色牢度、色差特征值见表 1。

表1 不同染色方法的织物染色性能比较

染色方法	干摩擦色牢度/级	湿摩擦色牢度/级	K/S	色差	颜色
直接染色	3~4	2~3	6.23	0.74	黄棕色
预媒染	3~4	2~3	6.52	0.52	黄绿色
同浴媒染	3~4	2~3	6.88	0.43	亮黄色
后媒染	4~5	2~3	5.75	0.49	黄棕色
三步染色法	4~5	2~3	7.03	0.23	黄棕色

从表 1 可以看出，5 种染色方法的湿摩擦色牢度均为 2~3 级，无差别；后媒染和三步染色法的干摩擦色牢度最好，达到 4~5 级；色深（染色特征值）从大到小的顺序依次为三步染色法>同浴媒染>预媒染>直接染色>后媒染；色差从小到大的顺序依次为三步染色法>同浴媒染>后媒染>预媒染>直接染色；颜色为符合客户要求的黄棕色。综合的结果，三步染色法为最佳选择，所以后续批量染色选用三步染色法。

2.2 织物小样与大样实物图

采用 1.2 的三步染色法对蚕丝欧根纱织物进行小样和大样染色，染色结果见图 3。



(a) 小样实图 (b) 大样实图

图3 秋香黄染色蚕丝欧根纱织物小样与大样实物图

2.3 小样和大样织物的色牢度比较

采用1.2三步染色法对蚕丝欧根纱织物进行染色,改进后的工艺符合工业化生产的要求,染色织物的各项色牢度指标见表2。

表2 染色织物的色牢度值 级

染色方法		小样染色	工业染色	
耐皂洗色牢度	原样褪色	3~4	3~4	
	白沾	蚕丝	4	
		棉	4~5	4~5
耐摩擦色牢度	干摩	4~5	4~5	
	湿摩	2~3	2~3	
耐光色牢度/级		3~4	3~4	
耐皂洗色牢度	原样褪色	3~4	3~4	
	白沾	蚕丝	3~4	3~4
		棉	3~4	3~4

由表2可以看出,石榴皮植物染料秋香黄对蚕丝欧根纱的耐皂洗色牢度可以达到3~4级,蚕丝白沾色牢度可以达到4级,棉布白沾色牢度可以达到4~5级,耐干摩擦色牢度可以达到4~5级,耐汗渍色牢度可以达到3~4级,蚕丝和棉布汗渍白沾色牢度可以达到3~4级。从试验结果可知,工艺改进后,织物各项色牢度指标均符合工业生产的要求,首次实现了石榴皮染料的工业化生产,打破了植物染料的研究局限于小型实验室的局面。

3 结语

(1) 蚕丝欧根纱织物三步法染色工艺包括3个过

程。改性过程工艺为:浴比1:40,改性剂质量分数10%(omf),pH 7,升温至85℃,保温30 min,清水洗涤2次。染色过程工艺为:浴比1:40,秋香黄染料质量分数为4%(omf),纯碱质量浓度0.5 g/L,pH 7~8,升温至85℃,保温30 min,清水洗涤。皂洗过程工艺为:浴比1:40,中性皂洗剂质量浓度1 g/L,保温60℃,皂洗10 min,水洗。

(2) 秋香黄植物染料大小样变化小,重现性好,在对小样的研究中,需要考虑工业化生产中的不利因素及可操作性。

(3) 工业染色成衣机大生产时,由于蚕丝欧根纱在染浴中比较软,易黏结在一起造成打结而染花,所以浴比要适当放大。

(4) 蚕丝欧根纱在染浴中较软,但烘干后较硬,易造成擦伤,所以染色脱水后烘干要特别注意避免擦伤。



参考文献:

- [1] 陈东梅,纪俊玲.苏木媒染红色系真丝织物[J].印染,2017(13):16-21.
- [2] 董绍伟,周秋宝.天然石榴皮染料的提取及在真丝织物上的应用[J].印染,2004,30(18):4-6.
- [3] 洪浩月,纪俊玲,王东方.真丝织物的石榴皮植物染料预媒染染色[J].印染,2015(19):15-20.
- [4] 杨可盈.芬顿试剂法羊毛织物天然染料染色性能提升研究[D].大连:大连工业大学,2012.
- [5] 贾维妮,张瑞萍,乙永飞,等.石榴皮染料的提取及其在真丝绸染色中的应用[J].针织工业,2009(9):48-51.
- [6] 张晓莉,黄伟韩,张蕊.石榴皮色素的提取及对蚕丝织物的染色探讨[J].中原工学院学报,2011(6):63-65.
- [7] 杨可盈,崔永珠,刘焱奇,等.石榴皮对芬顿试剂法羊毛织物的染色性能[J].毛纺科技,2012,40(6):1-4.
- [8] 陈欣子,侯秀良,郭盟盟,等.石榴皮染料对毛织物的染色性能研究[J].天然产物研究与开发,2011,24(11):1528-1533.
- [9] 陈欣子.黄棕色系植物染料染色及抗紫外性能研究[D].无锡:江南大学,2012.
- [10] 张芳芳.天然植物染料在内衣中的应用研究[D].天津:天津工业大学,2017.

(上接第17页)

水分对服装整体热防护性的影响减弱。



参考文献:

- [1] 全国消防标准化技术委员会消防防护装备分技术委员会.消防员灭火防护服:GA10—2014[S].北京:中国标准出版社,2014.
- [2] 李红燕.单层织物湿态热防护性能测试与分析[J].纺织学报,2009,30(12):95-98.

- [3] 曹娟,宋国文,张慧,等.含水率对消防服用织物热防护性能的影响[J].天津工业大学学报,2016,35(1):33-37.
- [4] 何华玲,于志财,张健飞,等.含水率对消防服用多层织物系统热蓄积的影响[J].纺织学报,2017,38(8):108-113.
- [5] 刘亚光.3层结构的消防员灭火防护服探讨[J].产业用纺织品,2016(12):24-26.
- [6] 于伟东.纺织材料学[M].北京:中国纺织出版社,2006.