

真丝织物天然染料蜡染工艺

陈秀芳, 姚 骏

(安徽职业技术学院 纺织服装学院, 合肥 230011)

摘要: 目前靛蓝是蜡染工艺中最常采用的染料之一。为了拓宽蜡染工艺中天然染料的选择范围, 根据蜡染的工艺要求, 将真丝织物在 40 °C 下用茶多酚、高粱红、栀子黄、栀子蓝、红花黄、甘蓝红、红米红和紫甘薯色素等天然染料染色, 然后用 80 °C 热水洗(脱蜡)。结果表明, 从织物的表观得色深度 K/S 值来看, 栀子黄和红米红色素最高, 茶多酚最低。天然染料染色后的真丝织物耐皂洗色牢度和耐摩擦色牢度均可达到 4 级以上(栀子黄除外)。比较天然染料的综合性能, 认为红米红色素最适宜蜡染。这些天然染料可以单独或拼色后对真丝织物进行蜡染, 也可在染地色后再进行套染, 以进一步丰富蜡染产品的色彩。

关键词: 真丝织物; 天然染料; 蜡染; 织物表观得色深度; 耐皂洗色牢度; 耐摩擦色牢度

中图分类号: TS193.6

文献标志码: A

文章编号: 1001-7003(2018)07-0007-06

引用页码: 071102

Batik dyeing technology of silk fabric with natural dyes

CHEN Xiufang, YAO Jun

(Department of Textile & Garment Engineering, Anhui Vocational and Technical College, Hefei 230011, China)

Abstract: Now indigo is one of most frequently used natural dyes in batik dyeing. In order to widen the choosing range of natural dyes, silk fabrics were dyed with tea polyphenols, sorghum red, gardenia yellow, gardenia blue, safflower yellow, cabbage red, red rice red and pigment of purple sweet potato at 40 °C, and then washed with hot water at 80 °C according to the process requirement of batik dyeing. The result shows that gardenia yellow and red rice red have the highest apparent color yield of fabrics (i. e. K/S value), and tea polyphenols has the lowest K/S value. The washing fastness and rubbing fastness of silk fabrics dyed with natural dyes are above 4 with the exception of gardenia yellow. Red rice red is most suitable for batik dyeing by comparing comprehensive properties of natural dyes. Silk fabrics may be batik dyed with a single dye or mixture of two dyes, or over-dyed on ground color, so as to further enrich the color of batik products.

Key words: silk fabric; natural dye; batik dyeing; apparent color yield of fabrics; washing fastness; rubbing fastness

蜡染是传统的手工印染技艺,在中国有着悠久的历史。2006 年 5 月,贵州省丹寨县的苗族蜡染技艺被国务院列入第一批国家级非物质文化遗产名录。为了合理利用并传承发展这一珍贵的非遗文化,科研和技术人员一方面深入调查研究传统蜡染

产品的艺术特征^[1-2],一方面积极探索开发新型蜡染产品的应用领域^[3-5],而将蜡染工艺融入绘画中,则拓宽了蜡染工艺的发展新方向^[6-7]。

一直以来,人们大多按照传统,在蜡染时采用靛蓝染色。靛蓝是最早使用的天然染料,距今已有近五千年的历史,《诗经》《本草纲目》和《齐民要术》等古籍对靛蓝都有记载。靛蓝色泽古朴、沉静,深受人们喜爱,其蜡染工艺也为人们所熟知^[8]。为了弥补靛蓝色彩单一的不足,可使用合成染料如活性染料、还原染料和不溶性偶氮染料等^[9],使蜡染产品色彩更加丰富,但到目前为止,除靛蓝外,其他天然染料

收稿日期: 2017-12-26; 修回日期: 2018-05-09

基金项目: 安徽省高等学校省级质量工程项目(2017jyxm0707);

安徽高校人文社会科学研究项目(SK2018A0771、SK2018A0773)

作者简介: 陈秀芳(1968—),女,副教授,主要从事天然染料染色及扎染、蜡染工艺的研究。

的蜡染工艺鲜有文献做详细报道。本文尝试采用对真丝织物有较好染色性能的天然染料茶多酚、高粱红、栀子黄、栀子蓝、红花黄、甘蓝红、红米红和紫甘薯色素等^[10-12]对真丝织物进行蜡染,探讨其在蜡染工艺中的应用。

天然染料常规的染色方法有还原染色法、直接染色法和媒染法,对具体的一种天然染料来说,采用哪种染色方法取决于它的分子结构。靛蓝分子结构中不含水溶性基团,在水中纤维无直接性,但它含有能被还原剂还原的羰基,还原后生成可溶于水的隐色体而上染纤维,故采用还原染色法。而在本文所采用的天然染料中,栀子黄和栀子蓝的分子结构中不含配位基,不能与媒染剂发生配位反应,但它们含水溶性基团,在水中溶解后对纤维有一定的直接性,适宜直接染色法;茶多酚、高粱红和花色素类(包括红花黄、甘蓝红、红米红和紫甘薯色素)分子结构中含有配位基,能与媒染剂发生反应,适宜媒染法。媒染法包括预媒染法、同浴媒染法和后媒染法,相比较而言,后媒染法是在染料上染纤维之后再行媒染剂进行处理,织物的匀染性和透染性较好,染色牢度也较高。常用的媒染剂有硫酸铝钾(明矾)、硫酸亚铁、氯化亚锡、重铬酸钾和硫酸铜等,本文采用较为安全的明矾为媒染剂。

1 实验

1.1 材料及仪器

织物:平方米质量为 34.4 g/m² 的真丝电力纺(杭州方大丝绸有限公司)。

试剂:栀子黄、栀子蓝、红花黄、甘蓝红、红米红、

紫甘薯色素(云南通海杨氏天然产物有限公司),高粱红(德国三颗星食品物料公司),茶多酚(湖州荣凯植物提取有限公司),硫酸铝钾(分析纯,天津市福晨化学试剂厂),蜡染专用混合蜡(贵州安顺蜡染村大角苗工坊)。

仪器:数显恒温水浴锅(常州普天仪器制造有限公司),Datacolor 电脑测色仪(美国德塔公司),SW-8A/12A/24A 耐洗色牢度试验机、Y571C 型摩擦色牢度仪(南通宏大实验仪器有限公司),EL-320S 型电子天平(常州天之平仪器设备有限公司),蜡染专用数码恒温熔蜡器(安顺市泽龙科技有限公司)。

1.2 染色工艺

1.2.1 工艺条件

蜡染中染色工艺条件要根据蜡染的特殊性来确定。蜡染所用混合蜡由蜂蜡和石蜡组成,蜂蜡主要成分为高级脂肪酸酯,随来源及加工提取方法的不同,熔点一般在 62~67℃;石蜡是烃类的混合物,根据加工精制程度不同,熔点一般在 47~64℃。织物在描绘蜡液后的染色温度要求低一些,因为超过 50℃时织物上的蜡就有轻微的熔化和脱落,影响防染效果,所以本实验将染色温度设定为 40℃。织物染色后还需要脱蜡,一般棉织物可用沸水脱蜡,但一方面考虑到真丝织物在沸水中可能会受到一定程度损伤并影响其表面光泽,另一方面考虑到部分天然染料耐高温性能较差,所以本实验将染色后的热水洗(脱蜡)温度设定为 80℃。首先在此条件下分析不同天然染料的染色性能,并判断其是否适宜蜡染。

1.2.2 工艺处方

天然染料对真丝织物的染色工艺处方见表 1。

表 1 天然染料对真丝织物的染色工艺处方

Tab. 1 Dyeing formulation of natural dyes for silk fabric

天然染料	染料质量分数/%	明矾质量分数/%	染色温度/℃	染色时间/min	媒染时间/min	浴比
栀子黄	10	0	40	60	0	1:50
栀子蓝	10	0	40	60	0	1:50
红花黄	10	10	40	45	15	1:50
甘蓝红	10	10	40	45	15	1:50
红米红	10	10	40	45	15	1:50
紫甘薯色素	10	10	40	45	15	1:50
高粱红	10	10	40	45	15	1:50
茶多酚	100	100	40	45	15	1:50

1.2.3 工艺过程

织物先在 40℃下染色 45 min,再加入适量明矾媒染处理 15 min,然后用 80℃热水洗 3 次,每次 2 min,

最后经冷水洗、烘干。

1.3 蜡染工艺

把混合蜡放入恒温熔蜡器加热使其熔化,蜡液

温度控制在 85 ~ 90 ℃。用铜制蜡刀蘸取蜡液在织物上描绘图案, 然后进行染色。染色工艺参见 1.2(蜡染工艺中染色后的 80 ℃热水洗主要是为了脱蜡)。

1.4 测试方法

1.4.1 ΔE 、 K/S 值和颜色特征值

以未染色的白色真丝织物作为标准底色, 用 Data-color 电脑测色仪测定染色织物的 ΔE 并测定染色织物在最大吸收波长处的表观得色量 K/S 值及颜色特征值。

1.4.2 耐皂洗色牢度

按 GB/T 3921—2008《纺织品 色牢度试验 耐皂洗色牢度》测定。

1.4.3 耐摩擦色牢度

按 GB/T 3920—2008《纺织品 色牢度试验 耐摩擦色牢度》测定。

2 结果与分析

2.1 天然染料对真丝织物的染色性能

天然染料(茶多酚、高粱红、栀子黄、栀子蓝、红花黄、甘蓝红、红米红和紫甘薯色素)对真丝织物染色后织物表观得色量、颜色特征值, 以及耐皂洗色牢度和耐摩擦色牢度见表 2。

表 2 织物表观得色量、颜色特征值及耐皂洗色牢度和耐摩擦色牢度

Tab. 2 Apparent color yield and feature value as well as washing and rubbing fastness of fabrics

天然染料	DL^*	Da^*	Db^*	DC^*	DH	DE	CMC DE	K/S 值	耐皂洗色牢度		耐摩擦色牢度	
									变色/级	沾色/级	干摩/级	湿摩/级
栀子蓝	-22.98	-9.17	-17.99	15.87	12.48	30.59	27.54	2.35	4	4~5	4~5	4
栀子黄	-8.60	5.07	77.87	78.02	-1.14	78.50	99.93	14.76	3~4	4	4	3~4
红花黄	-7.52	-1.29	41.06	41.08	0.10	41.76	52.65	5.79	4	4~5	4~5	4
甘蓝红	-39.58	-4.59	-14.98	11.18	10.98	42.57	24.72	5.58	4	4~5	4~5	4
紫甘薯	-30.76	1.87	-17.50	12.98	-11.88	35.44	25.40	2.78	4	4~5	4~5	4
红米红	-52.94	-2.44	-16.01	11.61	11.29	55.36	28.07	13.15	4	4~5	4~5	4
高粱红	-20.20	10.32	13.21	16.30	-3.91	26.25	22.63	1.89	4	4	4	4
茶多酚	-14.58	1.13	10.56	10.60	-0.57	18.03	14.50	1.08	4~5	5	5	5

注: 标准底布 L^* 为 93.22 a^* 为 -0.05 b^* 为 2.31。

2.1.1 栀子蓝和栀子黄的染色性能

从表 2 可以看出, 采用直接染色法的栀子蓝和栀子黄相比, 栀子蓝染色后的真丝织物呈淡雅的蓝色, 栀子黄染色后的真丝织物呈浓艳的黄色, 但后者的耐皂洗色牢度和耐摩擦色牢度较差。栀子黄色素的主要成分藏花素和藏花酸分子结构都具有较长的共轭体系, 在染液中对纤维的直接性很高, 40 ℃染色时很容易上染纤维。栀子黄色素在纤维上的固着主要依靠氢键和范德华力, 这两种作用力相对配位键或共价键较弱, 而且色泽浓艳意味纤维表面浮色较多, 在 80 ℃热水洗时染料溶落较多, 耐皂洗色牢度和耐摩擦色牢度也相对较差。

2.1.2 红花黄、甘蓝红、红米红和紫甘薯色素的染色性能

红花黄、甘蓝红、红米红和紫甘薯色素同属于花色素类, 染色性能相近, 都采用后媒染色法。四者相比, 红米红在真丝织物上得色量最高, 红花黄和甘蓝红居中, 紫甘薯色素得色量较低, 耐皂洗色牢度和耐

摩擦色牢度均达到 4 级以上。40 ℃染色时它们对纤维都有一定的上染率, 加媒染剂明矾后上染率继续增加。染色后的真丝织物在进行 80 ℃热水洗时, 紫甘薯色素溶落较多, 说明其耐高温性能较差; 红米红色素溶落较少, 说明其耐高温性能较好; 红花黄和甘蓝红耐高温性能中等。

2.1.3 茶多酚和高粱红色素的染色性能

茶多酚在 40 ℃对真丝织物染色时, 染料上染率不高, 加媒染剂明矾后上染率有一定程度提高, 但反应不充分, 80 ℃热水洗时染料溶落较多。同样, 高粱红色素染色后的真丝织物在进行 80 ℃热水洗时染料溶落也较多。比较两者的耐皂洗色牢度和耐摩擦色牢度, 茶多酚更好。

总之, 从染料对真丝织物的得色量来看, 栀子黄和红米红色素最好, 红花黄、甘蓝红和紫甘薯色素次之, 栀子蓝和高粱红较低, 茶多酚最低。从耐皂洗色牢度来看, 除了栀子黄外其他染料可达到 4 级以上; 而耐摩擦色牢度除了栀子黄外也可达到 4 级以上。综合性能红米红色素最优。

2.2 真丝织物天然染料蜡染工艺

2.2.1 单色蜡染

根据以上对几种不同天然染料染色性能的分析,在对真丝织物进行蜡染时如果对染色牢度要求高,浓色首选红米红,中等色泽首选红花黄和甘蓝红,淡色首选茶多酚(实际上淡的地色与白色对比不明显,所以蜡染并不适合淡的地色)。如果染色牢度要求不高,也可选择栀子黄和高粱红等色素,并结合所需色泽浓淡适当调整染料的用量,比如栀子黄的用量可以减少一些(低于5%),高粱红用量可以加大一些(高于10%)。另外,为了进一步丰富天然染料的色谱范围,可将染色性能相近的染料按一定的比例混合在一起进行拼色,比如栀子黄和栀子蓝拼色、红花黄和紫甘薯色素拼色、红花黄和红米红拼色(花色素类的红花黄、甘蓝红、红米红和紫甘薯色素均可互相拼色)。图1为栀子黄蜡染,图2为栀子蓝蜡染,图3为栀子黄和栀子蓝按不同比例拼色蜡染,图4为高粱红蜡染,图5为紫甘薯色素蜡染,图6为甘蓝红蜡染,图7为红米红蜡染,图8为红花黄和紫甘薯色素拼色蜡染,图9为红花黄和红米红拼色蜡染。

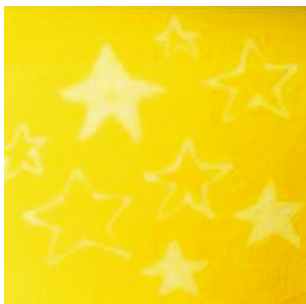


图1 栀子黄蜡染

Fig. 1 Batik dyeing with gardenia yellow

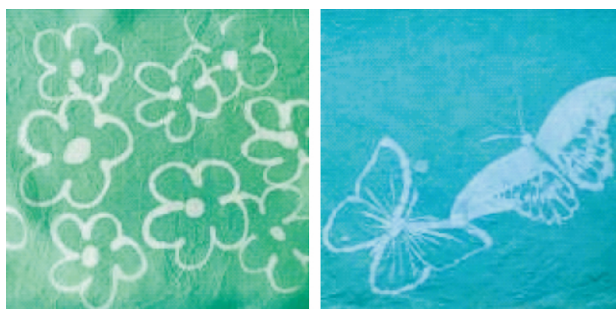


图2 栀子蓝蜡染

Fig. 2 Batik dyeing with gardenia blue

由于栀子黄色牢度不高,织物在80℃热水脱蜡时染料溶落较多,对白色图案部分造成沾色,使图案不够洁白(图1)。栀子黄和栀子蓝拼色蜡染时如果栀子黄的比例较大,也存在白色图案的沾色问题

(图3(a))。高粱红也有一定的沾色。红米红可以染得深浓的色泽,而且色牢度较高,几乎没有沾色现象(图7)。



(a) 栀子黄和栀子蓝比例为1:2

(b) 栀子黄和栀子蓝比例为1:8

图3 栀子黄和栀子蓝拼色蜡染

Fig. 3 Batik dyeing with gardenia yellow and gardenia yellow



图4 高粱红蜡染

Fig. 4 Batik dyeing with sorghum red



图5 紫甘薯色素蜡染

Fig. 5 Batik dyeing with pigment of purple sweet potato

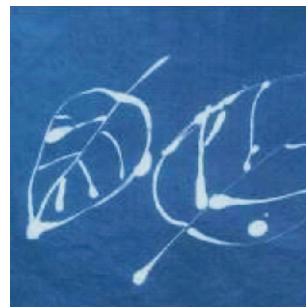


图6 甘蓝红蜡染

Fig. 6 Batik dyeing with cabbage red



图 7 红米红蜡染

Fig. 7 Batik dyeing with red rice red



图 10 茶多酚和红米红套染

Fig. 10 Over-dyeing with tea polyphenols and red rice red

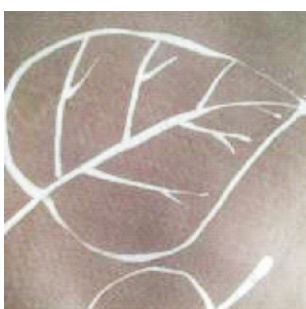


图 8 红花黄和紫甘薯色素拼色蜡染

Fig. 8 Batik dyeing with safflower yellow and pigment of purple sweet potato



图 11 高粱红和红米红套染

Fig. 11 Over-dyeing with sorghum red and red rice red



图 9 红花黄和红米红拼色蜡染

Fig. 9 Batik dyeing with safflower yellow and red rice red

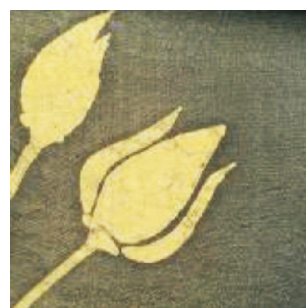


图 12 红花黄和红米红套染

Fig. 12 Over-dyeing with safflower yellow and red rice red

2.2.2 套色蜡染

真丝织物先用茶多酚、高粱红、红花黄和栀子蓝分别染地色。染地色不存在脱蜡问题,染色温度可以高一些,以提高染料上染率。织物经染色、水洗、烘干后,用蜡液在织物上描绘图案,再用红米红在 40℃ 下染色。除绘蜡部分保留原地色外,织物其他部分与红米红进行套染,得到不同的套色效果。图 10—图 13 为茶多酚、高粱红、红花黄和栀子蓝分别与红米红套色蜡染的效果。

2.2.3 丝巾蜡染实例

白丝巾两端用蜡液描绘蝴蝶图案后在 40℃ 下用栀子蓝染色。为防止染液向丝巾中段过多渗透,可用塑料绳在适当位置进行捆扎。染色后将此段浸入

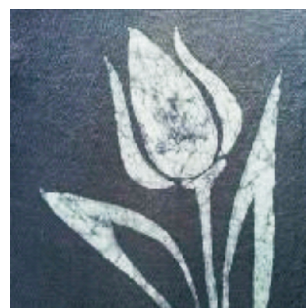


图 13 栀子蓝和红米红套染

Fig. 13 Over-dyeing with gardenia blue and red rice red
80℃ 热水脱蜡(用 80℃ 热流水冲洗脱蜡效果更好)。丝巾中段也在适当位置捆扎后用红花黄染色,此段不存在脱蜡问题,染色温度可以高一些,以提高染料上染率。染色后此段单独水洗几次后再将整条丝巾进行水洗、晾干。蜡染丝巾效果如图 14 所示。



(a) 丝巾整体效果 (b) 丝巾局部效果

图14 蜡染丝巾(红花黄和栀子蓝染色)

Fig. 14 Batik silk scarf with safflower yellow and gardenia blue

3 结论

本文通过将真丝织物在一定条件下用茶多酚、高粱红、栀子黄、栀子蓝、红花黄、甘蓝红、红米红和紫甘薯色素等天然染料染色,并比较其染色性能后再对真丝织物进行蜡染,得出以下结论:

1) 天然染料对真丝织物在 40 °C 下染色和 80 °C 热水洗后织物表观得色量和染色牢度不尽相同,其中红米红得色量高、染色牢度也好,最适宜蜡染。

2) 上述天然染料对真丝织物可进行单色蜡染、拼色蜡染或套色蜡染,以丰富蜡染产品的色彩。

3) 天然染料品种较多,结构和性能各异,有待进一步研究其染色工艺及其在蜡染中的应用,不断开发蜡染新产品。

参考文献:

[1]李倩倩,陈国强. 贵州苗族蜡染工艺及其艺术性研究[J]. 染整技术, 2016, 38(7): 16-19.
LI Qianqian, CHEN Guoqiang. Research of process and artistry of Guizhou Miao nationality batik [J]. Textile Dyeing and Finishing Journal, 2016, 38(7): 16-19.

[2]王华,张春艳. 中国西南少数民族蜡染纹样的比较研究[J]. 纺织学报, 2016, 37(4): 101-106.
WANG Hua, ZHANG Chunyan. Comparative study of ethnic groups' batik patterns in southwest China [J]. Journal of Textile Research, 2016, 37(4): 101-106.

[3]刘冬云,王文慧. 蜡染在现代中式服装中的应用研究[J]. 丝绸, 2015, 52(8): 51-55.
LIU Dongyun, WANG Wenhui. Research on application of

batik dyeing in modern Chinese clothing [J]. Journal of Silk, 2015, 52(8): 51-55.

[4]陈文丽,洪宽善. 在居住空间中扎蜡染工艺的应用研究[J]. 设计, 2016(19): 87-89.
CHEN Wenli, HONG Kuanshan. Research on the application of batik materials in interior space [J]. Design, 2016(19): 87-89.

[5]郜岩. 现代蜡染艺术在书籍设计中的应用[J]. 设计, 2017(16): 134-135.
GAO Yan. The application of modern batik art in book design [J]. Design, 2017(16): 134-135.

[6]董娅娜,刘虎. 浅析蜡染艺术风格在中国画中的应用与发展[J]. 染整技术, 2017, 39(10): 72-74.
DONG Ya'na, LIU Hu. Initial analysis for application and development of wax printing artistic style in Chinese paintings [J]. Textile Dyeing and Finishing Journal, 2017, 39(10): 72-74.

[7]高树立. “艺术蜡染”: 国画技法与传统蜡染艺术的结合研究及实践[J]. 美术学报, 2016(2): 97-101.
GAO Shuli. Artistic Batik: research and practice of combination of Chinese painting with traditional batik [J]. Art Journal, 2016(2): 97-101.

[8]王华. 古代蜡防印花用染料的探讨[J]. 上海染料, 2006, 34(2): 28-31.
WANG Hua. Discussion on dyestuff of ancient wax-resist printing [J]. Shanghai Dyestuffs, 2006, 34(2): 28-31.

[9]兰峰,吴桂英. 蜡染的传统工艺和工业化生产[J]. 印染, 2006(8): 19-24.
LAN Feng, WU Guiying. Conventional process and industrialization production of batik dyeing [J]. Dyeing and Finishing, 2006(8): 19-24.

[10]陈秀芳,金隽,唐林. 真丝织物天然染料染色综述[J]. 丝绸, 2014, 51(1): 31-36.
CHEN Xiufang, JIN Jun, TANG Lin. Dyeing of silk fabrics with natural dyes [J]. Journal of Silk, 2014, 51(1): 31-36.

[11]陈荣圻. 天然染料及其染色[J]. 染整技术, 2016, 38(4): 47-51.
CHEN Rongqi. Natural dyes and their dyeing [J]. Textile Dyeing and Finishing Journal, 2016, 38(4): 47-51.

[12]陈秀芳,郝文洁,王晓. 真丝织物天然染料微波染色[J]. 丝绸, 2017, 54(9): 7-13.
CHEN Xiufang, HAO Wenjie, WANG Xiao. Microwave dyeing of silk fabric with natural dyes [J]. Journal of Silk, 2017, 54(9): 7-13.