

肉桂皮提取液对棉针织物染色性能的影响

贾梦莉,王春梅*

(南通大学 纺织服装学院,江苏 南通 226019)

摘要:对以水为介质,从肉桂皮中提取天然色素用于改性棉针织物的染色进行了研究。探讨了改性剂 Fix-800 和 NaOH 用量、改性温度和时间等改性工艺参数以及染色 pH 值、染色温度和时间等染色工艺参数对染色效果的影响。结果表明棉针织物改性的优化工艺为:改性剂 Fix-800 10%(owf),NaOH 20 g/L,在 80 °C 改性 40 min,浴比 1:30。肉桂皮提取液染色的优化工艺为:无需调节提取液 pH 值,80 °C 染色 40 min,浴比 1:30。

关键词:肉桂皮;天然色素;阳离子改性;棉针织物;染色

中图分类号:TS193.6

文献标识码:A

文章编号:1673-0356(2016)05-0014-04

天然染料来源广泛,主要来源于动物、植物或矿产资源,无毒、无害,且易生物降解,在回归自然、更加注重环保的今天,天然染料重新受到人们的关注^[1-2]。天然染料染色的织物,色泽典雅自然,具有天然的香气,此外,部分中草药型植物染料还能够赋予染色织物相应的抗菌保健功能^[3]。日本、印度和韩国等一些国家均成立了专门研究植物染料的机构,相继出现了有关植物染料染色的专利及报道^[4],日本伊藤忠商社开发的用绿茶染色的棉织物,因具有除臭、抗菌、不引起过敏等优良特性深受日本消费者的青睐^[5]。然而,天然染料对纤维的亲合力较小、上染率较低,一般采用阳离子化改性或加入媒染剂的方法提高染色织物的上染率和色牢度。本文采用棉织物阳离子化改性的方法,提高天然染料与棉纤维之间的亲合力^[6],使更多的天然染料能够吸附到织物上,从而提高天然染料的上染率^[7]。

肉桂是名贵的香科植物,主要产于广西、广东、云南等地。肉桂皮是传统的香辛料,主要用于肉类烹饪,亦用于面包、蛋糕等焙烘食品,是五香料的主要成分之一^[8]。肉桂具有抑菌、抗氧化及生理药理作用,是食品天然防腐剂及抗氧化剂的重要来源之一^[9]。此外,肉桂具有补元阳,暖脾胃,除积冷,通血脉之功效,其提取物能有效抑制良性前列腺增生^[10]。本文主要研究肉桂皮提取液在棉针织物上的染色,通过单因素试验确定最佳阳离子化改性工艺及染色工艺。

1 试验部分

收稿日期:2016-03-23

作者简介:贾梦莉(1991-),女,在读硕士研究生,研究方向为生态染整技术。

*通信作者:王春梅,女,教授,E-mail:w.cmei@ntu.edu.cn。

1.1 材料和仪器

材料:精练纯棉针织物(规格 30 tex,180 g/m²),肉桂皮(广东,采收于 2015 年 4 月),阳离子改性剂 Fix-800(南通斯恩特精细化工有限公司),中性皂片(上海制皂厂),氢氧化钠、冰醋酸(西陇化工股份有限公司)。

仪器:EL303 电子天平[梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司],HHS 11-1 电热恒温水浴锅(上海华联环境实验设备公司恒昌仪器厂),PHS-3C 精密 pH 计(上海仪电科学仪器股份有限公司),101AB-1 电热恒温鼓风干燥机(海门市恒昌仪器厂),Datacolor-SF650 测色配色仪[德塔颜色商贸(上海)有限公司],YB571 预置式染色牢度摩擦仪(温州大荣纺织标准仪器厂),Gyrowash415 水洗/干洗色牢度试验机(英国 James H Heal 公司)。

1.2 试验方法

1.2.1 肉桂皮天然色素的提取

提取条件:以水为介质,肉桂皮 25 g/L,NaOH 用量为 10 g/L,90 °C 提取 40 min。

1.2.2 工艺流程

织物预处理(热水煮 5 min,水洗)→阳离子改性→水洗→染色→水洗→性能测试。

1.2.3 棉针织物阳离子改性工艺

Fix-800/%(owf)	0~14
NaOH/g·L ⁻¹	0~30
温度/°C	20~100
时间/min	10~60
浴比	1:30

1.2.4 染色工艺

肉桂皮提取液 未稀释

pH 值	3~13
温 度/℃	40~100
时 间/min	10~70
浴 比	1 : 30

1.3 测试方法

1.3.1 表观深度 K/S 值

采用 Datacolor SF650 测色配色仪在 D65 10 Deg 光源下测试,用 K/S 值表征染色织物的染色深度。

1.3.2 标准偏差 Sr

采用 Datacolor SF650 测色配色仪测量 8 次 K/S 值,由计算机直接读出标准偏差。标准偏差越小,则匀染性越好。

1.3.3 染色牢度

耐皂洗色牢度:参照 GB/T 3921—2008《纺织品色牢度试验耐皂洗色牢度》中 B(2)方法测定。

耐摩擦色牢度:参照 GB/T 3920—2008《纺织品色牢度试验耐摩擦色牢度》测定。

2 结果与讨论

2.1 棉针织物阳离子化改性工艺条件的选择

2.1.1 阳离子改性剂 Fix-800 用量

阳离子改性剂 Fix-800 的用量对棉针织物改性后染色性能的影响如表 1 所示。改性条件:NaOH 用量为 20 g/L,70 ℃ 改性 40 min,浴比为 1 : 30。染色条件:pH 值为 12,60 ℃ 染色 40 min,浴比为 1 : 30。

表 1 改性剂 Fix-800 用量对织物染色性能影响

Fix-800/ %(owf)	K/S 值	Sr	摩擦牢度/级		皂洗牢度/级	
			干 摩	湿 摩	沾 色	褪 色
0	3.147 9	0.074 0	5	4	4	1
2	9.932 2	0.150 4	4	2	4	2
4	13.340	0.141 3	3-4	2	3-4	2
6	15.080	0.075 6	5	2-3	3-4	2-3
8	15.944	0.018 7	4	2	4	2-3
10	16.776	0.032 7	4-5	2-3	3-4	2-3
12	16.898	0.140 5	4-5	2	3-4	2-3
14	16.870	0.051 5	4-5	2-3	3-4	2-3

由表 1 可看出,随着阳离子改性剂 Fix-800 用量的增加,染色织物的 K/S 值增加,且褪色牢度等级变高,当 Fix-800 用量达到 10%(owf)后,染色织物的 K/S 值增加缓慢,牢度基本不变。综合考虑,阳离子改性剂 Fix-800 用量选择为 10%(owf)。

2.1.2 NaOH 用量

NaOH 用量对棉针织物改性后染色性能的影响如表 2 所示。改性条件:阳离子改性剂 Fix-800 用量为

10%(owf),70 ℃ 改性 40 min,浴比为 1 : 30。染色条件同 2.1.1。

表 2 NaOH 用量对织物染色性能影响

NaOH /g · L ⁻¹	K/S 值	Sr	摩擦牢度/级		皂洗牢度/级	
			干 摩	湿 摩	沾 色	褪 色
0	7.349 0	0.057 8	4-5	2-3	4	2
5	11.530	0.108 8	4-5	2-3	4	2-3
10	13.378	0.173 6	4-5	2-3	4	2-3
15	14.658	0.062 3	4-5	2	4	2-3
20	15.986	0.083 7	4-5	2	3-4	2-3
25	16.382	0.136 8	3-4	2	4	2-3
30	16.496	0.301 5	4-5	2	4	2-3

由表 2 可看出,随着 NaOH 用量的增加,染色织物的 K/S 值逐渐增加,NaOH 用量达到 20 g/L 后,染色织物的 K/S 值增加缓慢,这是因为碱用量较低时,改性剂与纤维间反应性较低,改性不充分,导致染料对纤维的上染率较低。改性时 NaOH 的用量对染色织物的色牢度影响不大。综合考虑,NaOH 用量选择为 20 g/L。

2.1.3 改性温度

改性温度对棉针织物改性后染色性能的影响如表 3 所示。改性条件:阳离子改性剂 Fix-800 用量为 10%(owf),NaOH 用量为 20 g/L,改性时间为 40 min,浴比为 1 : 30。染色条件同 2.1.1。

表 3 改性温度对织物染色性能影响

温 度 /℃	K/S 值	Sr	摩擦牢度/级		皂洗牢度/级	
			干 摩	湿 摩	沾 色	褪 色
20	11.655	0.056 6	4-5	2-3	3	2
40	12.980	0.047 1	5	2-3	4	2-3
60	14.434	0.078 3	4-5	2-3	3-4	2-3
70	15.203	0.212 7	4-5	2-3	4	2-3
80	16.008	0.139 4	4-5	2-3	3-4	2-3
90	16.179	0.041 3	4-5	2-3	4	2-3
100	15.370	0.394 0	4-5	2-3	4	2-3

由表 3 可看出,随着改性温度的增加,染色织物的 K/S 值逐渐增加,且温度超过 80 ℃ 后,染色织物 K/S 值增加缓慢,当改性温度超过 90 ℃ 后,染色织物 K/S 值反而下降。这是因为温度升高,棉纤维的膨胀程度增大,纤维间缝隙增大,有利于阳离子改性剂渗透到纤维内部,但在碱性条件下,过高的温度反而会导致改性剂发生水解,不利于棉纤维的阳离子化。改性温度对染色织物的色牢度影响不大。因此,改性温度选择为 80 ℃。

2.1.4 改性时间

改性时间对棉针织物改性后染色性能的影响如表 4 所示。改性条件:阳离子改性剂 Fix-800 用量为 10%

(owf), NaOH 用量为 20 g/L, 改性温度为 80 °C, 浴比为 1 : 30。染色条件同 2.1.1。

表 4 改性时间对织物染色性能影响

时 间 /min	K/S 值	Sr	摩擦牢度/级		皂洗牢度/级	
			干 摩	湿 摩	沾 色	褪 色
10	13.910	0.060 7	4-5	2-3	3-4	2
20	15.181	0.030 2	4-5	2	4	2
30	15.649	0.032 6	4-5	2	4	2
40	16.771	0.067 3	4-5	2	3-4	2
50	16.775	0.116 8	4-5	2	3-4	2
60	16.581	0.153 6	4-5	2	4	2-3

由表 4 可看出, 改性时间达到 40 min 之前, 棉织物与改性剂之间的反应未达到平衡, 染色织物 K/S 值随着改性时间的增加而增加; 40 min 之后, 改性反应达到平衡, 染色织物 K/S 值不再增加。改性时间对染色织物的色牢度影响较小。因此, 改性时间选择为 40 min。

综上所述, 棉针织物用阳离子改性剂 Fix-800 改性的优化工艺为: 阳离子改性剂 Fix-800 用量 10% (owf), NaOH 用量为 20 g/L, 80 °C 改性反应 40 min, 浴比 1 : 30。

2.2 染色工艺条件

2.2.1 染色 pH 值

染色 pH 值对棉针织物染色性能的影响如表 5 所示。改性条件: 改性剂 Fix-800 用量为 10% (owf), NaOH 用量为 20 g/L, 80 °C 改性 40 min, 浴比为 1 : 30。染色条件: 60 °C 染色 40 min, 浴比为 1 : 30。

由表 5 可看出, 染浴的 pH 值越小, 染色织物的 K/S 值越大, 然而肉桂皮提取液在强酸性染色条件下不稳定, 会产生大量沉淀, 不适宜强酸性条件下染色。试验发现染浴分别为酸性、中性及碱性时, 染色织物的色光不同, 相对于碱性条件下的染色织物, 酸性条件下染色织物颜色偏黄, 中性条件下染色织物颜色偏红。染色 pH 值对染色织物的摩擦牢度影响较大, 对皂洗牢度影响较小, 酸性染色条件下, 染色织物摩擦牢度较差, 随着染色 pH 值的升高, 摩擦牢度逐渐变好, 染色 pH 值达到 12 及以上时, 干摩擦牢度较好, 为 4-5 级。从色牢度及节约能源等方面考虑, 选择不调节染浴的 pH 值, 原肉桂皮提取液的 pH 值为 13.4。

2.2.2 染色温度

染色温度对棉针织物染色性能的影响如表 6 所示。改性条件同 2.2.1。染色条件: 不调节 pH 值, 染色时间 40 min, 浴比为 1 : 30。

表 5 染液 pH 值对织物染色性能影响

pH 值	K/S 值	Sr	摩擦牢度/级		皂洗牢度/级	
			干 摩	湿 摩	沾 色	褪 色
3	19.048	0.132 7	3	1-2	3	3
4	19.931	0.046 1	3	1-2	3	2-3
5	19.390	0.073 7	2-3	1-2	3-4	2-3
6	18.847	0.161 0	3	1-2	3-4	2-3
7	17.744	0.069 2	2-3	2	3-4	3
8	18.401	0.046 9	3	2	3-4	2-3
9	18.405	0.028 9	3	2	3-4	3
10	17.395	0.012 6	3	2	3-4	2-3
11	16.271	0.098 7	3-4	2	3-4	2
12	16.542	0.073 7	4-5	2	3-4	2
13	15.329	0.049 7	4-5	2	3-4	2

表 6 染色温度对织物染色性能影响

染色温度 /°C	K/S 值	Sr	摩擦牢度/级		皂洗牢度/级	
			干 摩	湿 摩	沾 色	褪 色
40	12.819	0.101 9	5	2-3	4	2
50	13.551	0.043 0	4-5	2-3	4	2
60	14.204	0.044 5	4-5	3	3-4	2
70	15.150	0.025 7	4-5	2-3	4	2
80	15.739	0.018 0	3-4	2-3	4	2
90	16.030	0.044 4	3-4	2-3	4	2
100	16.210	0.079 0	4-5	2-3	3-4	2

由表 6 可看出, 随着染色温度的升高, 染色织物的 K/S 值增加, 当染色温度达到 80 °C 后, 染色织物 K/S 值增加缓慢。因此, 染色温度选择为 80 °C。

2.2.3 染色时间

染色时间对棉针织物染色性能的影响如表 7 所示。改性条件同 2.2.1。染色条件: 不调节 pH 值, 80 °C 染色, 浴比为 1 : 30。

表 7 染色时间对织物染色性能影响

染色时间 /min	K/S 值	Sr	摩擦牢度/级		皂洗牢度/级	
			干 摩	湿 摩	沾 色	褪 色
10	13.377	0.192 8	4-5	2-3	4	2
20	14.714	0.046 7	4-5	2-3	4	2
30	14.846	0.007 5	4-5	2-3	4	2
40	15.648	0.071 9	4-5	2-3	3-4	2
50	15.712	0.050 0	3-4	2-3	3-4	2
60	16.065	0.147 1	3	2-3	3-4	2
70	16.422	0.049 8	3	2-3	3-4	2

由表 7 可看出, 随着染色时间的延长, 染色织物的 K/S 值增加, 染色时间达到 40 min 后, 染色织物 K/S 值增加缓慢, 从节约能源及成本等方面考虑, 染色时间选择为 40 min。

综上所述, 肉桂皮提取液对改性棉针织物直接染色的优化工艺为: 80 °C 染色 40 min, 浴比 1 : 30。

3 结论

(1)棉针织物阳离子改性的优化工艺为:改性剂 Fix-800 用量 10% (owf), NaOH 用量为 20 g/L, 80 °C 改性反应 40min, 浴比 1:30。

(2)肉桂皮提取液对改性棉针织物直接染色的优化工艺为:染色温度 80 °C, 染色时间 40 min, 浴比 1:30。肉桂皮提取液对棉针织物染色匀染性及干摩擦牢度较好, 湿摩擦牢度可达到 2—3 级, 皂洗牢度中沾色牢度较好, 褪色牢度略差, 仅为 2 级。

参考文献:

- [1] 陈美云, 袁德宏, 张玉萍. 碱性条件提取茶叶天然染料及其在蚕丝织物染色中的应用[J]. 纺织学报, 2011, 32(11): 73—77.
- [2] 邰文峰, 石红, 杨伟忠, 等. 天然染料染色现状及其理论[J]. 印染助剂, 2006, 23(3): 13.

- [3] 张瑞萍, 黄洁, 吴宇, 等. 中草药保健功能纺织品的开发[J]. 产业用纺织品, 2010, (6): 2.
- [4] 吴赞敏. 天然染料的应用性能及发展趋势[J]. 纺织导报, 2014, (4): 34.
- [5] 郭晓玲, 郝凤鸣, 孙晓华. 绿色棉纺织品的开发途径[J]. 棉纺织技术, 2002, 30(4): 30.
- [6] 柴丽琴, 邵建中, 周岚, 等. 棉纤维的阳离子化改性及其在天然染料染色中的应用[J]. 浙江理工大学学报, 2010, 27(4): 511.
- [7] 蔡成琴, 苏静, 张瑞萍. 天然染料在纺织品生态环保染色中的应用[J]. 中国纤检, 2012, (12): 82.
- [8] 张慧芸, 孔保华, 李鑫玲. 桂皮提取物成分分析及抗菌活性的研究[J]. 食品研究与开发, 2010, 31(3): 147—150.
- [9] 严汉斌, 林岚岚, 丁力行, 等. 肉桂提取物抗菌及抗氧化的研究[J]. 中国调味品, 2010, 35(7): 41—44.
- [10] 马松涛, 辛志伟, 朱军. 肉桂提取物对实验性前列腺增生的研究[J]. 四川生理科学杂志, 2008, 30(4): 168—169.

The Influences of Cinnamon Bark Extracting Liquid on the Dyeing Properties of Cotton Knitted Fabric

JIA Meng-li, WANG Chun-mei*

(School of Textile and Clothing, Nantong University, Nantong 226019, China)

Abstract: Natural dyestuff extracted from cinnamon bark was used to dye the modified cotton knitted fabrics. The influences of the amount of modifier Fix-800 and NaOH, modified temperature and time, pH value, dyeing temperature and time on the dyeing effects were studied. The results showed that the optimum process of cotton modification was modifier Fix-800 10% (owf), NaOH 20 g/L, temperature of 80 °C, time of 40 min, bath ratio 1:30. The optimum dyeing process was dyed at 80 °C for 40 min without pH adjustment, bath ratio 1:30.

Key words: cinnamon bark; natural dyestuff; cationic modification; cotton knitted fabric; dyeing

98 届中针会, 结缘巴蜀, 打造体验式展会

3月15日~17日,第98届中国针棉品交易会在成都世纪城新国际会展中心成功举行,本届中针会主题为“遇尚·悦享”,除核心主题外,本次交易会还包括4个子主题,分别为“寻找转型新榜样”、“洞悉盈利新模式”、“体验生活新梦想”、“牵手合作新伙伴”。据主办方介绍,本届展会力求改进流量转化的弱点,以丰富的活动,为展商、观众提供专业互动平台,打造体验式展会。

此次展会汇聚了全国20多个省市地区的近400家参展企业,规模达3.1万平方米,展出的产品涵盖了床品、巾被、内衣服饰、毛织服装、软装布艺、丝绸产品、

夏令家居用品、功能性面料等十几个品类,成为大西南地区规模最大的纺织服装类国家级专业性展会。

据悉,中针会由中国纺织品商业协会主办,中纺流通(北京)会展有限公司承办,是目前国内家纺家居、针织服饰行业当中历史最长、规模最大、影响力最强的盛会。为了响应国家“西部大开发”与“一带一路”战略,第98届中针会从上海迁移至成都,成为整个西部地区第一个国家级针棉纺织品展会,全力助推成都乃至其经济辐射地区的纺织品商业健康、快速发展。

(摘自中华纺织网)