

芦荟纤维针织面料练漂工艺研究

冯晓婷, 孟家光, 白绢

(西安工程大学, 陕西 西安 710048)

摘要:文中对芦荟半空气层罗纹组织针织物的煮练工艺与效果进行了介绍与测试,并对其进行漂白工艺条件进行了单因素分析和正交优化实验。实验表明,在Na₂CO₃用量1 g/L、精练剂1 g/L、温度80 ℃、时间60 min条件下进行煮练,织物白度增加了2.1%,顶破强力下降了4.1%;4因素3水平的漂白工艺正交实验确定了优化后的漂白工艺为:双氧水25 mL/L、硅酸钠5 g/L、渗透剂JFC用量2 g/L、Na₂CO₃用量2 g/L、温度80 ℃、时间50 min、pH值11;采用优化的漂白工艺处理煮练后的芦荟半空气层罗纹针织物,织物白度有了明显的提高,且强力下降不多,不影响织物的后续加工和服用性能。

关键词:芦荟纤维;针织面料;煮练;漂白;半空气层罗纹组织

中图分类号:TS 192

文献标志码:A

文章编号:1000-4033(2012)09-0029-03

芦荟具有保湿、美白、防晒、抑菌、消炎、抗辐射等药理作用。芦荟的毒理研究也表明它是一种安全的、绿色的、多用途天然植物^[1-3]。

芦荟纤维是一种高科技绿色环保产品,是在纤维素纤维纺丝时加入芦荟原液而制成的一种功能性纤维素纤维,其内部和外表均匀分布着纳米级芦荟原液,因此是一种纯天然绿色纤维和新型护肤保健纤维。

本文即研究芦荟纤维针织面料——芦荟半空气层罗纹组织针织物的煮练、漂白工艺。

1 煮练与漂白实验

1.1 实验材料和测试指标

1.1.1 煮练

仪器:YG(B)026D-500型电子

织物强力机、DSBD-1型数字白度仪、水浴锅等。

试剂:精练剂、碳酸钠、渗透剂JFC等。

测试指标:白度、顶破强力。

1.1.2 漂白

仪器:JA 3003N型电子天平、水浴锅、DSBD-1型数字白度仪、YG(B)026D-500型电子织物强力机、pHS-25型数字式pH计、DHG-9075A型电热恒温鼓风干燥箱等。

试剂:双氧水、渗透剂JFC、硅酸钠、碳酸钠、氢氧化钠、醋酸等。

测试指标:白度、顶破强力。

1.2 实验方法

1.2.1 工艺流程

芦荟纤维针织坯布→煮练→漂白→热水洗→酸中和→水洗→

脱水→烘干。

1.2.2 煮练工艺处方及条件

Na ₂ CO ₃	1 g/L
精练剂	1 g/L
渗透剂 JFC	5 g/L
温度	80 ℃
时间	60 min
浴比	1:20

煮练后,加入0.5 g/L醋酸,在80 ℃中和10 min,再水洗、烘干即可。

1.2.3 漂白工艺处方及条件

双氧水	25 mL/L
Na ₂ CO ₃	2 g/L
硅酸钠	5 g/L
渗透剂 JFC	2 g/L
pH值	11
温度	80 ℃

基金项目:陕西省“13115”科技创新工程重大科技专项资金资助项目(2008ZDK-27)。

作者简介:冯晓婷(1987—),女,硕士研究生。主要从事纺织新材料、新工艺、新技术、新产品的开发与应用研究工作。

时间 50 min
浴比 1:20

2 实验结果与分析

2.1 煮练测试结果与分析

煮练后,芦荟纤维针织面料性能测试结果如表1所示。

由表1可以看出,芦荟纤维针织面料经过煮练后,织物白度增加了2.1%,顶破强力下降了4.1%。

2.2 漂白测试结果与分析

2.2.1 双氧水用量的确定

按照1.2.3中所述,其他条件不变,双氧水用量分别取5、10、15、20、25、30 mL/L,对经过煮练的芦荟纤维针织面料进行漂白处理。双氧水用量与织物白度和顶破强力的关系如图1所示。

从图1可以看出,随着双氧水用量的增加,织物的白度和顶破强力呈折线状态变化,而并非简单的线性关系。随着双氧水用量的增加,白度增加,当双氧水用量为25 mL/L时白度达到最大值;继续增加双氧水的用量,白度有些许下降。

织物的顶破强力随双氧水用量的增加而不断降低,综合考虑白度和顶破强力这两个因素,选定15、20、25 mL/L作为正交实验中双氧水用量因素的3个水平。

2.2.2 漂白温度的确定

按照1.2.3中所述,其他条件不变,温度分别取60、70、80、90、100℃对经过煮练的芦荟纤维针织面料进行漂白实验。漂白温度与白度和顶破强力的关系如图2所示。

从图2可以看出,随着温度的升高,织物的白度增加,在90℃时白度到达最大值,然后继续增加温度,白度又会下降。但随着温度的升高,顶破强力却呈现不断下降的趋势。既要保证织物有较好的白度,又不能过多的损伤织物,所以

表1 芦荟纤维针织面料煮练前后的性能对比

项目	白度	顶破强力/N	拉伸长度/mm	伸长率/%	断裂时间/s
煮练前	70.5	552.80	12.55	30.55	7.88
煮练后	72.0	530.00	16.73	40.75	10.18

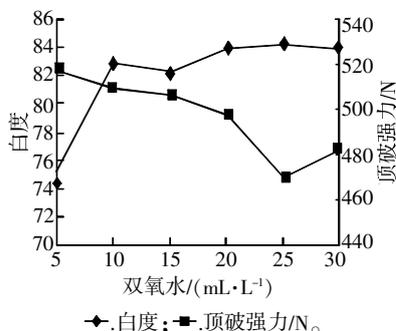


图1 双氧水用量与白度、顶破强力的关系

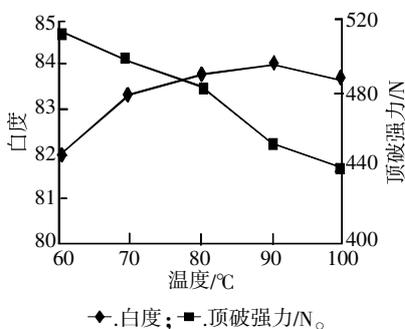


图2 温度与白度、顶破强力的关系

综合考虑白度和顶破强力这两个因素,最终选定70、80、90℃作为正交实验温度因素的3个水平。

2.2.3 漂白时间的确定

按照1.2.3中所述,其他条件不变,时间分别取30、40、50、60、70、80 min,对经过煮练的芦荟纤维针织面料进行漂白实验。漂白时间与白度和顶破强力的关系如图3所示。

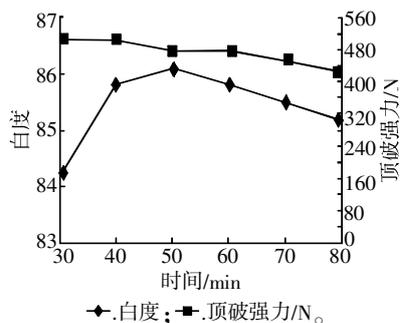


图3 时间与白度、顶破强力的关系

从图3可以看出,当漂白时间比较短时,织物的白度有所提高,顶破强力下降的不是很多;但是当漂白时间超过50 min后,织物白度开始下降,顶破强力在60 min后开始下降。因此,从生产成本和漂白效果两方面来考虑,最终选定40、50、60 min作为正交实验漂白时间因素的3个水平。

2.2.4 pH值的确定

按照1.2.3中所述,其他条件不变,pH值分别取7、8、9、10、11、12,对经过煮练的芦荟纤维针织面料进行漂白实验。pH值与白度和顶破强力的关系如图4所示。

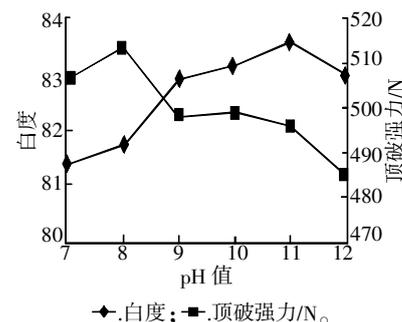


图4 pH值与白度、顶破强力的关系

从图4可以看出,随着pH值的升高,织物的白度逐渐增加,当pH值为11时,白度达到最大峰值;当pH值超过11以后,白度有下降的趋势。随着pH值的升高,织物的顶破强力也有所下降。所以,综合考虑白度和顶破强力这两个因素,最终选定9、10、11作为正交实验中pH值因素的3个水平。

2.2.5 漂白工艺正交实验

按照上述所得结果,将双氧水用量、温度、时间和pH值这4个因素进行3水平正交实验,试样为经过煮练的芦荟纤维针织面料,因素水平排列如表2所示。

2.2.6 漂白工艺正交实验结果与分析

采用 $L_9(3^4)$ 正交实验表进行正交实验设计,测试的指标为白度和顶破强力,实验结果如表3所示。

由表3可看出,以白度为实验指标,最佳漂白工艺方案为 $A_3B_2C_2D_3$;以顶破强力为指标,最佳漂白工艺方案为 $A_2B_3C_1D_2$ 。

对这两种最佳方案分别进行追加实验,结果如表4所示。

由表4可以看出,方案 $A_3B_2C_2D_3$ 处理织物的白度比方案 $A_2B_3C_1D_2$ 处理织物的白度高,两者强力相差不是很大,所以最终选择 $A_3B_2C_2D_3$ 为漂白的优化工艺。即芦荟半空气层罗纹组织针织物的最佳漂白工艺处方及条件为:双氧水 25 mL/L,硅酸钠 5 g/L,渗透剂 JFC 用量 2 g/L, Na_2CO_3 用量 2 g/L,温度 80 °C,时间 50 min,pH 值 11,浴比为 1:20。

2.2.7 芦荟纤维针织面料的漂白效果

使用最佳漂白工艺 $A_3B_2C_2D_3$ 对煮练后的芦荟半空气层罗纹针织物进行漂白实验,漂白前后织物的白度、强力对比如表5所示。

从表5可以看出,芦荟纤维针织面料即芦荟半空气层罗纹针织物经过优化的漂白工艺处理后,其白度有了明显的提高,且强力下降不是很多,不影响织物的后续加工和服用性能。这说明了芦荟纤维针织物的漂白工艺效果是令人满意的。

3 结束语

芦荟纤维针织面料的前处理主要包括煮练和漂白,其主要目的是去除织物在纺丝过程中施加的油剂和织造过程中沾染的油污,使织物具有良好的吸水性和渗透性,并改善织物的白度、表面光洁度和光泽、手感,同时提高织物的润湿

表2 漂白工艺正交实验因子水平表

水平	双氧水/(mL·L ⁻¹)	温度/°C	时间/min	pH 值
1	15	70	40	9
2	20	80	50	10
3	25	90	60	11

表3 漂白工艺正交实验及结果分析

实验号	A	B	C	D	白度	顶破强力/N
	双氧水/(mL·L ⁻¹)	温度/°C	时间/min	pH 值		
1	15	70	40	9	80.0	501.40
2	15	80	50	10	83.5	503.42
3	15	90	60	11	84.4	506.80
4	20	80	40	11	82.5	509.45
5	20	90	50	9	81.9	513.40
6	20	70	60	10	81.4	514.26
7	25	90	40	10	83.1	516.70
8	25	70	50	11	84.6	504.40
9	25	80	60	9	84.1	503.50
白度	\bar{K}_{1j}	82.633 3	81.666 7	81.866 7	82.000 0	$T = \sum_{i=1}^q y_i = 745.500$ $\bar{y} = \frac{T}{9} = 82.833 3$
	\bar{K}_{2j}	81.933 3	83.366 7	83.333 3	82.666 7	
	\bar{K}_{3j}	83.933 3	83.133 3	83.300 0	83.833 3	
	\bar{R}_j	2.000 0	1.700 0	1.466 6	1.8333	
	因素主→次	A>D>B>C, $A_3B_2C_2D_3$				
顶破强力	\bar{K}_{1r}	503.873	506.687	509.183	506.100	$T = \sum_{i=1}^q y_i = 4573.330$ $\bar{y} = \frac{T}{9} = 507.926$
	\bar{K}_{2r}	512.370	505.457	507.073	511.460	
	\bar{K}_{3r}	508.200	512.300	508.187	506.883	
	\bar{R}_r	8.497	6.843	2.110	5.360	
	因素主→次	A>B>D>C, $A_2B_3C_1D_2$				

表4 两种最优方案的实验结果对比

方案	白度	顶破强力/N
$A_3B_2C_2D_3$	84.7	505.30
$A_2B_3C_1D_2$	81.4	490.79

表5 芦荟纤维针织面料漂白前后的性能对比

项目	白度	顶破强力/N
漂白前	72.0	530.00
漂白后	84.7	505.30

性和尺寸稳定性,为后续工艺提供合格的半成品。

本文对芦荟纤维纯纺纱编织的半空气层罗纹组织针织物的前处理工艺进行了分析研究,采用单因素分析法和正交实验相结合的方法得出了芦荟纤维针织物漂白的最佳工艺处方及条件,此项研究对芦荟纤维在纺织上的应用具有一定实际意义。

参考文献

- [1] 邹平, 邹超君. 芦荟的保健功效及产业开发前景[J]. 湖南农业科学, 2009(1): 98-103.
- [2] 董银卯, 刘宇红, 王云霞. 芦荟保湿性能的研究[J]. 日用化学工业, 2001(6): 56-58.
- [3] 冯咏梅, 王长海, 常秀莲. 开普芦荟的物理性质及化学组成的测定[J]. 食品工业科技, 2004, 25(1): 60-62.

收稿日期 2012年4月24日