

植物源生态抗菌车用针织面料的设计开发

蒋菲,王楠,吴双全,陈春琴

(旷达科技集团股份有限公司,江苏 常州 213162)

摘要:利用水蒸气蒸馏法提取牡丹皮,通过将提取物添加到纺丝环节或采用提取物整理液浸轧面料的方式,将提取物应用于车用内饰面料中。详细介绍面料的编织工艺以及抗菌功能的附加工艺,测试并分析面料水洗前后对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌的抑菌率。结果表明,牡丹皮提取物具有良好的抗菌性能,是理想的天然抗菌材料。

关键词:植物源;牡丹皮;针织面料;有色涤纶;抗菌性能;耐水洗性

中图分类号:TS 184.4

文献标志码:B

文章编号:1000-4033(2018)04-0011-03

Design and Development of Botanical Ecological Antibacterial Knitted Fabric for Automotives

Jiang Fei, Wang Nan, Wu Shuangquan, Chen Chunqin

(Kuangda Technology Group Co., Ltd., Changzhou, Jiangsu 213162, China)

Abstract:In this paper, the extract of cortex moutan was distilled by steam distillation, and the extracts were applied to the automotive interior fabrics by adding the extracts to the spinning solution for spinning and padding the fabric with the extract finishing solution. The knitting technology and the additional technology of antibacterial function were introduced in detail. The antibacterial rate of staphylococcus aureus, escherichia coli and candida albicans of the fabric before and after washing were tested and analyzed. The results show that the extract of cortex moutan has good antibacterial properties, which is an ideal natural antibacterial material.

Key words:Botanical; Moutan Bark; Knitted Fabric; Colored Polyester; Antibacterial Property; Washing Durability

随着人们生活水平的提高,汽车已经成为人们生活的重要组成部分。然而汽车内部温热封闭的环境则为细菌的大量繁殖、生长以及污垢的残存提供了有利的外部环境,细菌、汗液、灰尘、油垢等物质以及外部污染物都极易黏着于汽车内饰零部件上,特别是黏着于具有表皮覆盖作用的纺织面料、皮革等材料上。随着时间的累积,沾染

污垢散发出不良气味,严重影响交通工具的内部环境^[1]。如今,消费者对于车内空气质量以及车内环境安全越来越关注,利用创新技术与手段,给汽车内饰面料穿上具有良好抗菌、抑菌效果的防护衣成为车用内饰面料产品设计开发的重要方向。

目前,常用的抗菌剂有天然、有机和无机3大类,其中天然抗菌剂安全健康,更适用于安全性要求

较高的抗菌领域^[2-3]。牡丹皮作为一种植物源天然抗菌材料,始载于《神农本草经》,具有两千多年的药用历史,牡丹皮中的活性成分丹皮酚($C_{15}H_{10}O_3$)对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念珠菌、表皮葡萄球菌等均有较强的抗菌活性^[4-5]。《神农本草经》中记载:牡丹皮主寒热,中风、痉、惊痫邪气,除百坚瘀血留舍肠胃,安五脏,疗痈疮,其中,疗痈

作者简介:蒋菲(1982—),女,工程师。主要从事交通工具内饰面料产品开发工作。

疮即表现出具有抗菌性。牡丹皮提取物中的丹皮酚具有活性基团酚羟基,现代药理研究表明,丹皮酚具有抗炎、镇痛、解热作用。本文采用提取的牡丹皮活性成分丹皮酚作为天然抗菌剂,其中丹皮酚具有升华性,其升华温度仅有 49.5℃。有效利用丹皮酚易升华的特性,采用水蒸气蒸馏法提取^[6-10],将牡丹皮提取物分别通过在纤维制造环节进行物理改性抗菌和特殊的抗菌整理两种方式赋予材料良好的抗菌功能,讨论两种不同加工方式的抗菌效果,同时分析水洗处理对车用针织面料抗菌性能的影响。

1 面料设计与开发

1.1 原料选择

本文选用的涤纶纤维材料全部由旷达纤维科技有限公司生产制造。其中包括米色 167 dtex/36 f 和中米色 150 dtex/36 f 的植物源有色抗菌涤纶低弹丝,以及米色 167 dtex/36 f 和中米色 150 dtex/36 f 的普通有色涤纶低弹丝。分别采用以上两种不同的原料,采用相同的设备、织造工艺和组织结构,进行车用针织面料的设计开发。

1.2 编织工艺

1.2.1 设备参数

机器	德国迈耶·西
	OVJA1.6E 型双面提花机
机号	18 针/25.4 mm
筒径	762 mm(30")
路数	48 F
针数	1 872 枚

1.2.2 织针排列

采用罗纹配置,针盘织针按照 AB 顺序进行排列,两段为一个循环。针筒织针按照针踵高度 A、B 顺序进行排列,两枚针一个循环,6 F 为一个花型循环。

1.2.3 三角排列

三角排列如图 1 所示。

针盘	B	—	V	—	V	—	V
	A	V	—	V	—	V	—
路数/F	1	2	3	4	5	6	
针筒	A	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ
	B	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ	Λ

Λ.成圈三角;—.浮线三角。

图 1 三角排列图

1.2.4 编织图

编织图如图 2 所示。

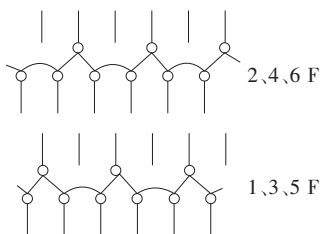


图 2 编织图

2 植物源生态抗菌功能附加工艺

2.1 植物源生态抗菌成分的提取

2.1.1 试验材料与设备

材料:牡丹皮(产地安徽),蒸馏水,纺丝油剂(自制)。

设备:YRE5299 旋转蒸发仪、KG23F1861W 冰箱(西门子)、电热套(上海予华科技)。

2.1.2 试验方法

称取 2 kg 牡丹皮,将牡丹皮粉碎成粗粉,以两倍水量润湿牡丹皮粗粉,水蒸气蒸馏提取 2 h,收集馏出液,冷却至室温。放入冰箱冷藏 24 h 后滤出晶体,室温干燥 48 h。

2.2 抗菌功能的附加工艺

2.2.1 纤维制造环节物理改性抗菌

将牡丹皮提取物以 10 g/L 的含量掺加到纺丝油剂中,在生产

1.1 中所述植物源有色抗菌涤纶低弹丝时,进行喷丝上油抗菌。将抗菌纯涤纶纱线依据 1.2 中的编织工艺进行针织面料的织造。

2.2.2 特殊的抗菌后整理

选用 1.1 中所述的普通有色涤纶低弹丝,依据 1.2 中介绍的编织工艺进行织造,并将针织面料浸轧 10 g/L 牡丹皮提取物整理液。浸轧抗菌整理工艺流程为:浸轧(轧余率 70%)→定形(160℃,20 s)。

3 面料性能测试

3.1 测试方法

依据 AATCC 135—2012《织物家庭洗涤尺寸变化》水洗标准对抗菌整理的车用内饰针织面料进行水洗,水洗后测试其抗菌性能。

将测试样品委托广东省微生物分析检测中心,依据 GB/T 20944.2—2007《纺织品 抗菌性能的评价 第 2 部分:吸收法》进行抑菌率的测定。

3.2 结果分析

有效利用牡丹皮中丹皮酚易挥发特性,丹皮酚随水馏出后,在冷藏状态下大量析出,滤过后干燥即可备用。此工艺简便,是牡丹皮提取的一种切实可行的方法。

为便于测试分析,将以不同方式进行抗菌功能附加的车用内饰针织面料以及水洗后的针织面料进行编号,具体信息见表 1。

3.2.1 抗菌性

试样抑菌率的测试结果见表 2。

表 1 试样编号

试样编号	试样信息
A ₀	采用普通涤纶纱线,按照 1.2 所述编织工艺织造而成的车用内饰针织面料
A ₁	采用纤维制造环节物理改性的抗菌涤纶纱线,按照 1.2 所述编织工艺织造而成的车用内饰针织面料
A ₂	将 A ₀ 试样经过浸轧抗菌整理的车用内饰针织面料
A ₃	将 A ₁ 试样依据 AATCC 135—2012 水洗标准水洗 5 次后的车用内饰针织面料
A ₄	将 A ₂ 试样依据 AATCC 135—2012 水洗标准水洗 5 次后的车用内饰针织面料

标准 GB/T 20944.2—2007 中规定:试样抑菌率 $\geq 90.00\%$ 才具备抗菌效果,试样抑菌率 $\geq 99.00\%$ 则具有良好的抗菌效果。由表 2 可知, A_0 试样未进行抗菌整理,即不具备抗菌效果; A_1 、 A_2 试样分别进行了牡丹皮提取物抗菌整理,两者均具有良好的抗菌效果。由此可知,牡丹皮提取物中的丹皮酚具有优异的抗菌性能。

A_1 试样是采用纺丝环节物理改性抗菌,将牡丹皮提取物复配在纺丝油剂中,喷丝集束时进行上油抗菌。随涤纶纤维集束后牵引、拉伸,表层所携带的牡丹皮提取物一部分被涤纶分子冷凝收缩时包裹在纤维的表层,还有部分附着在涤纶纤维的表面。这种纺丝环节物理改性抗菌赋予了交通工具用面料优良的抗菌性能。

A_2 试样是通过浸轧牡丹皮提取物的整理溶液来进行抗菌整理,牡丹皮提取物被交通工具用面料均匀携带,在面料受外界细菌污染时表现出优异的抗菌性能。

3.2.2 抗菌面料的耐水洗性

面料 A_1 、 A_2 经水洗后 (A_3 、 A_4) 的抗菌性能测试结果见表 3。

由表 3 可知,编号为 A_3 的面料按照 AATCC 135—2012 规定的水洗方法,水洗 5 次后的抑菌率仍为 99.99%。分析其原因,是由于在纺丝的过程中,将牡丹皮提取物以 10 g/L 掺混于纺丝油中,在纤维冷凝收缩和牵伸收缩时将牡丹皮提取物包容在表层及表层以下的部位,牡丹皮提取物完全融入纤维,即表现出优异的抗菌耐水洗性能,抗菌性能不会随着车用内饰针织面料的清洗而降低。

水洗后面料 A_4 的抗菌性随之消失,原因是牡丹皮提取物经浸轧方式与车用内饰面料结合。牡丹皮

表 2 试样抑菌率测试结果

试样 编号	抑菌率/%		
	大肠杆菌(8099)	金黄色葡萄球菌(ATCC 6538)	白色念球菌(ATCC 10231)
A_0	64.68	78.34	61.85
A_1	99.99	99.99	99.99
A_2	99.99	99.99	99.99

表 3 水洗后车用内饰针织面料的抑菌率

试样 编号	抑菌率/%		
	大肠杆菌(8099)	金黄色葡萄球菌(ATCC 6538)	白色念球菌(ATCC 10231)
A_0	64.68	78.34	61.85
A_3	99.99	99.99	99.99
A_4	69.59	73.86	65.32

提取物主要成分是丹皮酚,含有羟酚基活性基团,但车用内饰面料是不含可反应性基团的涤纶面料。浸轧抗菌过程是牡丹皮提取物简单吸附于涤纶表面,而并非化学键结合。随着水洗,面料的抗菌性能减弱至最终消失。

4 结论

4.1 牡丹皮提取物中的主要成分是丹皮酚,属于天然抗菌材料。丹皮酚含有的活性羟酚基基团对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、白色念球菌等均具有较好的抗菌效果。

4.2 牡丹皮提取物应用在纺丝环节,将牡丹皮提取物配制在纺丝油剂中,涤纶纤维冷凝收缩和牵伸收缩时将牡丹皮提取物包容在表层及表层以下的部位,牡丹皮提取物完全融入纤维,随即表现出优异的耐久抗菌性能,满足车用内饰针织面料清洗的要求。

4.3 车用内饰针织面料多为涤纶面料,织物表面不含可反应性基团,通过浸轧方式的抗菌整理无法达到永久的抗菌效果。

4.4 牡丹皮提取物所进行的抗菌整理方式绿色环保,满足现代人类的健康要求。

参考文献

[1] 颜晓荣,何勇,黄胜,等.汽车内饰材料的抗菌整理现状[J].纺织科技进展,

2012(4):1-3.

[2] 高龙,范怀林,王全杰.制革用天然抗菌剂的开发进展[J].西部皮革,2011,33(18):39-43.

[3] 董勤霞,马仁和,林世芬,等.长效防蚊抑螨抗菌多功能新面料的研发[J].针织工业,2017(4):33-38.

[4] 许玲,金传山,吴德玲.不同产地牡丹皮饮片质量评价[J].安徽中医学院学报,2012,31(2):64-66.

[5] 朱玉,王晓华.风丹皮水溶性成分的特征图谱研究[J].安徽医药,2013,17(2):196-197.

[6] 聂晓玉,王雅亮,张彬.丹皮酚的提取分离工艺研究[J].时珍国医国药,2004,15(4):225.

[7] 李利红,梁月丽,杜晓丽,等.水蒸气蒸馏法提取丹皮酚的研究[J].郑州牧业工程高等专科学校学报,2004,24(1):1-2.

[8] 高丽丽,朱文娟,罗晓健.水蒸气蒸馏法提取丹皮酚工艺研究[J].中国医学创新,2009,6(14):18-19.

[9] 康业斌,商鸿生,成玉梅.水蒸汽蒸馏法提取丹皮酚工艺的研究[J].西北农林科技大学学报:自然科学版,2006,34(11):133-135.

[10] 董晓旭,付京,尹兴斌,等.牡丹皮中丹皮酚提取工艺及包合工艺的研究[J].世界中西医结合杂志,2015,10(1):37-39.

收稿日期 2017年8月14日