

高吸水仿麻织物的抗菌性能测试研究

曾莹

(湖北工学院)

向新柱 崔卫纲

(武汉纺织工学院)

【摘要】 本文采用 FZ/T01021-92 法和改良 Quinn 氏法,对未经任何抗菌、抑菌整理的高吸水仿麻织物进行抗菌性能测试。

关键词: 仿麻织物 抗菌性 测试 研究

中图分类号: TS 106.839

一、前言

微生物具有适应能力强、繁殖快、代谢能力强等特点。广泛存在于人们生存、工作的环境中。仅对人体而言,人体本身的皮肤上每平方米就有 50~5000 个微生物^[1],它们从汗水及其他分泌物中获取所需营养成分进行生长、繁殖、死亡等一系列的新陈代谢过程。由于这些微生物中,存在着大量的致病菌,可直接引起人体的疾病,也可通过落在衣服、鞋帽、被褥及其他日常用纺织品上,再转移到适合繁殖的人体部位,而引起疾病。因此纺织品应具有一定的抗菌性能。人们对抗菌纺织品的研究已有一定的历史,美、日、英、法、瑞士等国都进行过抗菌纤维、织物的研究,如美国 DC-5700 整理的织物,日本东阳纺、敷岛纺等二十九个厂商生产的抗菌产品,包括袜子、运动服、室内装饰、抹布、手套、帐篷、美术画布和鞋料等^[2],我国也在致力于抗菌纤维、织物的研究与开发。

到目前为止,有学者制备的 CHMA 医用广谱抗菌织物对 50 多种菌具有显著的杀菌和抑菌作用^[3],也有用粘合剂^[4],高聚糖^[5]为抗菌成分,CHA 整理剂^[6]、抗菌剂(非溶出型)^[7]、稀土及配合物^{[8][9]}等助剂类使织物具有抗菌作用,还有的研究天然抗菌剂^[10];除此,还有对天然纤维进行化学改性^[11]起到抗菌、抑菌作用等等,上述均属对织物进行抗菌处理或抑菌整理后进行测试分析其抗菌性能和抑菌作用。

本课题则是在不采用任何手段和方式对织

物进行抗菌、抑菌整理的前提下,测定高吸水仿麻织物的抗菌性能。然而测试织物抗菌性能的方法有几种:(1)中华人民共和国纺织行业标准:FZ/T01021-92,(2)美国染色家和化学家协会标准 AATCC 100-81,(3)Quinn 氏法,(4)改良 Quinn 氏法。为了提高测试结果的准确性及试图选择出一种快速、灵敏、重演性好、易操作的测试方法,我们同时用 FZ/T01021 法和改良 Quinn 氏法对高吸水仿麻织物进行抗菌性能测试。

二、实验部分

1. 实验材料

(1) 样品:测试样品—高吸水仿麻织物;对照样品—纯棉织物。

(2) 指示菌:金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、啤酒酵母菌,分别简称 Sa.、Ec.、Sc.。

(3) 培养基:①营养琼脂培养基:牛肉膏 0.3g、蛋白胨 1.0g、NaCl 0.5g、琼脂 2g、pH 7.4~7.6、水 100ml 用于细菌培养。②完全培养基:酵母膏 1.0g、蛋白胨 1.0g、蔗糖 2.0g、琼脂 2g、水 100ml,pH 自然,用于真菌培养。

(4) 磷酸盐缓冲液:溶液 A—0.2M Na_2HPO_4 ;溶液 B—0.2M NaH_2PO_4 。(72ml A+28 ml B)混合+5g NaCl+1000 ml 蒸馏水。用 0.1M NaOH 调至 pH 为 7.0,在三个三角烧瓶中分别装 100 ml 缓冲液,封口,在 103 kPa 压力下灭菌 15 min。

(5) 仪器:电热恒温培养箱,H. Hb11420

型,湖北黄石医疗器械厂;电热鼓风干燥箱,CS101乙型,重庆试验设备厂;手提式压力蒸气消毒器,YXasG4b280型,上海医用核子仪器厂;普通摇床PYB,中科院武汉科学仪器厂;电炉、冰箱、无菌室及微生物试验常用仪器。

2. 试验方法

(1) 菌液的制备

① 菌种的活化:将试验用指示菌接入适宜的新鲜琼脂斜面培养基中,置适宜的温度下培养一定时间进行活化。

② 菌浓度的测定与取菌量的选择:1、将培养基灭菌后倾注于直径9cm的无菌培养皿中,制成双碟平板。2、将活化的指示菌分别用不同直径的接种环,各自取不同菌量的菌苔,分别置于装有20粒玻珠、50ml无菌水的三角瓶中,经摇床振荡20min后,成菌悬液。吸取一定量的菌悬液,加入到一定量的无菌水中,进行10倍稀释制成一系列不同稀释度的菌液。3、用无菌吸管分别吸取不同稀释度的菌液0.1ml,加到双碟平板上,(3皿/稀释度)用玻璃推棒将菌液涂布均匀。

③ 适宜浓度的菌液制备:用接种环取适宜菌量的菌液,放入装有玻珠和无菌水的三角瓶中,于200r/min下摇床振荡20min后,制成菌液浓度为 $1 \times 10^5 \sim 2 \times 10^5$ 个/ml的菌悬液。

(2) 抗菌性能的测试

① FZ/T01021-92中华人民共和国纺织行业标准,织物抗菌性能试验方法(以下简称FZ/T法):将测试样和对照样分别放于三角瓶中(测试样2瓶,对照样1瓶),加入指示菌菌液后将对照样和零时测试样上的菌立即用缓冲液洗涤并测定菌量,20Hr试样置适宜温度下培养后也用缓冲液洗涤,并测定菌量,然后计算出试样的菌减少百分率。

试验结果计算公式为:

$$\text{菌减少百分率}(\%) = (B - A) / B \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{菌减少百分率}(\%) = (C - A) / C \times 100\% \quad (2)$$

$$\text{菌减少百分率}(\%) = \frac{(B + C) / 2 - A}{(B + C) / 2} \times 100\% \quad (3)$$

式中:A为定期培养的试样上的菌数;B为“0”接触时间试样上的菌数;C为“0”接触时间对照织物上的菌数。如果“B”和“C”差别较大时,取较大值。如果“B”和“C”差别不大时,取平均值。

② 改良Quinn氏法^[12](以下简称Q法):先用无菌镊子镊取经灭菌处理的试样,贴于双碟平板上,然后用刻度吸管吸取菌浓度为 $4 \times 10^3 \sim 6 \times 10^3$ 个/ml的菌液0.02ml,滴加于试样上,随即用滴管滴加一薄层冷却到50℃左右的培养基。置适宜温度下培养一定的时间后计数试样上的菌落个数,并计算抗菌率。

计算公式:

$$\text{抗菌率} = \frac{\text{对照样品菌落平均数} - \text{测试样品菌落平均数}}{\text{对照样品菌落平均数}} \times 100\%$$

三、结果与分析

1. 取菌量的选择结果:

表1 菌环、菌量、菌液浓度的选择

指示菌	取菌环Φ(mm)	取菌量(环)	菌液浓度
Ec.	1.0	1	2.89×10^6
	0.5	1	1.95×10^5
Sa.	2.0	2	1.98×10^5
	4.0	1	2.96×10^5
Sc.	2.0	6	1.73×10^6
	2.0	2	5.6×10^5

表2 取菌量选择结果

指示菌	取菌环Φ(mm)	取菌量(环)
Ec.	0.5	1
Sa.	2	2
Sc.	2	2

由上表可见,按表2操作所制备的菌悬液浓度能达到FZ/T法所要求的菌液浓度。

2. FZ/T测试结果

由表3可见,高吸水仿麻织物对大肠杆菌、金黄色葡萄球菌和啤酒酵母菌都有一定的抗菌作用,对细菌(Ec.、Sa.)的抗菌作用大于对真菌Sc.的抗菌作用,且织物对三种菌的抗菌率

大小次序依次为 Ec. > Sa. > Sc.

四、结 论

表 3 FZ/T 法测试结果

		Ec 菌落数 (个/ml)	Sa 菌落数 (个/ml)	Sc 菌落数 (个/ml)
零 时 样	对照样	146×10 ³	298×10 ³	21.5×10 ³
	测试样	294×10 ³	296×10 ³	17.5×10 ³
20h 样		189×10 ³	201×10 ³	20.0×10 ³
菌减少百分率		35.71%	32.32%	6.98%

注:对照样、测试样、20h 样的数据均为 4 次平均值

3. 改良 Quinn 氏法测试结果

由表 4 可见:高吸水仿麻织物对 Ec.、Sa.、Sc. 三种菌均有一定的抗菌作用,亦能反映出对细菌 Ec 和 Sa 的抗菌作用大于对真菌 Sc. 的抗菌作用,织物对三种菌的抗菌率大小顺序依次为 Ec. > Sa. > Sc.。而且就细菌而言,两组试验均反映出,织物对 Ec. 的抗菌作用强于对 Sa. 的抗菌作用。

表 4 改良 Quinn 氏法测试结果

试验 组次	样品	大肠杆菌 (Ec)		金黄色葡萄球菌 (Sa)		啤酒酵母菌 (Sc)	
		菌落数 (个)	抗菌率 (%)	菌落数 (个)	抗菌率 (%)	菌落数 (个)	抗菌率 (%)
1	对照样	11		25		4	
	测试样	5	55.55	11.67	53.32	3.55	11.25
2	对照样	12.5		44		14	
	测试样	5.0	60	17.66	59.86	12	14.28

注:表中数据均为三个平行试验平均值。

1. 研究发现:高吸水仿麻织物对大肠杆菌(Ec.)、金黄色葡萄球菌(Sa.)啤酒酵母菌(S.c)都有一定的抗菌作用,但抗菌作用的大小随微生物的种类不同而异,其中对细菌的抗菌作用大于对真菌的抗菌作用,对革兰氏阴性菌的抗菌作用强于对革兰氏阳性菌的抗菌作用。

2. 由两种方法对比测定研究可知:用 FZ/T 法和 Q 法测定高吸水仿麻织物的抗菌性能,虽然抗菌率的数据未能等同,但测定结果反映出的规律是一致的。比较起来:FZ/T 法易操作,结果误差少,但工作量较大;而改良 Quinn 氏法工作量虽小,但因为未染色坯布与菌落之间的对比度较小,由此会引起一定的误差。为此,在进行织物抗菌性能测试时,可先用改良 Q 法初步测试织物的抗菌性,再用 FZ/T 法进一步准确测定织物的抗菌性能。

参 考 资 料

- [1] 《印染》,1995,21(3):33~37.
- [2] 《天津纺织科技信息》,1994,(8):3~5.
- [3] 《中国纺织大学学报》,1998,24(1):95~98.
- [4] 《印染助剂》,1996,13(6):12~15.
- [5] 《浙江丝绸工学院学报》,1996,13(6):1~5.
- [6] 《中国纺织大学学报》,1994,20(1):116~121.
- [7] 《印染》,1996,(5):22~25.
- [8] 《合成纤维》,1996,25(1):23~24.
- [9] 《合成纤维》,1995,24(3):14~16.
- [10] 《广西纺织科技》,1997,26(3):27~30.
- [11] 《北京化纤》,1995,(1):21~27.
- [12] 《印染》,1994,20(7):33~35.

《中国服装大典》发行信息

由上海服装行业协会组织编著的《中国服装大典》一书,已由文汇出版社出版发行。

《中国服装大典》包括服装总论、服装材料、服装设计、服装技术、服装设备、服装生产管理、服装营销贸易、服装功能学、服装美学和服装心理学等十篇,共 200 余万字。

该书覆盖面广、内容新、立意高,是一部国内现今服装丛书中较全面的也是跨世纪的服装科技专著,是服装界管理者、企业家、设计人员、技术人员、大专院校师生和爱好服装人士的常备书籍和有益助手。

《中国服装大典》为大 16 开精装本,定价 260 元。需要订购的读者和单位,可向上海市天目中路 749 弄 71 号 6 楼上海市服装行业协会(邮编:200070 电话/传真:63175217)订购。