

文章编号: 0253-9721(2007)10-0122-03

海丝纤维的生产方法

秦益民

(嘉兴学院生化材料研发中心, 浙江嘉兴 314001)

摘要 为了制备具有生物活性的功能性纤维, 在溶剂法生产再生纤维素纤维的过程中, 把海藻粉末与纺丝溶液混合, 所得到的海丝纤维中分布了细小的海藻颗粒。介绍了利用溶剂法生产海丝纤维的基本原理, 分析了海藻的种类、来源、组成及生物活性, 以及在海丝纤维活化过程中, 纤维中海藻粉末吸附银离子的性能。

关键词 海丝纤维; 银离子; 抗菌性能; Lyocell; 生产方法

中图分类号: TS101.921 文献标识码: A

Production method of Seacell fibers

QIN Yimin

(The Biochemical Materials Research and Development Center, Jiaxing university, Jiaxing, Zhejiang 314001, China)

Abstract In order to prepare bioactive functional fibers, the German company Zimmer blended seaweed particles with the spinning solution during the solvent spun process for cellulose fibers, and dispersed the seaweed particles in the resultant Seacell fibers. This article introduced the principles for making Seacell fibers and analyzed the types, sources, composition and bioactivities of seaweeds, as well as the absorption properties of the seaweed particles for silver ions during the activation process.

Key words Seacell fiber; silver ion; antimicrobial property; Lyocell; production method

海丝(Seacell)纤维是由德国吉玛公司与其子公司 AL CERU-Schwaiza 共同研制开发的一种新型生物活性纤维, 其主要成分为纤维素和海藻^[1]。这种纤维结合了溶剂法生产再生纤维素纤维的强度和柔性, 以及海藻植物的生物活性, 加工成服装后可以给肌肤特别体贴的呵护, 具有保健功能^[2]。经过银离子活化的海丝活性纤维具有银的抗菌性能, 特别适于生产贴身内衣。本文就海丝纤维和海丝活性纤维的生产过程作一个简单的介绍。

1 溶剂法生产再生纤维素纤维的过程

海丝纤维的生产采用了先进的溶剂法技术把纤维素转化成再生纤维素纤维。尽管以粘胶纤维为代表的再生纤维素纤维的生产已经有 100 多年的历史, 传统的生产方法一般采用碱纤维素与二硫化碳反应得到的纤维素磺酸钠溶液作为纺丝溶液, 进

入酸性介质后得到丝条。这种方法的缺点是生产过程使用了大量的酸、碱和二硫化碳气体, 环境污染严重。20 世纪 90 年代发展起来的溶剂法生产再生纤维素纤维的工艺采用 N-甲基吗啉-N-氧化物(简称 NMMO)直接溶解纤维素, 纺丝后得到纤维。以 NMMO 为溶剂生产的纤维素纤维通常称为 Lyocell 纤维, 他有很好的强度, 特别是湿强度高, 稳定性好, 潮湿后几乎不缩水, 具有很高的尺寸稳定性^[3-5]。

2 海藻的来源和性能

海丝纤维的生物活性来源于生产过程中加入纤维结构中的海藻成分。海藻在自然界中的分布十分广泛, 目前已知的藻类生物有 22 000 多种^[6]。海丝纤维生产过程中使用的海藻主要有 2 种, 棕藻类的 *Ascophyllum Nodosum* 和红藻类的 *Lithothamnium Calcareum*。

收稿日期: 2006-07-02 修回日期: 2006-09-08

作者简介: 秦益民(1965—), 男, 博士。主要从事功能性纤维的研究与开发。E-mail: yiminqin1965@126.com。

海藻植物的细胞壁中含有许多种类天然高分子,如棕藻植物的细胞壁中含有海藻酸,红藻植物中含有卡拉胶。除了天然高分子,海藻植物也含有丰富的矿物质和蛋白质^[7]。

由于海藻类植物是完整的生物体,他们所包含的成分多为与生命活动有关的化合物,如碳水化合物、氨基酸、脂肪和维生素^[8]。在化妆品行业,海藻已经被用来改善皮肤血液的循环、活化皮肤细胞等^[9]。海藻中的矿物质可以有效地促进皮肤的再生,使皮肤保持新鲜、结实、光滑^[10]。海藻中的一些成分有一定的抗菌作用,可以用来治疗皮肤病^[11]。海藻中含有的胡萝卜素是合成维生素 A 的原料,对皮肤的健康有很重要的作用^[12-13]。

3 生产海丝纤维的共混纺丝过程

在海丝纤维的生产过程中,首先将木浆中的纤维素溶解制成溶液,然后与海藻粉末混合后纺丝。其中纤维素为主要的原料,得到的纤维是一种以纤维素为载体,以海藻粉末为活性成分的复合材料。图 1 显示了海丝纤维的生产流程图。

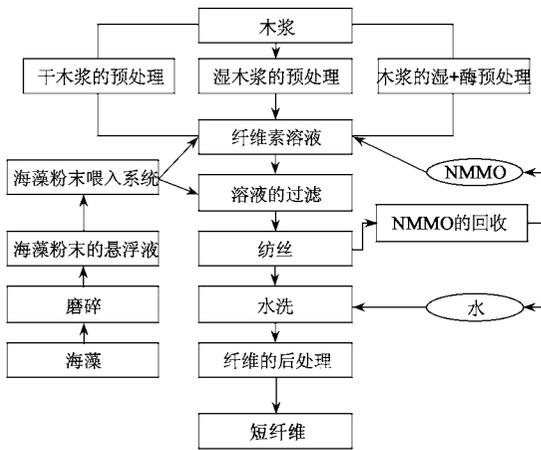


图 1 海丝纤维的生产流程图

Fig.1 Production flow chart for Seacell fibers

在生产过程中根据原料来源的不同,木浆可以采用干、湿或湿+酶法进行预处理,然后用 NMMO 溶解。在加工过程中,海藻是以固体状态被混入纤维的。由于溶剂法生产的再生纤维素纤维的直径一般为 10~15 μm,加入纤维中的海藻粉末的直径应该在 9 μm 以下。在生产过程中,海藻粉末可以在木浆溶解前或在溶解过程中与纤维素溶液混合。海藻粉末可直接加入纺丝液中,或以悬浮液的方式加入。

生产过程中木浆中的纤维素被 NMMO 溶解后

形成均匀的溶液,加入海藻粉末后经高速搅拌充分混合,然后真空脱泡形成纺丝溶液。当海藻粉末的直径小于 9 μm 时,生产过程中的过滤、喷丝等工序与一般的 Lyocell 纤维的生产过程基本相同。由于纺丝溶液的黏度很高,海藻粉末可以均匀地分布在溶液中,而不会下沉或聚集。纺丝溶液在挤出喷丝孔后先进入一个空气层,然后进入一个含 NMMO 的水浴,使纤维素凝固成丝条,经过进一步的牵伸、水洗、干燥等工序形成纤维。

4 海丝纤维的活化过程

海丝纤维生产中采用的海藻主要为棕藻和红藻。这 2 类海藻的植物结构中分别含有丰富的海藻酸和卡拉胶。由于海藻酸分子中含有羧酸基团,可以与金属离子结合成盐。卡拉胶的分子结构中含有硫酸基,可以与钙、镁、钾、钠、铵等形成盐^[14]。把海丝纤维在硝酸银水溶液中浸渍后,由于海藻粉末中的海藻酸和卡拉胶对金属离子有吸附作用,银离子被吸附进入纤维,得到了含银的海丝活性纤维,其商品名为 Seacell Active。图 2 示出当硝酸银的浓度为 0.01、0.1 mol/L 时,浸渍时间对纤维中银离子浓度的影响。可以看出,海丝纤维对银离子的吸附过程是一个相当快的过程,在接触 10 min 内基本上已经达到吸附平衡。由于海丝纤维中的海藻成分在纤维截面上均匀分布,在常规的洗涤中,银离子不容易从纤维上脱落,能缓慢地释放出来,起到持久的抗菌作用。

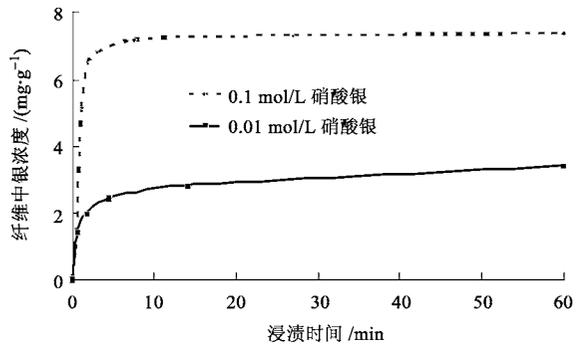


图 2 浸渍时间对海丝纤维中银离子浓度的影响

Fig.2 Effect of treatment time on the silver content of Seacell fibers

5 结 语

海丝纤维的生产过程充分利用了共混纺丝的优

(下转第 130 页)

(上接第 123 页)

势,把具有良好生物活性的海藻植物与纤维素结合,制备了具有特殊性能的保健纤维。由于海藻具有结合金属离子的能力,海丝纤维经过活化后可以进一步加工成含银的抗菌纤维。这种纤维在贴身服装及医用卫生材料的生产中有很大的开发应用潜力。

FZXB

参考文献:

- [1] Zikeli S. Seacell active-a quality Lyocell fiber with wellness & antibacterial properties [C]// Proceedings of the Textile Institute 83rd World Conference. Shanghai: The Textile Institute, 2004:179 - 184.
- [2] 戴信飞. 生物活性纤维素纤维[J]. 国外纺织技术, 2003(7):3 - 6.
- [3] Graenacher C, Sallmann R. Cellulose solutions and process of making same: US Patent, 2,179,181[P]. 1973 - 01 - 01.
- [4] Brandner A, Zengel H. Cellulosic molding and spinning compound with low contents of low molecular decomposition products: US Patent, 4,426,228[P]. 1984 - 01 - 05.
- [5] McCorsley C C. Process for shaped cellulose article prepared from a solution containing cellulose dissolved in a tertiary amine N oxide solvent: US Patent 4,246,221[P]. 1981 - 01 - 03.
- [6] Strasburger E, Noll F, Schenck H, et al. Botanic Manual for Universities [M]. New York: Gustav Fischer Verlag, 1991.
- [7] Papenfuss G F. Studies of south african phaeophyceae, I: ecklonia maxima, laminaria pallida, macrocystis pyrifera [J]. Am J Botany, 1942, 29: 15 - 24.
- [8] Hoppe H A, Levering T, Tanaka Y. Marine Algae in Pharmaceutical Science [M]. Berlin: Verlag Walter de Gruyter & Co, 1979.
- [9] Eder A. Thalasso Spa Therapy for your Home [M]. Niedernhausen: Falken Verlag, 1998.
- [10] Ginglas H. Health and Beauty From the Sea [M]. Niedernhausen: Falken Verlag, 1998.
- [11] Vasage M, Rolfsen W, Bohlin I. Sulpholipid composition and methods for treating skin disorders: US Patent, 6,124,266[P]. 2000 - 08 - 20.
- [12] Hills C B. Extraction of anti-mutagenic pigments from algae and vegetables: US Patent, 4,851,339[P]. 1989 - 01 - 01.
- [13] Ruegg R. Extraction process for beta-carotene: US Patent 4,439,629[P]. 1984 - 06 - 15.
- [14] 詹晓北,王卫平,朱莉. 食用胶的生产、性能与应用[M]. 北京:中国轻工业出版社,2003.