



انعطاف پذیری و مقرون به صرفه تر بودن نسل جدید الیاف ضد میکروبی پوششی دهی شده با نقره

ترجمه: آزاده موحد

درمان زخم ها می باشد چون بدون ایجاد مقاومت در برابر آنتی بیوتیک ها باعث کاهش عفونت می شود. از نقره همچنین به عنوان پوشش میل های جراحی برای جلوگیری از تشکیل کلونی ها بر روی سطح میل و تکثیر عفونت های بیمارستانی استفاده می شود.

چگونگی عملکرد نقره

فعالیت ضد میکروبی که در همه ی افزودنی های بر پایه ی نقره وجود دارد، به طور مستقیم به آزاد سازی یون های نقره مربوط می شود. یون های نقره در مسیرهای مختلف متابولیک و ساختارهای سلولی که برای رشد میکروب ها حیاتی اند تداخل ایجاد می کنند. این یون ها در جلوگیری از رشد میکروب ها در غلظت های ppb (بخش در بیلیون) بسیار موثرند. تفاوت های اصلی میان افزودنی های ضد میکروبی بر پایه ی نقره از تفاوت در روش و نرخ آزاد سازی یون های نقره نشات می گیرد. زمانی که مواد افزودنی ضد میکروبی بر پایه ی فلز نقره نظیر نخ های عمل شده با نخ اسمارت سیلور تولید کمپانی نانوهوریزن در معرض رطوبت قرار می گیرند سطح نقره به آرامی شروع به آزاد سازی یون های نقره از طریق واکنش با اکسیژن حل شده می کند. نرخ آرام آزاد سازی یون های نقره باعث می شود تا خواص ضد میکروبی ماده ی عمل شده تا پایان عمر محصول باقی بماند.

فلز نقره در منسوجات

برای به کار گیری نقره ی ضد میکروبی درون پارچه راه های مختلفی وجود دارد. البته همان طور که مصرف بعضی از نخ های پوششی دهی شده با نقره بیشتر متداول است در مورد روش های فوق نیز به کار گیری بعضی از آن ها متداول تر است. نخ های پوششی دهی شده با نقره معمولا همان نایلون ۶۶ هستند که با فلز نقره روکش دهی شده اند.

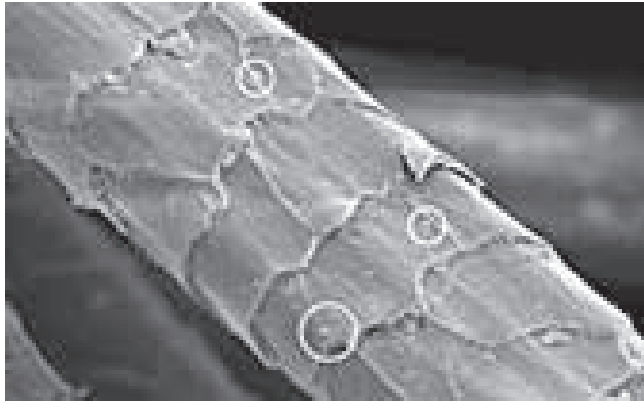
این نخ ها معمولا به عنوان یک تکنولوژی ضد میکروبی شناخته شده در نظر گرفته می شوند چون نه تنها از نظر خواص ضد میکروبی در سطح بسیار بالایی قرار دارند بلکه تکنولوژی تولید آن ها نیز گران قیمت می باشد. ثبات شستشویی کالاهای ضد میکروبی شده معمولا در سطح ۵ تا ۱۰٪ وزنی ساختار پارچه ی

تکنولوژی ضد میکروبی کردن در دنیای منسوجات فنی همچنان یک تکنولوژی نسبتا جدید است. از دهه ی ۱۹۶۰ چندین فرمولاسیون مختلف برای ضد میکروبی کردن منسوجات به صورت تجاری در آمده که بیشتر آنها نیز بر پایه ی آفت کش های ارگانیک بوده است. عنصر نقره هنوز هم یکی از مهم ترین عوامل ضد میکروب و باکتری مورد استفاده است که هزاران سال نیز از پیدایش آن می گذرد. هنگامی که بحث ضد میکروبی کردن منسوجات در میان مهندسين نساجی مطرح می شود معمولا نخ های پوششی دهی شده با نقره متداول ترین انتخاب به شمار می روند. کمپانی نان هوریزن در بلفونت پنسیلوانیا فرایند تولیدی جدیدی را ابداع کرده است که در آن مزایای شناخته شده ی نقره در خط تولید جدیدی از الیاف و نخ های اقتصادی به آن ها افزوده می شود.

نقره؛ عامل ضد میکروبی

فنیقی های قدیم در ۱۲۰۰ سال پیش از میلاد مسیح آب را در بطری های نقره ذخیره می کردند تا از آن در برابر میکروب ها محافظت کنند. یونانیان و رومیان در ۵۰۰ سال قبل از میلاد مسیح از لوله های نقره ای برای خالص سازی آب استفاده می کردند. در قرن چهارم پیش از میلاد نیز بقراط، پدر طب نوین از خواص درمانی و ضد بیماری نقره یاد کرده است. در دهه ی ۱۸۰۰ کلووم شد که نقره و نمک های آن دارای خاصیت ضد عفونی کنندگی بوده و در موارد پزشکی کاربرد دارند. برای مثال از نخ های بخیه ی نقره ای در زخم های جراحی و از نیترات نقره در رفع کوری نوزادان و درمان تیفوئید و سیاه زخم استفاده می شود. در اوایل دهه ی ۱۹۰۰ نانو کلوئیدهای نقره برای مقاصد پزشکی شناخته شد. در آن دوره سالانه بیش از ۳ میلیون نسخه برای درمان بیماری های مختلف از سفلیس گرفته تا سرماخوردگی معمولی نوشته شد. با کشف آنتی بیوتیک در دهه ی ۱۹۴۰ و محدود شدن بسیاری از مصارف پزشکی ترکیبات نقره، استفاده از آن در زمینه های مختلف دیگری ادامه یافت. در دهه ی ۱۹۵۰ استفاده از نقره بر پایه ی جلبک کش ها برای جلوگیری از رشد کپک در استخرها و اسپاها عرضه شد. در دهه ی ۱۹۶۰ از صافی های آب تلقیح شده با نقره برای خالص سازی آب و جلوگیری از تجمع میکروب ها بر روی فیلتر استفاده شد. نقره تا به امروز همچنان مهم ترین عامل ضد عفونت در علم پزشکی محسوب می شود. نقره بهترین انتخاب برای





بودن مزایای دیگری نیز از نظر انجام فرایند مورد نظر دارد. تکنیک اتصال نقره بسیار تطبیق پذیر بوده و با استفاده از این روش امکان تولید صدها پوند از مواد اولیه در یک بیج جداگانه با استفاده از تجهیزات قدیمی انجام فرایند بر روی نخ وجود دارد. در حالی که روش های سنتی ضد میکروبی کردن نخ با فلز نقره محدود به الیاف نایلون می شود، در روش جدید می توان پوشش نانونقره را بر روی تعدادی از الیاف طبیعی و مصنوعی که معمولاً در منسوجات فنی وجود دارند به کار گرفت (برای مثال نایلون، پلی استر، پلی پروپیلن، پنبه، پشم و غیره). همچنین بر خلاف فرایندهای knit de knit که مختص فیلامنت است فرایند جدید کمپانی نانوهوریزن را می توان مستقیماً بر روی نخ های ریسیده شده یا الیاف استیپل به کار گرفت.

خانواده ی جدید نخ های نقره ای روش های جدیدی را در اختیار تولید کنندگان منسوجات قرار می دهد تا بتوانند خواص ضد میکروبی را در منسوج ایجاد کنند. با این نگرش می توان برای مقاصد مهندسی و انعطاف پذیری در طراحی نخ نقره را با سایر الیاف فنی و با درصد کم ترکیب کرد. نسبت الیاف پوشش دهی شده با نقره و الیاف غیر پوشش دهی شده بسته به سطح مورد نظر از ضد میکروبی بودن کالا قابل تغییر است برای مثال یک جوراب در ناحیه ی پنجه و کف پا نیازمند نسبت بالاتری از الیاف نقره نسبت به ناحیه ی ساق پا می باشد چون کف و شست پا در هنگام مصرف روزانه ی جوراب در معرض میکروب های بیشتری قرار می گیرند. با تغییر نسبت الیاف نقره در حین فرایند تولید قسمت های مختلف جوراب می توان به این هدف دست یافت.

از آن جایی که در یک دهه ی اخیر منسوجات ضد میکروبی شده در دسترس قرار گرفته اند از جهت کنترل بوهای نامطبوع و کاهش پتانسیل منسوجاتی که می توانند به عنوان انتقال دهنده ی عفونت های بیمارستانی عمل کنند، در بازارهای پوشاک و منسوجات بهداشتی از محبوبیت خاصی برخوردار شده اند.

با ادامه ی رشد این روند ارائه ی روش های جدید و پیشرفته برای به کار گیری مواد ضد میکروبی درون منسوجات که از نظر فرایند پذیری گسترده باشند، مقرون به صرفه باشند و پارامترهای مورد نیاز در بازار پوشاک را که به حفظ سلامتی مربوط می شود داشته باشند ضروری به نظر می رسد.

مرجع

James Delater, Matthew Henry, "Next Generation Silver-Coated Antimicrobial Fibers Offer More Flexibility and Better Economy", International Fiber Journal, October 2012

حاصل می باشد در حالی که نخ های تلقیح شده با نقره طوری طراحی شده اند که در صدهای بالای وزنی پارچه نیز عمل کنند.

فرایند آماده سازی نخ های نقره ای روکش دهی شده نخستین بار حدود ۳۵ سال پیش توسط Rohm & Haas ارائه شد. این نخ ها در وهله ی اول به علت خواص آنتی استاتیک خود دارای ارزش و اهمیت بودند. خواص ضد میکروبی آن ها تا چندی بعد هنوز ناشناخته بود. در نتیجه فرایند روکش دهی برای ضد میکروبی کردن منسوجات به صورت بهینه در نیامده بود که این منجر به به کار گیری بیش از حد نقره می شد. با افزایش ۱۶۰ درصدی قیمت نقره در پنج سال گذشته هزینه ی به کار گیری این تکنولوژی قدیمی در بسیاری از بخش های بازار به سرعت در حال افزایش است. علاوه بر آن این نخ های پوشش دهی شده با نقره طی یک فرایند بدون الکتروود knit de knit تولید می شوند که یک فرایند کند و گران است و باعث افزایش بیشتر هزینه های به کار گیری تکنولوژی فوق می شود. علی رغم دستیابی به سطح بالایی از خواص ضد میکروبی در نخ های روکش دهی شده با نقره، هزینه ی آن یک عامل بازدارنده ی مهم است که مانع از به کار گیری آن در بسیاری از بازارها می شود.

نسل آینده

کمپانی نانوهوریزن روشی را ثبت کرده است که در آن با استفاده از مجموعه ای از نانوذرات نقره می توان نقره را به نخ متصل کرد. نرخ افزودن نقره به نخ در این روش از روش متداول آن کمتر است اما با این حال می توان به همان سطح بالا از خواص ضد میکروبی دست یافت. با در نظر گرفتن قیمت نقره و روند افزایش بهای آن طی پنج سال گذشته دستیابی به همان سطح از خواص ضد میکروبی با به کار گیری مقدار کمتری از نقره باعث صرفه جویی قابل توجهی در هزینه های تولید کنندگان و خرده فروشان نخ های ضد میکروبی می شود. علاوه بر آن روش جدید دوستدار محیط زیست نیز می باشد.

استفاده از نخ های پوشش دهی شده با نانوذرات نقره علاوه بر مقرون به صرفه

