

بهبود مقاومت باکتریایی در پشم و منسوجات پشمی

مترجم: آزاده موحد

چکیده

محققان انستیتو هونیشتاین در بونیگهایم و انستیتو لایبنیتس در آخن (DWI) در قالب بخشی از پروژه ی تحقیقاتی AiF No.17150N تکمیل ضد میکروبی جدیدی را برای پشم و سایر منسوجات حاوی پشم ابداع کرده اند.

مقدمه

امروزه بسیاری از مواد مورد نیاز برای انجام تکمیل های ضد میکروبی بر روی پنبه، پلی استر، پلی آمید و الیاف ترکیبی در بازار موجود است. اما مواد اولیه ضد میکروبی برای پشم و الیاف ترکیبی حاوی پشم اغلب یا موثر نیست و یا تاثیر آن بسیار اندک است. وجود یک ترکیب ضد میکروبی مناسب برای پشم همچنان ایده آل است چون منسوجات حاوی پشم معمولاً به دلیل خاصیت نمدی شدن الیاف پشمی کمتر مورد شستشو قرار می گیرند به ویژه این که در حال حاضر استفاده از پشم در لباس های ورزشی و بیرونی شاهد تحول چشمگیری شده است. بنابراین میخاییل شگیدی، مدیر پروژه در انستیتو هونیشتاین نظر مثبتی درباره ی تحقیق پیرامون ضد میکروبی کردن منسوجات پشمی داشته و می گوید: «ما با تلفیق کردن مواد ضد میکروبی و تکنولوژی های مختلف به پیشرفت های چشمگیری رسیده ایم. این نتایج به ویژه برای تولید کنندگان منسوجات کاربردی با کیفیت بالا که حاوی پشم هستند بسیار جالب توجه خواهد بود. البته ما پتانسیل زیادی را در کت و شلوارهای رسمی زنانه و مردانه که در آن ها پشم و یا ترکیبی از پشم به کار رفته است و همچنین منسوجات مربوط مبلمان مشاهده می کنیم.»

محققان برای یافتن بهترین فرمولاسیون در مورد استفاده ی ترکیبی از بیوپلیمرهای یونی، پلی الکترولیت های کاتیونی، مواد اولیه نظیر روی و نقره و همچنین تکنولوژی هایی مانند پوشش دهی «لایه به لایه» تحقیقات زیادی انجام داده اند. این دو موسسه هم زمان دو نگرش متفاوت را دنبال کرده اند. محققان موسسه هونیشتاین تمرکز خود را بر تولید یک دیسپرسیون کلوییدی از مواد مختلف (یک کمپلکس

کلوییدی) در یک محیط آبی دیسپرس قرار دادند.

این همان سوسپانسیونی است که در آن ذرات ضد میکروبی (با ابعاد بین ۱ nm و ۱ μm) از دو جزء تشکیل شده اند: آلجینات پلیمر یونی (SA) و یک نوع از سیلان کاتیون آمونیوم نوع چهارم یا سیلان کوات (تتراکتادسیل سیلیکون آمونیوم کاتیونی (TSA)). متخصصان موسسه ی هونیشتاین تحقیقاتی را بر روی یافتن بهترین نسبت غلظت برای دو جزء SA:TSA و بهترین روش به کارگیری و تثبیت لایه های فوق نازک بر روی منسوجات انجام داده اند.

موسسه ی DWI یک پوشش هیدروژلی متشکل از پلی آمین ها و کلویدهای نقره تهیه کرده و تاثیر لایه های آزادکننده ی نقره را که در محل تولید شدند، بر روی پارچه های پشمی خالص و ترکیبی مورد بررسی قرار داده است.

اثرپذیری ضد میکروبی کمپلکس های کلوییدی SA و TSA با درصد وزنی های متفاوت مورد بررسی قرار گرفت. واکنش داخلی با زیرلایه های الیاف با اندازه گیری پتانسیل زتا آزمایش شد و برای بهبود ثبات شستشویی، نمونه های اولیه مورد بهینه سازی قرار گرفت.

با به کارگیری تکنیک های کاربردی مختلف نظیر رمق کشی در دماهای بالا و کولد پد بچ و همچنین خشک کردن/تثبیت، جایگزینی لایه های هیدروژلی پلی آمین، کلویدهای نقره و لایه های پلی الکترولیت (SA و TSA) بر روی منسوج به کار گرفته شدند و با استفاده از روش های مختلف آزمایش، اثربخشی در هر دو مرکز تحقیقاتی مورد بررسی قرار گرفت.

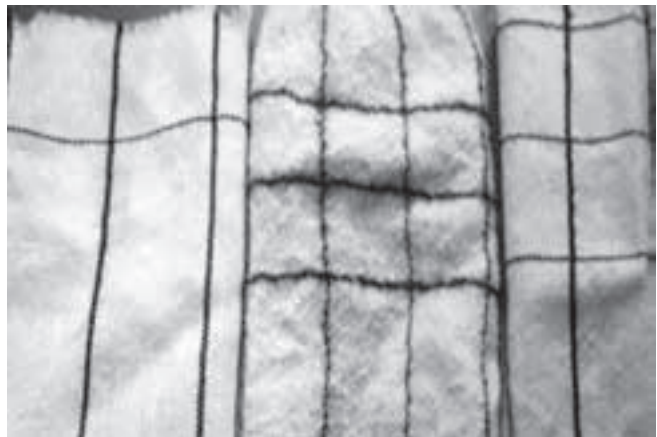
نتایج آزمایشات نشان داد که با ترکیب دو جزء فعال (نقره و سیلان



کلوئیدی (میسِل) و یا الیگومرهای سیلزیکیو کسان می‌شود. استفاده‌ی همزمان از کمپلکس آبی SA/TSA و نقره کلوئیدی طی یک فرایند رُمق‌کشی و یا کلوئیدهای بر پایه‌ی روی طی فرایند فولارد منجر به بهبود چشمگیر مقاومت باکتریایی و خواص بهداشتی در محصولات حاوی پشم می‌شود.

در نتیجه می‌توان گفت که محصولات حاوی الیاف پروتئینی حیوانی را می‌توان در برابر اثرات مخرب قارچ، جلبک و باکتری مقاوم کرد. همچنین از این روش می‌توان برای منسوجات پشمی که به طور متناوب در معرض رطوبت قرار می‌گیرند نیز استفاده کرد و از آن‌ها در برابر مواد آسیب‌رسان نظیر کپک و پوسیدگی محافظت کرد.

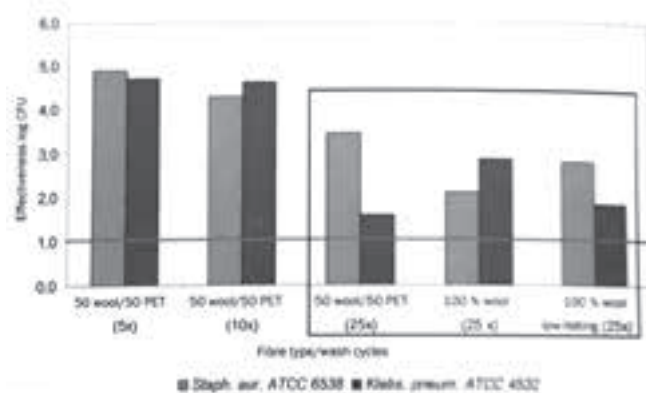
این روش تکمیلی با اثر هم‌افزایی برای الیاف حاوی درصد بالایی از پشم بسیار به نفع تولیدکنندگان نساجی، تولیدکنندگان جوراب، تولیدکنندگان مواد عایق و سایر تولیدکنندگان پارچه است. شرکت‌های فعال در بخش منسوجات فنی که دارای محصولات حاوی الیاف پشمی هستند (روکش صندلی خودرو) نیز از مزایای تکمیل ضد میکروبی بهره می‌برند. فرمولاسیون این تکمیل نیز تحت لیسانس آیین‌نامه‌ی محصولات زیست‌کش اتحادیه اروپا بوده و در نتیجه شرکت‌های نساجی می‌توانند آن را به عنوان یک روش تکمیل ترکیبی (بر پایه‌ی دیسپرسیون کلوئیدی در محیط آبی) به کار گیرند.



کوات) رشد میکروارگانیسم‌ها (باکتری و قارچ) در پشم و ترکیب پشم/پلی‌استر تا حد زیادی کاهش می‌یابد. به کارگیری لایه‌های آزادکننده نقره (نقره/پلی‌آمین)، پلی‌کترولیت (SA) و لایه‌های سیلان کوات (TSA) منجر به ایجاد تکمیلی بر روی کالا شده است که دارای اثر هم‌افزایی می‌باشد.

معایب روش ترکیبی لایه‌های آزادکننده نقره و لایه‌های پلی‌کترولیت جایگزین شونده از بین رفتن رنگ کالا و ثبات شستشویی پایین آن است. در پروژه‌ی تحقیقاتی برای نخستین بار تکمیل‌های بر پایه‌ی کمپلکس‌های کلوئیدی به طور اختصاصی برای الیاف پشم و ترکیب پشم و پلی‌اتیلن ایجاد شد. با به کارگیری لایه‌های کلوئیدی از کمپلکس SA/TSA با نسبت (۱:۲) به همراه لایه‌های کلوئیدی پیریتیون روی به روش پوشش‌دهی سل ژل، خاصیت ضد میکروبی چشمگیری در کالا ایجاد شد که اثر آن حتی پس از ۲۵ بار شستشو نیز ادامه داشت. با این روش علاوه بر ثبات شستشویی بالاتر مقاومت بیشتری نیز در برابر باکتری و قارچ مشاهده شده که نتیجه‌ی ترکیب دو جزء فعال است. دیده شده است که با افزایش درصد TSA مقاومت در برابر بیواندیکاتورهای گرم مثبت و گرم منفی افزایش می‌یابد. تجزیه و تحلیل به روش تفرق دینامیک نور (DLS) و اسپکتروسکوپی ATR-IR نشان می‌دهد که برهم کنش پلی‌کترولیت‌های آنیونی SA با اجزای سیلان کوات TAS به دلیل تعاملات الکترواستاتیک منجر به شکل‌گیری یک ساختار

Total antimicrobial activity of functional samples treated with colloidal layers (zinc and SA/TSA)



توضیح نمودار

اثر ضد میکروبی تکمیل به روش لایه‌های کلوئیدی (روی/کمپلکس SA/TSA) پس از ۵ تا ۲۵ بار شستشو در دمای ۴۰°C در برابر بیواندیکاتورهای گرم مثبت و گرم منفی

مرجع:

Improved Hygiene Protection For Wool and Other Textiles Containing Wool", Tekstil Teknoloji/ Issue 218

