

## فوق آب‌گریزی یک طرفه در شبکه‌های پلی‌پروپیلن بافته نشده دوپ شده با $\text{Si}_3\text{N}_4$ و $\text{SiO}_2$ با فعالیت ضد باکتریایی

### چکیده

منسوجات بافته نشده با روش دمشی مذاب<sup>1</sup> (MB) به‌عنوان مواد فیلتر هوا نقش مهمی در محافظت از افراد در برابر عفونت میکروبی در همه‌گیری COVID-19 ایفا نموده‌اند. با ورود این بیماری همه‌گیر به سومین سال در این رویداد جهانی فعلی، توسعه منسوجات بافته نشده MB کاربردی‌تر با انتخاب سطح ویژه و همچنین فعالیت‌های ضد باکتریایی سودمندتر و مفیدتر می‌شود. در این مقاله، پلی‌پروپیلن MB ضدباکتریایی دوپ شده با نانو نیتريد سیلیکون ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )، یکی از مواد سرامیکی، ساخته شد. با معرفی  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ، هم قطر متوسط الیاف و هم قطر منافذ و تخلخل منسوجات بافته نشده قابل تنظیم است. علاوه بر این، منسوجات بافته نشده دارای انتقال رطوبت یک طرفه هستند که استفاده از آن برای دستگاه تنفس مصنوعی یا ماسک‌ها راحت‌تر است، با ایجاد گرادیان آبگریز از طریق فرآوری فوق آبگریز یک طرفه رسوب همزمان سیلیکون آلی/معدنی واکنش‌پذیر در محل طراحی شده‌اند. پس از ته نشینی نانو/میکرو ساختاری  $\text{SiO}_2$  در یک طرف سطوح پارچه، زوایای تماس از  $141/0$  در ابتدا تا  $161/7$  درجه رسید. منسوجات بافته نشده از نظر فعالیت ضدباکتریایی مورد ارزیابی قرار گرفتند که نتیجه آن نشان داد که وقتی دوز  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ،  $0/6$  وزنی بود فعالیت ضد باکتریایی بالایی داشتند. میزان باکتریواستاتیک در برابر باکتری اشرشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس تا بیش از 96٪ بود. با توجه به غیرسمی بودن و فعالیت ضدباکتریایی عالی  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ، این منسوجات بافته نشده MB به‌عنوان ماده فیلتر هوا با راندمان بالا، به ویژه طی اپیدمی، امیدوارکننده هستند.

**کلمات کلیدی:** منسوجات PP مذاب، سیلیکون نیتريد ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ )، فیلتراسیون، مواد ضد باکتری، فوق آب‌گریزی

### نتیجه‌گیری

نوع جدید از منسوجات بافته نشده ضدباکتریایی MB با معرفی سرامیک نانو  $\text{Si}_3\text{N}_4$  و فوق آبگریزی یک طرفه تهیه شد. طرف منسوجات

<sup>1</sup> Meltblown

بفته نشده که با روش سولژل  $\text{SiO}_2$  با آبگریز بودن فرآوری شده- اند، می‌تواند به زاویه تماس (CA) تا 161/7 درجه برسد که به بهبود اثر انتقال رطوبت از یک طرف کمک می‌نماید. معرفی محتوای  $\text{Si}_3\text{N}_4$  خواص یا عملکرد منسوجات بافته نشده MB آماده شده را از نظر مورفولوژی، ساختار، خواص حرارتی و اثر فیلتراسیون اندازه منافذ تغییر نداد، به جز اینکه به طور قابل توجهی عملکرد ضد باکتریایی را افزایش داد. تنها با 0/6 درصد  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ، میزان باکتریواستاتیک علیه اشریشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس می‌تواند تا 97 درصد باشد و با افزایش محتوای  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ، فعالیت ضد باکتریایی بیشتر خواهد شد. به دلیل سمیت کم، این ضدباکتری MB بافته نشده می‌تواند نقش مهمی در محافظت از افراد در برابر باکتری‌ها یا ویروس‌ها ایفا نموده و به ویژه در طول همه‌گیری ناشی از COVID-19 می‌تواند بسیار مهم باشد.

DOI: 10.3390/ polym14142952

Reference: Han MC, Cai SZ, Wang J, He HW. Single-side superhydrophobicity in  $\text{Si}_3\text{N}_4$ -doped and  $\text{SiO}_2$ -treated polypropylene nonwoven webs with antibacterial activity. *Polymers*. 2022 Jul 21;14(14):2952.

