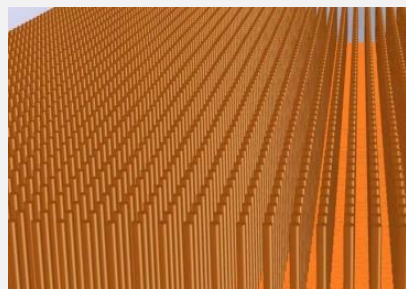


## بهبود کارایی سطوح ضد باکتریایی با یک مکانیسم جدید

پژوهشگران دانشکده مهندسی شیمی "دانشگاه روویرا آی ویرجیلی" (Universitat Rovira i Virgili) اسپانیا با همکاری دیگر پژوهشگران در مطالعه اخیرشان موفق به توسعه مکانیسم جدیدی شده‌اند که کارایی سطوح ضد باکتریایی را افزایش می‌دهد.



پژوهشگران دانشکده مهندسی شیمی "دانشگاه روویرا آی ویرجیلی" (Universitat Rovira i Virgili) اسپانیا با همکاری دیگر پژوهشگران در مطالعه اخیرشان موفق به توسعه مکانیسم جدیدی شده‌اند که کارایی سطوح ضد باکتریایی را افزایش می‌دهد.

به گزارش ایسنا و به نقل از فیز، مقاومت در برابر آنتی بیوتیک‌ها به یک مشکل جدی بهداشتی تبدیل شده است. عفونت‌های بیمارستانی، پروتزها یا ایمپلنت‌های جراحی که آلوده می‌شوند و به هیچ درمانی نیز پاسخ نمی‌دهند به یک چالش واقعی برای جامعه پزشکی تبدیل شده‌اند و پزشکان سالها است به دنبال جایگزینی برای از بین بردن موثر این باکتری‌ها هستند.

در سال ۲۰۱۲ محققان گروه مهندسی شیمی دانشگاه دانشگاه روویرا آی ویرجیلی یک سری تحقیقات را برای توسعه مدل‌های ضد باکتریایی که با الهام از حشرات توسعه داده شده بودند، آغاز کردند. به عنوان مثال بال‌های آسیابک‌ها از ساختارهای پیچیده‌ای از اشکال هندسی نانومتری تشکیل شده‌اند که در کشتن باکتری‌ها بسیار کارآمد هستند. آسیابک‌ها حشراتی با ظاهری تقریباً مشابه با سنجاقک هستند. این حشرات نیز شکارچی هستند و معمولاً در نزدیکی و روی آب استخرها، جویبارها، با پروازهای بلند و سریع خود قابل تشخیص هستند.

در تلاش برای درک این اشکال و تکثیر آنها به عنوان مواد ضد باکتری جدید، "ولادیمیر باولین" (Vladimir Baulin) و "مارک وارنر" (Marc Werner) از "موسسه تحقیقات پلیمر لیبنیز" (Leibniz-Institut für Polymerforschung) آلمان و "پروفیسور" (Elena Ivanova) از مؤسسه سلطنتی فناوری ملبورن (Royal Melbourne Institute of Technology) با همکاری محققان دانشگاه روویرا آی ویرجیلی کشف کردند قابلیت ارتجاعی نانوپیلارها/نوساختارها (Nanopillar) یک عامل کلیدی در این موضوع محسوب می‌شوند چرا که می‌توانند انرژی کافی در خود نگه داشته و با منتشر کردن آن انرژی باکتری‌ها را از بین ببرند. نانوپیلارها یک فناوری نوظهور در حوزه نوساختارها هستند. نانوپیلارها نوساختارهای ستونی با قطر تقریباً ۱۰ نانومتر هستند.

این کار تحقیقاتی محققان سال‌ها پیش و قبل از آنکه دریابند بال این حشرات از ساختارهای نانوپیلار تشکیل شده است و می‌تواند به صورت مکانیکی باکتری‌ها را از بین ببرد، آغاز شده بود. این قابلیت که آنها می‌توانند به صورت مکانیکی باکتری‌ها را از بین ببرند، "اثر زیست کش" (biocide effect) نام دارد.

زیست کش یک ماده شیمیایی یا میکروارگانیزم است که می‌تواند هرگونه میکروارگانیزم زیان‌آور را با استفاده از روش‌های شیمیایی یا بیولوژیکی از بین ببرد، خنثی کند و کنترل کند. زیست کش می‌تواند مصنوعی یا طبیعی باشد.

این خصوصیات مکانیکی باکتریایی که طی آن باکتری‌ها بلافاصله هنگام تماس با نانوپیلارها و بدون استفاده از مواد شیمیایی کشته می‌شوند سؤالات متعددی را در ذهن محققان ایجاد کرده است که آنها نیز با آزمایش به آنها پاسخ داده‌اند تا دریابند کدامیک از آنها بیشترین اثر باکتری کش را دارد.

محققان این مطالعه با تغییر در ارتفاع ستون‌ها/پیلارها و ثابت نگه داشتن ابعاد دیگر، ظرفیت باکتری کش در سطوح نانومتری را مورد بررسی قرار دادند. یافته‌های این مطالعه که در مجله "PNAS" منتشر شده است، نشان داده است که انعطاف پذیری این ستون‌ها با ظاهر آنها ارتباط نزدیکی دارد.

"ولادیمیر باولین" گفت: حتی مواد جامد و سفت و سخت، اگر یکی از ابعاد بسیار طولانی‌تر از سایرین باشد، انعطاف پذیر می‌شوند.

محققان یک مدل فیزیکی ایجاد کرده‌اند که نشان می‌دهد وقتی باکتری‌ها با این ستون‌ها در تماس هستند حتی می‌توانند انرژی کشسانی را در یک مقیاس بسیار کوچک جمع‌آوری کنند. انرژی کشسانی یک انرژی پتانسیل مکانیکی

است که در ماده یا یک سامانه<sup>۴</sup> فیزیکی ذخیره می شود و برابر با کاری است که باید انجام شود تا در آن تغییر حجم یا شکل ایجاد کند.

با کمک این مدل اکنون می توان پاسخ الاستیک سازه های دیگر را محاسبه و خواص ضد باکتری آنها را بهینه سازی کرد. نیروهای تغییر شکل ستون ناشی از تماس باکتری ها به حدی زیاد است که حتی می توانند دیواره سلولی باکتری ها را بشکنند، بنابراین مکانیسم جدیدی برای کشتن آنها فراهم می شود. این نیروها با تنش های سطحی تحمیل شده بر روی سلول های باکتریایی مرتبط هستند. بنابراین، این مطالعه نشان می دهد که تغییر تدریجی در ارتفاع ستون های سطح نانومتری می تواند اثربخشی باکتری کش آنها را تعیین کند. این کشف ممکن است به ایجاد یک نوع کاملاً جدید از مواد ضد باکتری منجر شود که می توان از آن در بسته بندی مواد غذایی تا فیلتر ماسکها استفاده کرد. بر خلاف فیلترهای سنتی که باکتری ها در آن باقی می مانند و غیرفعال نمی شوند، ماده الاستیک جدید در مقیاس نانو می تواند با اطمینان باکتری ها را در عرض چند دقیقه از بین ببرد و این بدان معناست که آنها نمی توانند سازوکار دفاعی را فعال کنند.