

## توسعه پوشش‌های آنتی‌باکتریایی غیر حک‌شونده از طریق نمک‌های آمونیوم چهارتایی کوپلیمرهای بر پایه استایرن

### چکیده

پوشش‌های آنتی‌باکتریایی غیر حک‌شونده از طریق نمک‌های آمونیوم چهارتایی حاوی پلیمرها با موفقیت به روشی آسان برای ایجاد سطوح مقاوم در برابر عفونت در برابر باکتری‌های مقاوم به چند دارو مانند B. licheniformis تولید شدند. برای انجام این کار، سری از کوپلیمرهای تصادفی استایرن (S) و وینیل بنزیل کلرید (VBC)<sup>1</sup> با روش پلیمری‌شدن رادیکال آزاد سنتز شدند و متعاقباً، (V) VBC با N,N-dimethylhexadecylamin برای معرفی نمک آمونیوم چهارتایی (QA)<sup>2</sup> در زنجیر اصلی کوپلیمرها عاملدار گشت. کوپلیمرها توانایی تشکیل فیلم عالی را نشان دادند، در نتیجه پوششی فوق‌العاده نازک بر روی لایه‌های مختلف مانند فلز (فولاد زنگ‌زن)، شیشه، پلی‌اتیلن و پلی‌استایرن، همانطور که توسط SEM مشاهده شد، ارائه نمودند. مشخص شد که پوشش‌ها یکنواخت، غیرقابل حک در محیط آبی هستند و چسبندگی خوبی به بسترهای مختلف نشان می‌دهند. فعالیت آنتی‌باکتریایی و آنتی‌بیوفیلمی پوشش غیرقابل حک کوپلیمرهای تصادفی در برابر B. licheniformis غربال شد. در این میان، کوپلیمر حاوی 75% VBC چهارتایی (VSQA75) دارای زنجیره آلکیل طولانی C-16 به دلیل توازن آبریز/آبدوست مناسب، حداکثر فعالیت آنتی‌باکتریایی و آنتی‌بیوفیلمی را نشان می‌دهد. فعالیت آنتی‌باکتریایی و آنتی‌بیوفیلمی غیرقابل حک آنها این پوشش‌ها را برای بسیاری از کاربردها مناسب می‌نماید، مانند رنگ‌های دریایی، نساجی/پوشش‌های بیمارستانی و غیره.

### کلمات کلیدی:

آنتی‌باکتریایی، آنتی‌بیوفیلم، پوشش‌ها، آمونیوم چهارتایی، پلی‌استایرن، کوپلیمرها.

### نتیجه‌گیری

در این پژوهش راهی آسان برای سنتز سری از کوپلیمرهای تصادفی بر پایه استایرن عاملدار شده با آمونیوم چهارتایی با درجات متفاوتی از فعالیت آنتی‌باکتریایی نشان داده شده است. مشخص شد که کوپلیمرهای سنتز

<sup>1</sup> vinyl benzyl chloride

<sup>2</sup> quaternary ammonium

شده پوشش‌های فوق‌العاده نازک با چسبندگی خوب روی چهار بستر مختلف مانند شیشه، فلز، LDPE و PS تشکیل می‌دهند. پوشش‌ها در زیر آب یکنواخت و پایدار بودند که خاصیت غیر حک‌شدن آنها را منعکس می‌نمود. به‌طور قابل توجهی، سطح شیشه‌ای پوشیده شده با کوپلیمر دارای 25 مول درصد پلی‌استایرن و 75 مول درصد استایرن عامل دار آمونیوم چهارتایی (75 VSAQ) بوده که مشخص شد حداکثر فعالیت آنتی‌باکتریایی و هم‌چنین آنتی‌بیوفیلیمی را در برابر باکتری مقاوم به چند دارو، مانند *B. licheniformis* نشان می‌دهد. با این حال، تمام کوپلیمرهای سنتز شده فعالیت آنتی‌بیوفیلیمی خوبی در برابر *B. licheniformis* نشان دادند که نشان دهنده خاصیت چسبندگی اندک آنها نسبت به باکتری می‌باشد. کوپلیمر 75 VSAQ به دلیل فعالیت آنتی‌باکتریایی و آنتی‌بیوفیلیمی برتر خود، ممکن است کاربردهای خود را از رنگ‌های دریایی گرفته تا سطوح نساجی یا بیمارستانی پیدا نماید.

#### Reference

Ifra, Kongkham B, Sharma S, Chaurasiya A, Biswal AK, Hariprasad P, Saha S. Development of non-leaching antibacterial coatings through quaternary ammonium salts of styrene-based copolymers. *Journal of Applied Polymer Science*. 2021 May 20;138(20):50422.

DOI: 10.1002/app.50422