

ویژگی‌های ساختاری، هویت‌شناسی و رفتار ضد باکتریایی آمیخته‌های پلیمری PVA/PVP دوپ شده با نانوذرات نقره از طریق فرسایش لیزری پالسی

### چکیده

آمیخته‌های پلی‌وینیل الکل (PVA<sup>1</sup>) / پلی‌وینیل پیرولیدون (PVP<sup>2</sup>) دوپ شده با نانوذرات نقره (AgNPs<sup>3</sup>) با استفاده از روش لیزر فرسایش در یک نقطه ساخته شده‌است. ویژگی‌های فیزیکی لایه‌های AgNPs@PVA/PVP با روش‌های XRD، FTIR و FESEM شناسایی شدند. با توجه به تجزیه و تحلیل XRD در زمان‌های مختلف فرسایش لیزر، و محتوای نقره باعث ایجاد تغییر در شدت پیک‌های PVA/PVP می‌شود. هویت‌شناسی سطح و اندازه و توزیع ذرات نقره از طریق سطوح مخلوط به نمایش گذاشته شد. علاوه بر این، اندازه ذرات نقره نانوذرات با زمان فرسایش از 45/3 نانومتر به 55/4-81/3 نانومتر برای مدت زمان 5 و 20 دقیقه افزایش می‌یابد. علاوه بر این، میانگین زبری از 60/99 نانومتر در زمان صفر دقیقه به 102/4 نانومتر در زمان 20 دقیقه افزایش یافت. همچنین، بالاترین زاویه تماس  $61/3 \pm 3/1$  درجه برای PVP/PVP بکر شناسایی شد که با افزایش محتوای نقره کاهش یافت و در یک چهارم زمان 20 دقیقه به  $38/1 \pm 2/1$  درجه رسید. علاوه بر این، بیشترین درصد زنده ماندن سلولی توسط کامپوزیت دارای بالاترین محتوای نقره با  $97/1 \pm 3/2$  درصد ثبت شده است. همچنین، فعالیت ضد باکتریایی مورد بررسی قرار گرفت و نشان داد که ناحیه مهار به‌طور پذیرا در برابر اشیریشیا کلی و استافیلوکوکوس اورئوس به حدود  $17/3 \pm 1/9$  و  $17/1 \pm 2/1$  میلی‌متر رسیده است. فیلم‌های AgNPs@PVA/PVP ساخته‌شده را می‌توان برای کاربرد زخم‌ها و پانسمان استفاده نمود.

کلمات کلیدی: نانو ذرات نقره، PVP، ابلیشن با لیزر، PVA، ضد باکتریایی.

### نتیجه‌گیری

پلی‌وینیل الکل (PVA) و پلی‌وینیل پیرولیدون (PVP) آمیخته پلیمرهای مصنوعی کپسوله شده با محتویات مختلف نانوذرات نقره (AgNPs) با استفاده از فرسایش لیزر پالسی ساخته شدند. میکروگراف‌های FESEM اندازه خوب و توزیع ذرات نقره بر روی فیلم‌های آماده شده را نشان می‌دهند. نانوذرات نقره از طریق فیلم‌های

<sup>1</sup> Polyvinyl alcohol

<sup>2</sup> polyvinylpyrrolidone

<sup>3</sup> silver nanoparticles

ترکیبی جاسازی شدند و رشد اندازه ذرات را به موازات زمان فرسایش لیزری نشان دادند، در حالی که در زمان 5 دقیقه، 45/3 نانومتر ثبت شد و به 55/4-81/3 نانومتر تن در 20 دقیقه رسید. علاوه بر این، آمیخته‌های PVA/PVP بدون AgNP های اضافی، بالاترین زاویه تماس  $61/3 \pm 3/1$  را ثبت می‌نمایند که در زمان 20 دقیقه به  $38/1 \pm 2/1$  کاهش یافت. علاوه بر این، بالاترین درصد زنده ماندن سلولی توسط کامپوزیت بالاترین محتوای نقره با  $971/1 \pm 3/2$  درصد ثبت شده است. علاوه بر این، قدرت ضد باکتریایی در برابر اشریشیاکلی و استافیلوکوکوس اورئوس به طور پذیرا به حدود  $17/3 \pm 1/9$  و  $17/1 \pm 2/1$  میلیمتر رسید. پیشنهاد شده است که ترکیبات بررسی شده  $AgNPs@PVA/PVP$  را می‌توان برای کاربردهای همه کاره، از جمله التیام زخم/پانسمان، علاوه بر کاربردهای ضد عفونی، و حتی برای تخریب رنگ های سمی از فاضلاب پیشنهاد نمود.

## Reference

Abd El-Kader MF, Elabbasy MT, Ahmed MK, Menazea AA. Structural, morphological features, and antibacterial behavior of PVA/PVP polymeric blends doped with silver nanoparticles via pulsed laser ablation. *Journal of Materials Research and Technology*. 2021 Jul 1;13:291-300.

DOI: 10.1016/j.jmrt.2021.04.055

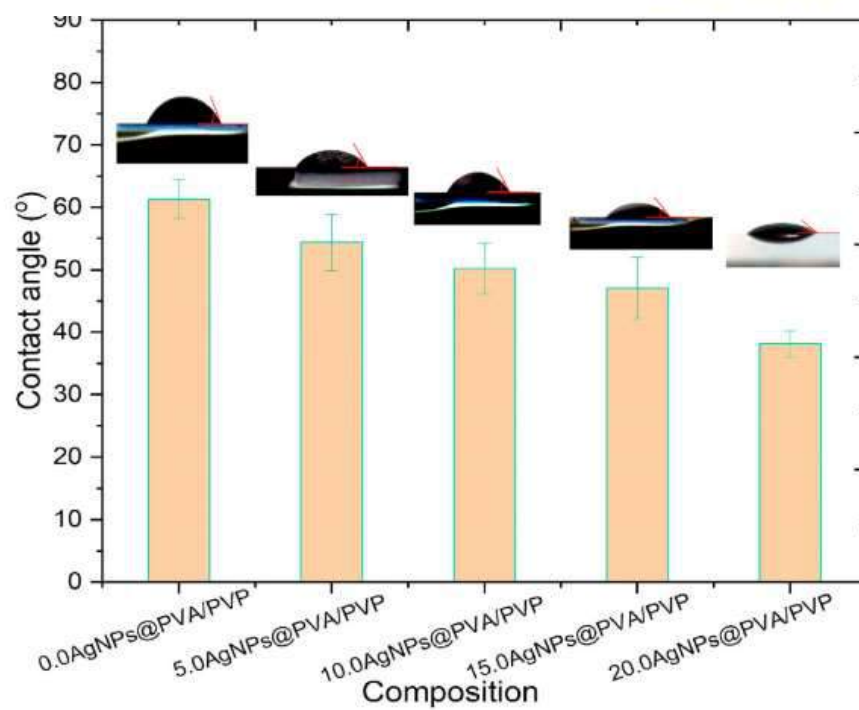


Fig. 5 – Contact angle of PVP/PVA casted films doped with different additives of silver nanoparticles upon the time of pulsed laser ablation.