

ESTUDIO DE LA BIODEGRADACIÓN DE NANOCOMPUESTOS POLIMÉRICOS PHBV/TMDCS

Ana M. García, Marta Bravo, Diego A. Moreno, Mohammed Naffakh

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid (ETSII-UPM) José Gutiérrez Abascal 2, E-28006 Madrid, ana.garcia.ruiz@upm.es

Los polímeros sintéticos constituyen actualmente una alternativa a materiales como el vidrio y los metales y son la base de la mayoría de los productos de consumo habitual debido a sus características de baja densidad relativa, fácil moldeabilidad, excelentes propiedades de aislamiento térmico y eléctrico, etc. Sin embargo, algunas de estas propiedades que son favorables desde el punto de vista de su utilización, resultan inconvenientes para el manejo de los residuos que generan, ya que, su elevada resistencia a la corrosión, al agua y a la descomposición microbiana, les convierte en materiales difíciles de eliminar que se acumulan en los ecosistemas. Además, la escasez y encarecimiento del petróleo y las cada vez mayores restricciones medioambientales están promoviendo el desarrollo de nuevos materiales compatibles con el medioambiente e independientes de los combustibles fósiles. En este contexto, los bioplásticos ofrecen una alternativa pues se biodegradan de forma natural por la acción microbiana y vuelven al ambiente como sustancias sencillas que pueden ser reutilizadas.

Los PHA (polihidroxialcanoatos) son polímeros 100% biodegradables y biocompatibles, que pueden obtenerse a partir de recursos renovables y que, al ser termoplásticos, tienen propiedades similares a los plásticos derivados del petróleo más utilizados como el polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS) o el polietilén tereftalato (PET). El PHB poli(3-hidroxi butirato) y su copolímero, el PHBV (poli(3-hidroxi butirato-co-3-hidroxi valerato)), son los representantes más conocidos de la familia de los PHA debido a sus propiedades termo-mecánicas, biocompatibilidad y biodegradabilidad. El PHBV presenta importantes aplicaciones en envasado y embalaje, en agricultura y en el campo de la biomedicina. No obstante, el PHBV muestra algunos inconvenientes que tratan de solventarse mezclándolos con otros polímeros y/o añadiéndoles nanocargas que mejoren sus propiedades y amplíen su campo de aplicación.

Las nanoestructuras de dicalcogenuros de metales de transición (TMDCs) de disulfuro de wolframio (WS_2) se han añadido a distintos polímeros como el PEEK (poliéter éter cetona), el PLLA (poli(L-ácido láctico)) o el PHBV mejorando sus propiedades térmicas, mecánicas y tribológicas^[1-3].

En este trabajo se han diseñado nuevos nanocompuestos poliméricos avanzados basados en PHBV y nanotubos INT- WS_2 . Se han llevado a cabo ensayos de biodegradación de estos materiales en presencia de dos microorganismos diferentes (*Pseudomonas aeruginosa* y *Aspergillus niger*) y se han estudiado sus propiedades tras los ensayos de biodegradación mediante microscopía electrónica de barrido de alta resolución (FE-SEM) y calorimetría diferencial de barrido (DSC). Los resultados obtenidos indican que la degradación de los nanocompuestos depende del tratamiento microbiano, del tiempo de incubación y de la concentración de nanotubos INT- WS_2 añadidos.

Referencias:

1. Naffakh et al. Progress in Polymer Science 2013, 38:1163-1231.
2. Naffakh et al. CrystEngComm 2014, 16: 5062-5072.
3. Silverman et al. Polymers 2018, 10: 166/1-14.

Agradecimientos: Al proyecto MAT2017-84691-P del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU).