



FRACTURA DE MEZCLAS POLI(3-HIDROBUTIRATO)/ÁCIDO POLILÁCTICO.

Magdalena L. Iglesias Montes^{*}, Laura A. Fasce, David A. D'Amico, Liliana B. Manfredi y Viviana P. Cyras

Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales (INTEMA), UNMdP, CONICET, Facultad de Ingeniería. J.B. Justo 4302 (7600) Mar del Plata, Argentina.

*mliglesias@fi.mdp.edu.ar

RESUMEN

El desarrollo de nuevos materiales para el envasado de alimentos de base biológica y biodegradable está creciendo constantemente. El ácido poliláctico (PLA) y el poli(3-hidroxitirato) (PHB) son poliésteres termoplásticos obtenidos a partir de recursos renovables con perspectivas muy prometedoras para estas aplicaciones. Sin embargo, la fragilidad inherente del PLA y el PHB hace necesaria la adición de plastificantes para mejorar su ductilidad y para obtener la flexibilidad necesaria para la fabricación de películas [1]. En un trabajo previo, se desarrollaron películas a partir de mezclas de PHB/PLA plastificadas con 10, 15 y 20% en peso de tributirato de glicerilo (TBL), y se encontró que las que contenían un 15% de TBL poseían el mejor balance de rigidez y deformación a rotura. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue caracterizar el comportamiento a fractura de películas de PHB, PLA y mezclas PHB/PLA conteniendo un 15% de TBL. Se emplearon probetas DENT, se ensayaron a temperatura ambiente y a 1 o 10mm/min. Dependiendo del tipo de comportamiento observado, se evaluó la tenacidad a la fractura empleando metodologías de la Mecánica de Fractura. Para las películas que presentaron propagación estable de fisura luego de la deformación plástica del ligamento (PLA y mezclas PHB/PLA 30/70 y 40/60), se empleó el método del Trabajo Esencial de Fractura (EWF). Dada la similitud entre las curvas carga-desplazamiento en el rango de longitudes de ligamento empleado, el método del EWF resultó válido y se determinó el parámetro w_e [2]. Para las películas que se comportaron de manera frágil (PHB), se empleó el factor crítico de intensidad de tensiones (K_{Ic}). La mezcla PHB/PLA (40/60) mostró el mayor valor de tenacidad.

ABSTRACT

The development of new bio-based and biodegradable packaging materials is currently growing. Polylactide acid (PLA) and poly (3-hydroxybutyrate) (PHB) are thermoplastic bio-based polyesters with highly promising perspectives for short-life applications. However, the inherent brittleness of PLA and PHB makes necessary the addition of plasticizers to improve their ductile properties and to get the flexibility required for films manufacturing [1]. In a previous work, PHB/PLA blends plasticized with 10, 15 and 20 wt% of glyceryl tributyrate (TBL) were obtained and characterized to assess the most adequate formulation for the intended application. It was found that within the blends studied, the ones with 15 wt% of TBL presented the best mechanical properties. Therefore, the aim of this work was to study the fracture performance of PHB, PLA and PHB/PLA blends films plasticized with 15 wt% of TBL. Tensile tests at room temperature and constant deformation rate (1 or 10 mm/min) were performed on double edge notched tensile specimens (DENT). Depending on the type of behavior observed, fracture toughness was evaluated using methodologies of Fracture Mechanics. For films that had stable crack propagation after the plastic deformation of the ligament (PLA and PHB/PLA blends 30/70 and 40/60), the Essential Work of Fracture (EWF) method was used. Self-similarity on the load-displacement curves within the range of ligament lengths used showed that the EWF procedure seems to be valid for the fracture analysis of PHB/PLA composites and so the parameter

w_e was found [2]. For films that presented brittle behavior (PHB), the critical stress intensity factor (K_{Ic}) was used. The PHB/PLA (40/60) blend showed the highest value of tenacity.

REFERENCIAS

1. M.P. Arrieta, M.D. Samper, J. López, A. Jiménez. "Combined Effect of Poly(hydroxybutyrate) and Plasticizers on Polylactic acid Properties for Film Intended for Food Packaging". J Polym Environ, Vol. 22(2014), p. 460-470.
2. E.Q. Clutton. "ESIS TC4 Experience with the Essential Work of Fracture Method". Fracture of polymers, composites and adhesives, (2000), p. 187-199.

TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO: T12

PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER): P (*poster*)