



Efecto de la adición de dos polímeros con propiedades mecánicas opuestas en el comportamiento mecánico del PLA

Effect of the addition of two polymers with opposite mechanical properties on the PLA's mechanical behavior

Mónica E. Mendoza Duarte^{a,b}, Iván A. Estrada Moreno^c, Alejandro Vega Ríos^b, Perla E. García Casillas^{a*}

^aInstituto de Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua 32310, México

^bCentro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. Ave. Miguel de Cervantes núm. 120 Chihuahua, Chihuahua, 31136, México

^cCONACYT-CIMAV S.C., Av. Miguel de Cervantes núm. 120, Chihuahua, México; ivan.estrada@cimav.edu.mx

*Autor de correspondencia. Correo: pegarcia@uacj.mx

No. de resumen

2CP21-13

Formato

Ponencia

Evento

2.º Coloquio de Posgrados IIT

Presentador

Mónica E. Mendoza Duarte

Tema

Ciencia, Ingeniería y Tecnología de los Materiales (CITM)

Estatus

Estudio terminado

Fecha de la presentación

Noviembre 12, 2021

RESUMEN

En este estudio se desarrollaron mezclas poliméricas ternarias de base PLA presentando un comportamiento mecánico dual, es decir, una alta capacidad de elongación (ϵ) manteniendo el módulo elástico (E'), para su aplicación en dispositivos médicos. En base a los factores significativos previamente determinados de mezclas binarias, se formularon tres mezclas ternarias (1T, 2T y 3T) para estudiar su comportamiento reológico, mecánico y citotóxico. Adicionalmente, probetas de estas mezclas se sometieron a un proceso de degradación hidrolítica en una solución salina a 37.7 °C durante 168 días y se registró la cantidad de agua absorbida, pH, propiedades mecánicas y morfología. Las propiedades fueron evaluadas a los tiempos de 1, 7, 21, 35, 42, 84 y 168 días de degradación. La muestra NEAT PLA (15 min) registró mayor absorción de agua con un valor de 1.04 %, sugiriendo una mayor degradación, mientras que las muestras 1T y 2T registraron un valor de 0.78 % y 0.79%. El pH a t_0 fue de 7.4 y cambió a valores entre 6.64 para la muestra de NEAT PLA y 6.53 para 1T y 3T a 168 días. La mezcla 3T reportó los mayores valores de elongación los días 1 y 35 de degradación, sin embargo, esta misma mezcla fue la que reportó el menor valor al término de los 168 días. El módulo elástico y resistencia máxima fue mayor para la



mezcla 3T del día 1 al 84, sin embargo, al día 168 reportó menor resistencia y alta variabilidad.

Palabras clave: biocompatibilidad; mezclas base PLA; propiedades mecánicas.

ABSTRACT

In this study, ternary polymeric mixtures of PLA base were developed presenting a dual mechanical behavior, that is, a high elongation capacity (ϵ) maintaining the elastic modulus (E'), for their application in medical devices. Based on significant factors selected from binary mixtures, three ternary mixtures (1T, 2T and 3T) were formulated to study their rheological, mechanical and cytotoxic behavior. Additionally, samples of these mixtures were subjected to a hydrolytic degradation process in saline solution at 37.7 °C for 168 days and the amount of absorbed water, pH, mechanical properties and morphology were recorded. Properties were evaluated at degradation times of 1, 7, 21, 35, 42, 84 and 168 days. The NEAT PLA sample (15 min) registered the highest water absorption with a value of 1.04% suggesting a greater degradation, while samples 1T and 2T registered a value of 0.78% and 0.79%. The pH at t_0 was 7.4 and changed to values between 6.64 for the NEAT PLA sample and 6.53 for 1T and 3T at 168 days. The 3T mixture reported the highest elongation values on days 1 and 35 of degradation, however, this same mixture was the one that reported the lowest value at the end of 168 days. The elastic modulus and maximum resistance were the highest for the 3T mixture from day 1 to 84, however, on day 168 it reported lowest maximum resistance and high variability.

Keywords: biocompatibility; PLA blends; mechanical properties.

Entidad legal responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.