



BIODEGRADACIÓN AERÓBICA DE POLIURETANOS COMPUESTOS INDUCIDA POR HONGOS.

Bernal Garro, María Sibaja, Rocío Pereira

Laboratorio de Polímeros, POLIUNA, Escuela de Química, Universidad Nacional, UNA, Heredia, Costa Rica

Fax: (506) 2773557

bernalgarro@gmail.com.

Palabras clave: biodegradación, hongos, poliuretano compuesto.

Introducción. Para impulsar un cambio de paradigma en cuanto a la utilización de materiales biocompatibles, el Laboratorio de Polímeros de la UNA ha logrado sintetizar poliuretanos en los que los donadores de grupos hidroxilo son moléculas orgánicas, provenientes de desechos agrícolas. La industria agrícola es de suma importancia para los países del área, pero sus desechos constituyen un gran problema ambiental y no son utilizados como recurso económico que pueden ser.

El objeto de este estudio fue el usar biomasa fúngica para probar la degradación biológica de los polímeros semi sintéticos sintetizados en la Universidad Nacional de Costa Rica.

Metodología. Basándose en estudios japoneses que demostraron la factibilidad de sintetizar poliuretanos a partir de desechos lignocelulósicos (1), investigadores del POLIUNA desarrollaron un protocolo de síntesis para estos materiales de uso tan amplio en la industria (2,3). Una vez hecho lo anterior, muestras de poliuretanos compuestos (a base de residuos de piña y de caquis de banano), con diferentes porcentajes de sustitución orgánica, fueron expuestos a la acción de una cepa fúngica preseleccionada. Se determinó la pérdida porcentual de peso y el crecimiento micelial, siguiendo los estándares G21-90 del ASTM. Asimismo, se realizó un estudio de microscopía electrónica sobre muestras inoculadas, con y sin biomasa en desarrollo, para comparar las condiciones físicas antes y después de las exposiciones.

Resultados y discusión. Los resultados muestran un estatus claramente biodegradable para los poliuretanos del POLIUNA, que fueron usados activamente por los micelios como materia nutritiva durante el crecimiento y desarrollo de cuerpos fructíferos, provocando en las muestras una pérdida de peso promedio del 51.51%. Los análisis de microscopía electrónica muestran el desarrollo microbiológico sobre las hifas, la inserción de las mismas en la matriz polimérica y los cambios físicos provocados, incluyendo remoción de material y agrietamiento (fig. 1).

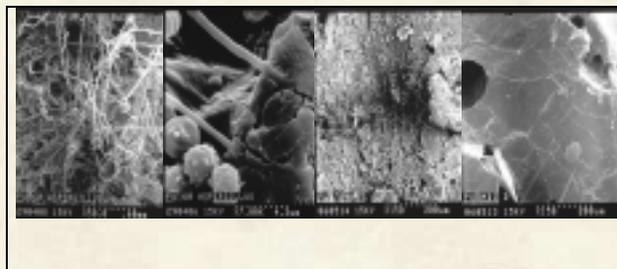


Fig. 1. Micrografías electrónicas de barrido de muestras biodegradables de poliuretanos compuestos. De izquierda a derecha: micelio y cuerpos fructíferos en pleno crecimiento; micelios nutriéndose de la matriz del polímero; apariencia de la muestra antes y después de la exposición al microorganismo. Las escalas de tamaño aparecen al pie de las fotografías.

Conclusiones. 1. Las esporas inoculadas a partir de suspensiones, fueron capaces de desarrollar micelios y cuerpos fructíferos sobre el substrato nutritivo representado por el poliuretano. 2. El cambio en las características físicas del polímero fue evidente luego del periodo de exposición. 3. Los poliuretanos del POLIUNA son usados ávidamente por la biomasa micelial para sostener un crecimiento constante y, por ende, poseen una naturaleza ecológicamente amigable.

Agradecimiento. Los investigadores agradecen el apoyo del Proyecto IV.17 de CYTED "Obtención de macromoléculas biodegradables a partir de biomasa vegetal".

Bibliografía. Los ejemplos a continuación son para artículo, capítulo de libro y memorias de congreso respectivamente.

1. Yoshida H., Morck R., Kringstad K.P. and Hatakeyama H. (1987); J. Appl. Polym. Sci. 34, 1187.
2. M. Sibaja, M. Moya, J. Vega, M. Funabashi, S. Hirose y R. Starbird. Producción de Poliuretanos Compuestos a partir de Biomasa (in press).
3. M. Sibaja, M. Moya, J. Vega, M. Funabashi, S. Hirose, R. Starbird Seminario "Valorización de desechos marinos e agroindustriales", 2003, JICA, POLIUNA, CYTED, CONICIT, Puntarenas, Costa Rica.