

Obtención de materiales mejoradores de suelos a partir de almidón y glicerina residual de biodiésel

Marín-Gómez, J.A.

Pérez-Cabrera, W.A.

Ríos, L.A.

Grupo Procesos Químicos Industriales – PQI

Universidad de Antioquia

Caicedo-Pineda, G.A.

Procesos Ambientalmente Amigables - PROAM

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Resumen

Los polímeros superabsorbentes (SAP) son materiales hidrófilos reticulados con capacidad de absorber grandes cantidades de agua; debido a sus llamativas características, son empleados en muchos productos, como pañales desechables, servilletas femeninas, medicamentos para sistemas de administración de fármacos y almohadillas absorbentes, mejoradores de suelo y agricultura; en estos últimos casos, el polímero actúa como retenedor de agua y nutrientes, permitiendo un suministro continuo a las plantas, para evitar malnutrición y estrés hídrico en épocas de sequía. Actualmente, los SAP comerciales son producidos principalmente con ácido acrílico o acrilamida, como elemento principal que no se puede biodegradar fácilmente. Por lo tanto, los SAP de base biológica utilizados como sustituto de los polímeros sintéticos convencionales, han sido estudiados activamente en los últimos años. En aras de mejorar la competitividad económica de estos materiales respecto a los de origen petroquímico, esta investigación buscó obtener SAP de los residuos agroindustriales como el almidón de papa de desecho y la glicerina subproducto del proceso de biodiesel. Para esto, la glicerina debe someterse a un proceso de modificación, conocido como maleinización; posteriormente, la glicerina maleinizada entrará a esterificar los grupos hidroxilo del almidón, logrando entrecruzar sus moléculas para, finalmente, obtener el SAP. Con este fin, se evaluó un diseño experimental de tres temperaturas y tres tiempos de reacción. Los productos obtenidos fueron evaluados por la prueba de bolsa de té y otras técnicas físico-químicas como el análisis termogravimétrico (TGA), transformada de Fourier Infrarrojo (FTIR) y microscopio electrónico de barrido (SEM). El mejor producto obtenido logró absorber 15 veces su peso en agua y, tras varios ciclos de absorción-desorción, su capacidad no se vio afectada significativamente, logrando obtener un SAP estable de origen renovable, listo para diversas aplicaciones, demostrando así, la viabilidad técnica de obtener polímeros súper absorbentes del almidón y la glicerina, nunca antes reportados en literatura.

Palabras clave: Almidón; degradables; esterificación; glicerina; polímeros.

Área temática: Biomateriales-Bioproduitos.



OBTENCIÓN DE MATERIALES MEJORADORES DE SUELOS A PARTIR DE ALMIDÓN Y GLICERINA RESIDUAL DE

BIODIESEL

Marín-Gómez, J.A.^a, Pérez-Cabrera, W.A.^a, Ríos, L.A.^a,
Caicedo-Pineda, G.A.^b

^a Universidad de Antioquia, Grupo Procesos Químicos
Industriales – PQI *james.marin@udea.edu.co

^b Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia,
Procesos Ambientalmente Amigables - PROAM

VI Simposio virtual de investigación aplicado a la Ingeniería de Procesos

"Bioprocesos como estrategias de cambio"

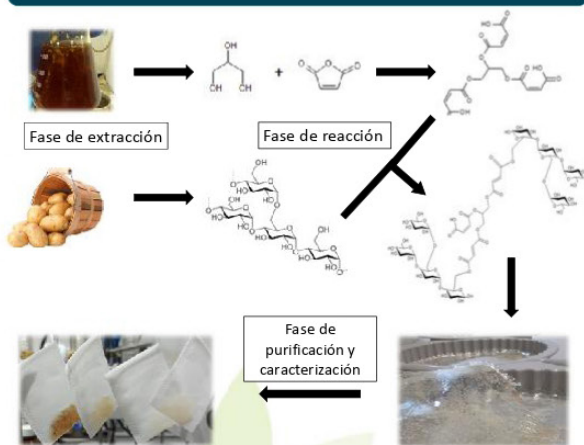


Ingeniería de Procesos
Mariana

Introducción

Los polímeros súper absorbentes (SAP) han demostrado ser una estrategia eficaz para el mejoramiento de suelos (1). Los SAPs de base biológica se presentan como una alternativa innovadora y más limpia a los actuales de origen petroquímico (2,3). Por primera vez se obtiene un polímero base almidón y glicerina, con las propiedades características de estos materiales súper absorbentes.

Materiales y Métodos



Bibliografía

1. Oriquiriza LJB, Agaba H, Tweheyo M, Eilu G, Kabasa JD, Hüttermann A. Amending Soils with Hydrogels Increases the Biomass of Nine Tree Species under Non-water Stress Conditions. CLEAN - Soil, Air, Water [Internet]. 2009 Aug 1 [cited 2019 Mar 13];37(8):615–20. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/clen.200900128>
2. Kim HJ, Koo JM, Kim SH, Hwang SY, Im SS. Synthesis of super absorbent polymer using citric acid as a bio-based monomer. Polym Degrad Stab [Internet]. 2017 Oct 1 [cited 2019 Mar 13];144:128–36. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141391017302318>
3. Demitri C, Del Sole R, Scalera F, Sannino A, Vasapollo G, Maffezzoli A, et al. Novel superabsorbent cellulose-based hydrogels crosslinked with citric acid. J Appl Polym Sci [Internet]. 2008 Nov 15 [cited 2019 Nov 29];110(4):2453–60. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/app.28660>

Resultados

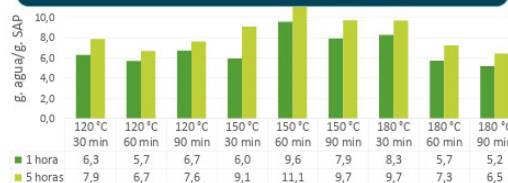


Figura 1. Resultados de la prueba de bolsa de té

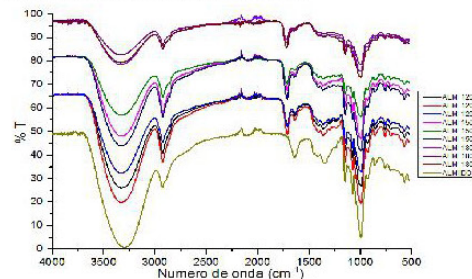


Figura 2. Espectros FTIR de los materiales obtenidos

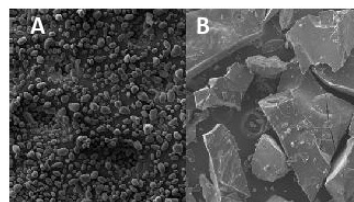


Figura 3. Imágenes SEM a X35: a) almidón y b) SAP obtenido a 150°C y 60 minutos

Conclusiones

- La glicerina del biodiesel maleinizada sirve de entrecruzante del almidón para obtener polímeros súper absorbentes.
- Dentro de las temperaturas evaluadas, la intermedia (150 °C) presenta un producto con mejores propiedades de absorción de agua.



Universidad
Mariana

10
Años
Ingeniería de Procesos
Universidad Mariana