

PRETRATAMIENTO DE RAQUIS DE PLÁTANO CON LÍQUIDO IÓNICO ACETATO DE 1-ETIL-3-METILIMIDAZOLIO [EMIM][AC] PARA LA RECUPERACIÓN DE POLÍMEROS ESTRUCTURALES

Liliana Casas Espinosa¹, Guifady Pamela Domínguez Correa¹, Yohioner Álvarez Mora¹, Claudia Yaneth Sánchez Jaramillo¹, Edison Andrés Acosta Zamora¹

Email: edisonacosta@elpoli.edu.co

¹Grupo de Investigación de Química Básica y Aplicada a Procesos Bioquímicos, Biotecnológicos y Ambientales. Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, Medellín Colombia

INTRODUCCIÓN

Actualmente la transición a las energías alternativas y la búsqueda de nuevas fuentes de materias primas, han enfocado sus esfuerzos en el aprovechamiento de los materiales lignocelulósicos, pero debido a la compleja estructura tridimensional de sus componentes poliméricos principales, el acceso a estos es muy restringido [1]. Trabajos previos han mostrado que el tratamiento con líquidos iónicos solubiliza la biomasa [2], mejora la accesibilidad y posibilita el mayor aprovechamiento de los polímeros estructurales [3], por lo que en este trabajo, se realizó un estudio sobre la reacción de solvatación y recuperación de celulosa, hemicelulosa y lignina de biomasa lignocelulósica pretratada con líquido iónico acetato de 1-etil-3-metilimidazolio [Emim][Ac], donde se utilizó raquis de plátano como materia prima.

METODOLOGÍA

Solvatación de raquis de plátano

El proceso de solvatación de raquis de plátano se realizó mediante tratamiento con líquido iónico [Emin][Ac] > 95% de pureza, el cual fue agregado directamente sobre la biomasa, teniendo en cuenta un diseño central compuesto con 14 experimentos, donde se evaluaron tres factores (Temperatura (°C), Tiempo (h) y Tamaño de partícula (mm)) con dos niveles extremos para cada factor (temperatura 100°C-130°C), tiempo (12 horas-72 horas), tamaño de partícula (0.1mm-0.5mm) y un valor intermedio.

Evaluación morfológica del raquis de plátano

Se realizó un proceso de observación microscópica a diferentes aumentos 5X, 10X y 40X a las fibras de biomasa sin tratamiento y a las fibras de biomasa resultantes del proceso de solvatación con [Emim][Ac], analizando únicamente los cambios superficiales que presentaba el raquis de plátano tales como: color y forma de la fibra.

Separación y recuperación de polímeros estructurales

Después de realizar el tratamiento de raquis de plátano con líquido iónico [Emim][Ac], y obtener la biomasa en solución, se realizó un procedimiento de separación y recuperación de celulosa, hemicelulosa y lignina utilizando el protocolo propuesto por (Lan et al. 2011). Donde la solución Raquis/LIs se trata con diferentes antisolventes tales como Acetona Agua y etanol y las fracciones poliméricas se recuperan por medio de filtración.

RESULTADOS

Los resultados preliminares mostraron que el tratamiento con el líquido iónico permite una disolución del raquis mayor al 90% a condiciones de 100°C, 12h y 0.5mm, con recuperaciones del 80% de lignina, 40% de celulosa y 60% de hemicelulosa, debido en parte al rompimiento de enlaces covalentes durante la reacción, tal como lo propone [4]. Adicionalmente, se pudo observar por microscopia óptica, que el tratamiento con [Emim][Ac] genera cambios significativos en la morfología de las fibras de raquis para las condiciones utilizadas en este trabajo (Figura 1). Estos resultados son comparables con los mostrados en los trabajos de (Lan et al. 2011) y (Zavrel et al. 2009).

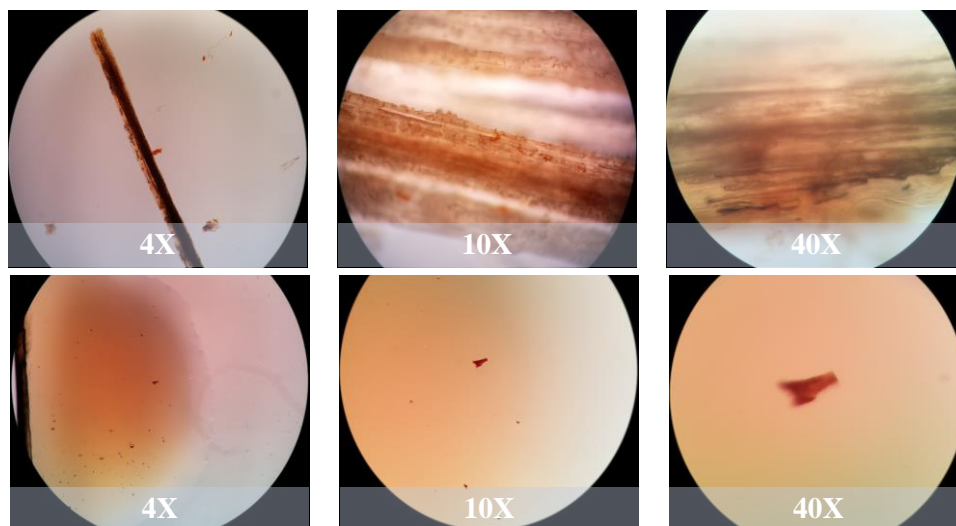


Figura 1: Superior; imágenes al microscopio óptico con tres aumento (4X, 10X 40X) de fibra de raquis de plátano tamizada hasta un tamaño de partícula de 0.5mm. Inferior; imágenes al microscopio óptico de raquis de plátano sin disolver después del tratamiento con [Emim][Ac] a 100°C, 12h y 0.5mm.

CONCLUSIONES

El tratamiento de raquis de plátano con líquido iónico, acetato de 1-etil-3-metilimidazolio, alcanza un grado de solvatación mayor al 90% a las condiciones evaluadas en este trabajo, generando un cambio en la estructura de las fibras de raquis.

La utilización de agua, acetona y etanol como antisolventes, permite la recuperación de los polímeros estructurales (Celulosa, Hemicelulosa y Lignina) de las fibras de raquis de plátano por medio de procesos de precipitación y filtración.

AGRADECIMIENTOS

Al Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid – Facultad de Ciencias Básicas – Semillero de Investigación en Química Básica y Aplicada, a la Dirección de Investigación y Posgrados y a COLCIENCIAS por el financiamiento del Proyecto de “Evaluación de las Condiciones para la Separación de Celulosa, Hemicelulosa y Lignina de Biomasa Lignocelulósica Mediante Tratamiento con Líquidos Iónicos”, Convocatoria 617, Año 2013.

REFERENCIAS

- [1] H. Olivier-Bourbigou, L. Magna, and D. Morvan, "Ionic liquids and catalysis: Recent progress from knowledge to applications," *Appl. Catal. Gen.*, vol. 373, no. 1–2, pp. 1–56, Enero 2010.
- [2] M. Zavrel, D. Bross, M. Funke, J. Büchs, and A. C. Spiess, "High-throughput screening for ionic liquids dissolving (ligno-)cellulose," *Bioresour. Technol.*, vol. 100, no. 9, pp. 2580–2587, May 2009.
- [3] W. Lan, C.-F. Liu, and R.-C. Sun, "Fractionation of Bagasse into Cellulose, Hemicelluloses, and Lignin with Ionic Liquid Treatment Followed by Alkaline Extraction," *J Agric Food Chem*, vol. 59, no. 16, pp. 8691–8701, Jul. 2011.
- [4] S. Jia, B. J. Cox, X. Guo, Z. C. Zhang, and J. G. Ekerdt, "Cleaving the β -O-4 Bonds of Lignin Model Compounds in an Acidic Ionic Liquid, 1-H-3-Methylimidazolium Chloride: An Optional Strategy for the Degradation of Lignin," *ChemSusChem*, vol. 3, no. 9, pp. 1078–1084, 2010.

DIRECCIÓN-E-MAIL

Edison Andrés Acosta Zamora
Claudia Yaneth Sánchez Jaramillo
Profesores
Facultad de Ciencias Básicas
Grupo de Investigación en Química Básica y Aplicada
a Procesos Bioquímicos, Biotecnológicos y Ambientales
Carrera 48 N° 7-151 Bloque P19 Oficina 134
Medellín - Colombia
E-mail: edisonacosta@elpoli.edu.co
cysanchez@elpoli.edu.co