

HIDRÓLISIS ALCALINA DE PAJA DE TRIGO CON NEJAYOTE PARA LA PRODUCCION DE METANO MEDIANTE DIGESTIÓN ANAEROBIA

Lizbeth S. Guerrero, Luis H. Alvarez, Vianey A. Burboa, Edna R. Meza, Denisse Serrano
Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON). Dirección de Recursos Naturales. Ciudad Obregón
Sonora. C.P. 85000. luis.alvarez@itson.edu.mx

Palabras clave: Residuos agroindustriales, Biocombustibles, Codigestión

Introducción. El Valle del Yaqui es el principal productor de trigo en México, en donde se generan entre 8-12 T de paja de trigo (PT)/ha, que no son manejadas adecuadamente. Una práctica común es la quema no controlada que produce contaminantes atmosféricos.¹ El nejayote es agua residual que contiene sólidos, sales, materia orgánica y pH elevado. La codigestión anaerobia de estos residuos permitirá su manejo y aprovechamiento para disminuir el impacto ambiental y producir energía. El objetivo de este estudio es hidrolizar PT en nejayote, para producir metano mediante digestión anaerobia.

Metodología. La PT se trituró y tamizó para tener partículas de 425, 250 y 150 μm . La hidrólisis alcalina de las partículas se hizo durante 24 h utilizando nejayote (pH 11.7) y NaOH (pH 11.7) como referencia, con 5% (m/v) de PT. 60 mL de cada hidrolizado se inoculó con lodo metanogénico (1 g SSV/L) por triplicado, ajustando el pH a 7.5. Se intercambié la atmosfera en las botellas con N_2 para crear condiciones anaerobias y se incubaron a 37 °C y 120 rpm. La DQO, pH y metano se midieron en diferentes etapas según corresponde a cada experimento. Los resultados fueron analizados con el modelo de Gompertz para obtener los parámetros cinéticos.

Resultados. La hidrólisis de la PT produjo descenso en el pH y aumento en la DQO en todas las condiciones probadas (Tabla 1), evidenciando la disolución de los componentes del residuo.

Tabla 1. DQO y pH tras 24 h de hidrólisis de la PT.¹

Paja de trigo (μm)	Nejayote ²	NaOH
425	1072 \pm 50 (7.5)	752 \pm 65 (7.4)
250	1150 \pm 64 (7.9)	1206 \pm 165 (7.5)
150	1234 \pm 98 (8.0)	1450 \pm 212 (6.9)

¹ Se indica la DQO (mg/L) seguido del (pH), ambos al final de la hidrólisis.

² Indica el aumento en la DQO respecto al nejayote (4450 \pm 128 mg/L).

La producción de metano en los cultivos con PT fue hasta 1.8 veces mayor comparado con la incubación con nejayote, siendo mayor con la PT de 425 μm (1841 mL/L), seguido de 250 μm (1728 mL/L) y de 150 μm (1700 mL/L) (Fig. 1A). La producción de metano a partir de los hidrolizados con NaOH estuvo

entre 226 y 264 mL/L (Fig. 1B), que son valores menores respecto a los hidrolizados con nejayote, incluso descontando el control (nejayote). Esto indica que la codigestión de PT y nejayote promovió una mayor productividad de metano.

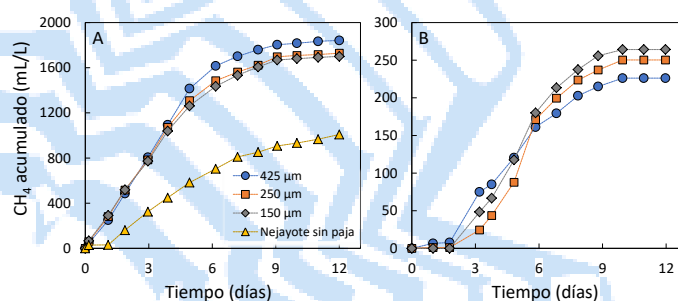


Fig. 1. Metano acumulado durante la digestión de hidrolizados de PT con nejayote (A) y NaOH (B).

El rendimiento de metano indica que los hidrolizados con nejayote alcanzó (mL CH₄/g DQO_i) 303 con 150 μm , 313 con 250 μm y 337 con 425 μm , que son valores superiores al rendimiento obtenido con los hidrolizados con NaOH (Fig. 2).

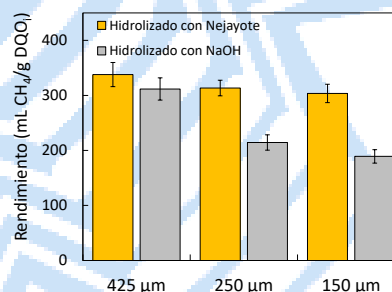


Fig. 2. Rendimiento de metano a partir de los hidrolizados de PT con nejayote y NaOH.

Conclusiones. La codigestión anaerobia de nejayote y PT permite el manejo adecuado de estos residuos y permite mayor generación de energía en comparación con la hidrólisis comúnmente utilizada.

Agradecimiento. PROFAPI-2023 (ITSON)

Bibliografía

- Montero, G., Coronado, M., Torres, R., Jaramillo, B., García, C., Stoytcheva, M., Valenzuela, E. (2016). Higher heating value determination of wheat straw from Baja California, Mexico. *Energy*, 109, 612-619.