



XIV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería



Caracterización de sustratos lignocelulósicos: bagazo de agave, bagazo de caña y olote de maíz para la producción enzimática de azúcares.

Ana G. López-Nevarez, Oscar A. Rojas-Rejón, Teresa Ponce-Noyola, CINVESTAV. Av. IPN 2508 San Pedro Zacatenco CP. 07000. México D.F. México. Fax 57473313. Tel 57473800 ext. 4318.. E-mail: tponce@cinvestav.mx

Palabras clave: Biomasa vegetal, pre tratamientos, etanol celulósico.

Introducción. Los residuos lignocelulósicos son materiales derivados de la actividad antropogénica en la explotación del campo. Una característica atractiva radica en su disponibilidad ubicua y en grandes cantidades (1). Su composición compleja y heterogénea los hace un producto de interés en la etapa de hidrólisis enzimática del proceso de obtención de etanol celulósico (2). La hidrólisis enzimática se lleva a cabo por holocelulasas (celulasas y xilanasas) de la cepa PR-22 de *Cellulomonas flavigena* (Cf PR-22) la cual es una mutante desregulada e hiper-productora de estas enzimas (3).

El objetivo del trabajo es evaluar el tipo de residuo lignocelulósico así como el pre-tratamiento más adecuado para maximizar la producción de enzimas por Cf PR-22 y posteriormente acumular azúcares a partir de bagazo de agave, olote de maíz o bagazo de caña.

Metodología. Se emplearon bagazo de agave (BA), bagazo de caña (BC) y olote de maíz (OM) como materiales para ser tratados con NaOH (1.5%, 3% p/v) o H₂SO₄ (2% v/v). Los materiales lignocelulósicos fueron molidos hasta pasar por una malla 20. Se evaluó contenido de celulosa (Cel), hemicelulosa (Hem), lignina (Lig), humedad (Hum) y cenizas (Cen).

Resultados. De la caracterización de los materiales lignocelulósicos (BA, BC y OM) se pudo observar que los tratamientos con NaOH al 1.5 y 3 % fueron los más efectivos observándose un incremento en el porcentaje de celulosa, debido a la remoción de lignina y una pequeña porción de hemicelulosa. Se pudo observar que entre los tratamientos con NaOH al 1.5 y 3 % no hubo diferencias por lo tanto se optó por utilizar NaOH 1.5% con el objeto de lograr una reducción de costos en la producción de etanol celulósico.

El tratamiento con NaOH remueve parcialmente la lignina y parte de la hemicelulosa dejando más accesibles las fibras de celulosa al ataque enzimático. El tratamiento con ácido hidroliza la celulosa presente y solubiliza la hemicelulosa, pero tiene la desventaja de alterar la estructura de la lignina formando compuestos que inhiben el crecimiento (4) y limitan las subsecuentes fermentaciones.

Tabla 1. Composición de sustratos lignocelulósicos: bagazo de caña (BC), bagazo de agave (BA) y olote de maíz (OM) tratados bajo diferentes condiciones.

Biomasa	Trat	Cel (%)	Hem (%)	Lig (%)	Hum (%)	Cen (%)
BC	-	20.94 ± 5.25	29.32 ± 5.17	20.68 ± 1.62	3.55 ± 0.71	3.22 ± 0.53
	NaOH 1.5%	29.37 ± 2.44	34.91 ± 2.78	16.70 ± 1.05	3.58 ± 0.61	1.39 ± 0.58
	NaOH 3%	35.54 ± 1.86	25.32 ± 5.55	10.05 ± 0.07	3.91 ± 0.74	1.46 ± 0.55
	H ₂ SO ₄ 1%	38.06 ± 1.10	21.26 ± 3.89	24.52 ± 1.79	2.41 ± 0.45	0.004 ± 0.002
	H ₂ SO ₄ 2%	35.20 ± 3.87	22.30 ± 6.25	28.85 ± 1.78	1.65 ± 0.16	0.02 ± 0.003
BA	-	7.41 ± 2.3	48.00 ± 9.21	17.52 ± 0.29	4.55 ± 0.54	8.19 ± 0.47
	NaOH 1.5%	28.17 ± 3.78	41.01 ± 1.71	13.18 ± 2.33	3.49 ± 0.07	3.82 ± 0.05
	NaOH 3%	24.14 ± 0.94	27.93 ± 3.71	11.28 ± 1.61	3.30 ± 0.03	5.02 ± 0.74
	H ₂ SO ₄ 1%	30.17 ± 4.75	20.85 ± 4.64	20.98 ± 0.25	5.61 ± 0.60	4.07 ± 0.14
	H ₂ SO ₄ 2%	19.94 ± 2.37	29.70 ± 2.69	23.07 ± 1.07	6.92 ± 0.56	6.04 ± 0.45
OM	-	21.64 ± 1.45	24.81 ± 6.61	21.49 ± 0.36	6.84 ± 2.18	1.62 ± 0.04
	NaOH 1.5%	48.66 ± 2.54	14.52 ± 2.71	13.07 ± 0.07	6.13 ± 1.56	1.38 ± 0.19
	NaOH 3%	50.46 ± 2.65	11.85 ± 4.79	10.85 ± 0.39	4.13 ± 0.28	0.77 ± 0.11
	H ₂ SO ₄ 1%	36.05 ± 1.63	29.44 ± 2.94	29.81 ± 0.74	1.03 ± 0.07	0.003 ± 0.0009
	H ₂ SO ₄ 2%	45.59 ± 14.44	15.42 ± 3.73	28.62 ± 0.42	3.56 ± 0.74	1.28 ± 0.15

Conclusiones. El pre-tratamiento alcalino a una concentración de 1.5 % removió la mayor cantidad de lignina e incrementó la concentración de holocelulosa que es necesaria para mejorar los rendimientos en la concentración de azúcares simples en la etapa de hidrólisis.

Agradecimiento. Al CONAcYT por la beca otorgada y por el financiamiento del proyecto 104333.

Bibliografía.

1. SAGARPA (2010) Producción agrícola 2009.
2. Sun Y, Cheng J. (2002). *Biores Technol.* 83(1): 1-11.
3. Rojas-Rejón O, Poggi-Varaldo H, Martínez-Jiménez A, Cristiani-Urbina E, Ramos Valdivia A, Ponce-Noyola T. (2011). *J Ind Microbiol Biotechnol.* 38: 257-264.
4. Hendriks, A.T.M.W: Seeman, A. (2009) *Biores Technol.* 100(2009) 10-18.