

## EVALUACIÓN DEL CRECIMIENTO DE LEVADURAS OLEAGINOSAS Y PRODUCCIÓN DE LÍPIDOS EN MEDIOS DE CULTIVO FORMULADO A PARTIR DE RESIDUOS AGROINDUSTRIALES

Aime Frida Moran Mejía; Jorge Luis Román; Luis Gerardo Treviño Quintanilla  
Universidad Politécnica del Estado de Morelos, Lomas del Texcal, Jiutepec, Morelos, 62574  
[17070059@upemor.edu.mx](mailto:17070059@upemor.edu.mx)

**Palabras clave:** Levaduras oleaginosas, residuos agroindustriales y aceites unicelulares.

**Introducción.** El biodiesel es uno de los biocombustibles más utilizados actualmente, es producido a partir de grasa animal o aceites vegetales; sin embargo los aceites microbianos surgen como una alternativa sustentable para la producción de biodiesel, estos aceites son obtenidos a partir de microorganismos oleaginosos, que presentan ventajas como tener un corto ciclo de vida y la posibilidad de un proceso de producción in vitro no influenciado por factores externos como la localidad, la estación o el clima; además de que no se extraen de fuentes alimenticias por lo que no afectarían el suministro y precio de los alimentos (1 y 2).

El presente proyecto pretende evaluar el crecimiento de levaduras oleaginosas y su producción de aceites microbianos, al cultivarlas en medios formulados a partir de los residuos de nejayote y bagazo de caña de azúcar.

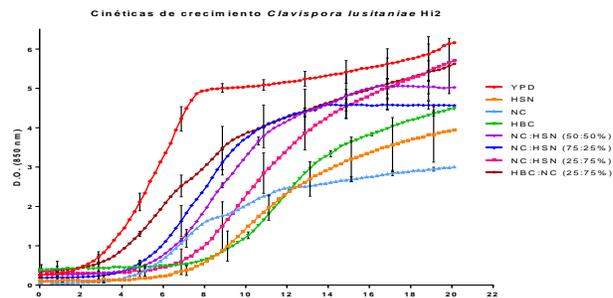
**Metodología.** Se preparó el nixtamal y se obtuvo el nejayote y los sólidos del nejayote, se elaboraron hidrolizado de los sólidos de nejayote y del bagazo de caña de azúcar, utilizando HCl al 2.5% y una relación 1:5 g de sustrato/ml de HCl, se ajustó el pH a 6.5 y se centrifugaron. Se evaluaron las propiedades nutricionales del nejayote centrifugado (NC), hidrolizado del sólido de nejayote (HSN) e hidrolizado de bagazo de caña de azúcar (HBC) mediante métodos estándar (3, 4, 5 y 6). Se utilizó el NC, HSN, HBC y combinaciones de estos, como medios de cultivo para el crecimiento de la levadura oleaginosa *Clavispora lusitanae* Hi2. Las cinéticas se realizaron en minireactores RTS-1 y RTS-2 Biosan utilizando un volumen de operación de 25ml, 2000rpm, 30°C midiendo D.O. a 850nm.

**Resultados.** En la tabla 1 podemos apreciar las propiedades nutricionales de los diferentes hidrolizados.

**Tabla 2.** Propiedades nutricionales de NC, HSN e HBC.

Propiedad	NC	HSN	HBC
Azúcares reductores (g/l)	0.11±0.01	40.50± 1.70	27.20±3.17
Azúcares totales (g/l)	18.88±2.00	67.54±10.50	38.00±5.30
Almidón (g/l)	0.23±0.03	0.25±0.27	0.15±0.03
Proteína (g/l)	1.69±0.25	1.38±0.12	2.00±0.06
Nitrógeno total (g/l)	0.27±0.04	0.22±0.02	0.32±0.01

En la figura 1 se puede apreciar que al combinación de los hidrolizados presentó una complementación de nutrientes debido a que se aprecia un mejor crecimiento de la levadura *Clavispora lusitanae* Hi2; el medio compuesto por HBC:NC 25:75 presentó un mayor crecimiento aproximándose al observado en el medio YPD, seguido de los medios compuestos por el NC e HSN en las diferentes proporciones evaluadas. El medio compuesto de NC:HSN 50:50 es el que



**Figura 1.** Cinética de crecimiento *Clavispora lusitanae* Hi2 en los diferentes medios formulados a partir de residuos agroindustriales

presenta la mayor producción de lípidos con 0.99 g/L, sin embargo el medio con mejor rendimiento dentro de las combinaciones es NC:HSN 75:25 con 31% de lípidos, por otro lado el medio compuesto de NC:HSN 25:75 es el que presenta la mayor concentración de biomasa con 5.60g/L.

### Conclusiones.

**Tabla 1** Velocidad de crecimiento, producción de biomasa y lípidos y consumo de azúcares reductores de la levadura *Clavispora lusitanae* en los diferentes medios de cultivo.

Medio	Velocidad de crecimiento $\mu$ (h <sup>-1</sup> ) (X±DS)	Biomasa (g/L) (X±DS)	Lípidos (g/L) (X±DS)	Lípidos (%) (X±DS)	Consumo de azúcares reductores (%) (X±DS)
YPD	0.44 ± 0.01	5.67 ± 0.71	0.84 ± 0.11	15% ± 0.01	90.9 ± 0.13
HSN	0.34 ± 0.01	3.80 ± 0.49	0.77 ± 0.08	21% ± 0.04	59.04 ± 1.85
HBC	0.21 ± 0.00	3.07 ± 0.73	0.55 ± 0.42	16% ± 0.11	11.22 ± 5.22
NC	0.58 ± 0.01	1.93 ± 0.24	0.71 ± 0.07	37% ± 0.05	100 ± 0.00
NC:HSN (50:50)	0.35 ± 0.10	3.84 ± 0.21	0.99 ± 0.09	26% ± 0.01	69.82 ± 1.21
NC:HSN (75:25)	0.41 ± 0.06	3.14 ± 0.45	0.93 ± 0.16	31% ± 0.00	78.28 ± 2.32
NC:HSN (25:75)	0.30 ± 0.00	5.60 ± 0.28	0.67 ± 0.44	12% ± 0.08	91.36 ± 11.21
HBC:NC (25:75)	0.29 ± 0.08	4.29 ± 0.09	0.13 ± 0.0	3% ± 0.00	82.07 ± 2.01

El sustrato con mayor contenido de azúcares reductores es el HSN y los medios compuesto por NC:HSN fueron los que mejor producción de biomasa y lípidos obtuvieron, presentándose una complementación de nutrientes debido a que los valores obtenidos de biomasa fueron más altos que al evaluar los hidrolizados por separado.

### Bibliografía.

- Ageitos, J. M., Vallejo, J. A., Veiga-Crespo, P. & Villa, T. G., 2011. Oily yeasts as oleaginous cell factories. *Springer*, Issue 90, pp. 1219-1227.
- Beccles, R., 2013. Biofuel as the solution of alternative energy production. *Future of food: Journal on Food, Agriculture and Society*, 1(1), pp. 23-29.
- Dubois, M. y otros, 1956. Colorimetric Method for Determination of sugars and Related Substances. *Analytical Chemistry*, pp. 350-356.
- Miller, G. L., 1959. Use of Dinitrosalicylic Acid Reagent for Determination of Reducing Sugar. *Analytical chemistry*, 31(3), pp. 426-428.
- PanReacAppliChem, s.f. *Determinación de Nitrógeno por el método Kjeldahl*, s.l.: s.n.
- Xiao, Z., Storms, R. & Tsang, A., 2006. A quantitative starch-iodine method for measuring alpha-amylase and glucoamylase activities. *Analytical Biochemistry*.

