

OPTIMACIÓN DE UN MEDIO DE CULTIVO A BASE DE LACTOSUERO ACIDO, PARA LA PRODUCCIÓN DE *Kluyveromyces lactis* EN CULTIVO SUMERGIDO - ANALISIS DE SUPERFICIES DE RESPUESTA -

Gloria Lorena Canales Camarillo, Adriana Inés Rodríguez Hernández,
Norberto Chavarría Hernández

Centro de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, ICAP-UAEH.
Av. Universidad km 1, Rancho Universitario, Tulancingo Hgo. CP 43600. MEXICO
Tel (01) 771-7172000 ext. 4610 y 4611. Fax (01) 771-7172125.
e-mail: norberto@uah.edu.mx

Introducción. Actualmente la producción de proteína es insuficiente tanto para alimentación humana como animal. Una alternativa a este problema es desde hace varios años, la producción de proteína de levadura -PL- lograda a través de procesos de fermentación. En estos procesos pueden usarse fuentes de carbono -C- baratas como el lactosuero. Por otra parte, la información acerca de la optimación de este tipo de medios de cultivo es muy escasa, a pesar de que esto es de gran importancia en la economía y rentabilidad de procesos a nivel industrial. En este trabajo se optimó un medio de cultivo líquido para la producción de biomasa de *Kluyveromyces lactis*, formulado a base de lactosuero ácido de queso Oaxaca -LSA-. Se usó un diseño factorial con 2 factores (concentraciones de extracto de levadura -EL- y peptona de soya -PS-) y 3 niveles, y 5 variables de respuesta (fase lag τ -, velocidad específica de crecimiento $\mu_{máx}$ -, productividad, y rendimientos con base en fuentes de C $-Y_{XC}$ - y nitrógeno -N-, $-Y_{XN}$ -). Las dependencias entre variables se encontraron con base en un análisis de superficies de respuesta -SR-, usando la Ecs. 1-a y 1-b.

$$z = a + bx + cy + dxy + e x^2 + f y^2 \quad (1)$$

Donde z es una variable de respuesta y x e y, son EL y PS, respectivamente, y a,b,c,d,e,y f son constantes.

Metodología. Medios de cultivo. Los tratamientos estudiados para la optimación de medio se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Tratamientos para la producción de *Kluyveromyces lactis*.

Tratamiento	% p/v EL	% p/v PS
T1	0.25	1
T2	0.1	1
T3	0.25	0.05
T4	0.1	0.05
T5	0.175	0.525

En cada tratamiento, la cantidades necesarias de EL y PS fueron disueltas en LSA previamente esterilizado y centrifugado. El pH se ajustó a 7 y los medios fueron esterilizados para su uso en las fermentaciones.

Fermentaciones. *K. lactis* (donada por la FQ-UNAM) fue acondicionada previamente para metabolizar lactosa. Para cada tratamiento, el inóculo se desarrolló sembrando una asada de crecimiento proveniente de cajas de conservación, en 50 mL del medio respectivo. Se incubó a 28°C, 100 rpm y 18 h. Posteriormente, usando una relación 0.05 % v/v, fueron inoculados 200mL medio fresco contenido en un matraz de 500

mL, se homogeneizó y fue repartido asépticamente en 4 matraces estériles ($V_T=250$ mL; $V_L=50$ mL) que se incubaron a 28° C, 100 rpm por 24 h, tomando muestras de 10 mL cada 2 h para determinar: a) concentración de biomasa -X- (cuenta directa en cámara de Neubauer) y peso seco -PS-, b) concentración de C (método DNS), y c) concentración total de N (digestión Kjeldahl).

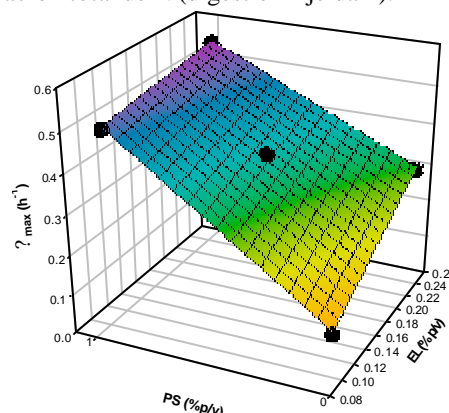


Fig. 1. Superficie de respuesta de $\mu_{máx}$ con las variaciones de EL y PS, durante el cultivo de *K. lactis* en medio a base de LSA.

Resultados y Discusiones. En T1, se registro la maxima $X=6.5$ g_s/L a las 24 h de fermentación; sin embargo, las fuentes de C y N, fueron consumidas solamente en un 75% y 36%, respectivamente. En otros tratamientos (i.e. T3), se consumió el 90% y 63% de C y N, respectivamente, aunque la concentración de X conseguida fue baja (1.6 g_s/L). La Figura 1, muestra los resultados obtenidos al ajustar los valores de $\mu_{máx}$ a la Ec. 1 dando $r^2=0.99$. Se determinó que $\mu_{máx}$ tiene una dependencia mayor con las variaciones de EL (mayores que las correspondientes a PS e incluso, mayores que al efecto combinado EL-PS). De los 5 tratamientos estudiados, el T1 generó los maximos rendimientos (6 g_X/g_N; 0.16 g_X/g_N) y productividad de biomasa [0.12 g_X/(Lh)].

Agradecimiento. A la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Proyecto financiado por la Fundación Hidalgo Produce, A. C..

Bibliografía.

1. Grba, S, Stehlik-Tomas, V, Stanzer, D, Vahcic, N, Škrln, A (2002) Selection of yeast strain *Kluyveromyces marxianus* for alcohol and biomass production on whey. *Chem. Biochem. Eng. Q.* vol (16): 13-16.

