

# DETERMINACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LA DENSIDAD DE LA PULPA DE CAFÉ EN FMS

Juan Romano<sup>1</sup>, Arturo Figueroa<sup>3</sup>, Isabelle Gaime-Perraud<sup>2</sup>, Mariano Gutiérrez-Rojas<sup>3</sup> y Gerardo Saucedo-Castañeda<sup>3</sup>  
<sup>1</sup> ICIDCA, CUBA; <sup>2</sup> IRD, FRANCIA; <sup>3</sup> Dpto. Biotecnología, UAM-Iztapalapa, San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, Iztapalapa, México D.F. 09340 MÉXICO, Fax: 58 04 47 12, e-mail: saucedo@xanum.uam.mx

**Palabras clave:** densidad, pulpa de café, fermentación-sólida

**Introducción.** La variación de la densidad del sustrato-soporte durante la fermentación en medio sólido (FMS) se produce por la eliminación de carbono en el CO<sub>2</sub> producido en la respiración y por el crecimiento de los microorganismos sobre la superficie del sólido (1). El aumento de la biomasa provoca que disminuya la disponibilidad de espacios vacíos para el intercambio de los gases. La estimación de estas variables es importante pues se incluyen en los modelos balance de masa y calor (2). Además permiten hacer correcciones en parámetros de control como el coeficiente respiratorio.

El objetivo de este trabajo fue calcular la variación de la densidad y el volumen aparente de la PC mediante la estimación de la variación en las densidades de sus componentes principales debidas a las pérdidas de peso.

**Metodología.** Para la FMS se usó pulpa de café ensilada (PC) que se empacó en columnas de vidrio a una densidad aparente inicial ( $r_s$ ) de 600kgm<sup>-3</sup> de reactor con aireación de 0.5Lkg<sup>-1</sup>min<sup>-1</sup>, durante 40h a 30°C y se inoculó con *Penicillium commune* V33A25 (IRD-UAM). La densidad de la PC ( $r_s$ ) en kgm<sup>-3</sup> de PC húmeda se estimó utilizando la metodología descrita por Toledo (2); basada en el cálculo de las densidades de los componentes principales de la PC (proteína, agua, carbohidratos, grasa y cenizas). La variación en las densidades se estimó por las pérdidas de peso debidas a la evolución de CO<sub>2</sub> durante el crecimiento del hongo. El comportamiento del contenido de proteína se calculó a partir de la estimación de la biomasa producida (3). El contenido de sólidos se determinó por secado hasta peso constante. El volumen aparente de la PC ( $V_s$ ) se estimó por la siguiente ecuación:  $V_s = \rho_a / r_s$  (m<sup>3</sup> de PC húmeda m<sup>-3</sup> de reactor).

**Resultados y discusión.** Las pérdidas de peso en los sólidos fueron despreciables. El valor del contenido de sólidos en la PC se mantuvo prácticamente constante (16%) comparado con la biomasa que aumentó de 0 a 8% (Fig.1). La  $r_s$  de la PC disminuyó durante la FMS, siendo apreciable la disminución durante la fase exponencial de crecimiento del hongo hasta establecerse en un valor cercano a 700 kgm<sup>-3</sup> de sólido húmedo al final de la fermentación (Fig.2). El  $V_s$  ocupado por las partículas de PC superó el 80% del volumen del reactor (Fig.2). Este comportamiento se debió a que el crecimiento miceliar del hongo sobre las partículas de PC provocó un aumento en el volumen aparente de las partículas y una disminución en su densidad debido a la red de hifas que las cubrieron (1).

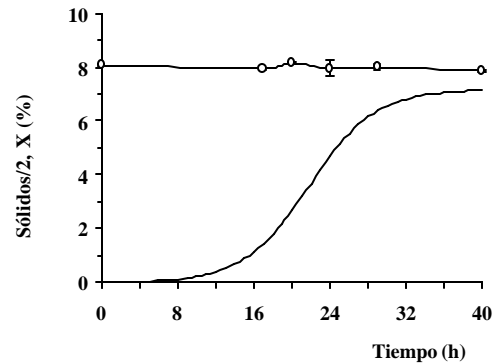


Fig. 1 Comportamiento de la composición de sólidos de la PC (-O-) y la biomasa estimada (X) (-) de *P. commune*.

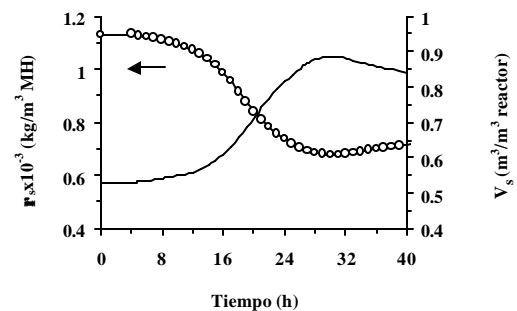


Fig. 2 Comportamiento de la densidad de la PC ( $r_s$ ) (-O-) y el volumen aparente ( $V_s$ ) (-) durante la FMS con *P. commune*.

**Conclusiones.** La disminución de la densidad de la PC en la FMS se debió principalmente al aumento de la biomasa que provocó que las partículas aumentaran su volumen aparente en más de 30%.

**Agradecimientos.** Proyecto INCO-DC (IC18\*CT970185); IRD, Francia; SRE, México.

## Bibliografía.

1. Laukevics J., Apsite A., Viesturs U. y Tenguerdy R. (1985). Steric hindrance of growth of filamentous fungi in solid substrate fermentation of wheat straw. *Biotechnol. Bioeng.* 32: 149-158.
2. Toledo R. (1994). Heat transfer. En: *Fundamentals of Food Process Engineering*. Chapman y Hall, USA. 232-301.
3. Ooijkaas L., Buitelaar R., Tramper J. y Rinzema A. (2000). Growth and sporulation stoichiometry and kinetics of

Coniothyrium minitans on agar media. *Biotechnol. Bioeng.*  
69(3): 292-300.