

Determinación de velocidades electrocinéticas para la optimización del atrapamiento dielectroforético de *Saccharomyces cerevisiae*

José I. Martínez López, Héctor Moncada Hernández, Javier L. Baylon Cardiel, Sergio O. Martínez Chapa, Marco Rito Palomares, Blanca H. Lapizco Encinas. Avenida Eugenio Garza Sada 2501 sur, Monterrey, N.L. 64849, blapizco@itesm.mx

Palabras clave: Electrocinética, Dielectroforesis, Microfluídica.

Introducción. La Dielectroforesis con aisladores (iDEP) es un método de transporte producido por campos eléctricos no uniformes generados por la presencia de estructuras aisladoras (1). La iDEP ha sido utilizada exitosamente para la manipulación de una gran variedad de biopartículas (2). Cuando iDEP es aplicada con corriente directa otros fenómenos de transporte están presentes: electroforesis y flujo electroosmosis. Para lograr concentrar biopartículas, la iDEP debe vencer a la electroosmosis y electroforesis, que juntos se denominan electrocinética. Este estudio presenta la caracterización del flujo electrocinético, se busca conocer bajo que condiciones el flujo electrocinético es lo más bajo posible y así identificar las condiciones óptimas para atrapar biopartículas con iDEP. En este caso se seleccionó como biopartícula a la *Saccharomyces cerevisiae*, que es un microorganismo altamente utilizado en la industria y como modelo para el estudio de problemas biológicos.

Metodología. Para medir el flujo electrocinético se utilizó la técnica de velocimetría de micropartículas por imágenes (μPIV), donde se midieron las velocidades de partículas variando las condiciones del medio de suspensión (3); la conductividad cambió desde 25 hasta 100 $\mu S/cm$, el pH de 6 a 9. Las mediciones de velocidad fueron realizadas en un microcanal de vidrio de 30 mm de longitud, 1 mm de ancho y 30 μm de profundidad. Los resultados obtenidos con μPIV permitieron conocer las condiciones bajo las cuales el flujo electrocinético es lo más bajo posible, y por tanto se facilita el atrapamiento dielectroforético. Estos resultados se comprobaron realizando experimentos de atrapamiento dielectroforético de *Saccharomyces cerevisiae* (ATCC 24858). El dispositivo utilizado es un microcanal de 10.12 mm de longitud 1 mm de ancho y 10 μm de profundidad que cuenta con un arreglo de 8 columnas x 4 filas de postes aisladores de 200 μm de diámetro.

Resultados y discusión. Los resultados obtenidos con μPIV permitieron conocer que el flujo electrocinético es lo más bajo posible cuando se emplean altas conductividades y bajos valores de pH para el medio de suspensión. Por lo tanto, las condiciones ideales para lograr atrapamiento fueron pH=6 y $\sigma=100 \mu S/cm$ (Fig. 1). La Fig. 1. Muestra un excelente atrapamiento de células entre los postes aisladores cuando las condiciones óptimas son usadas pH=6 y 100 $\mu S/cm$. La Fig. 2 muestra

que el atrapamiento disminuye si el pH se aumenta a pH=9, y la Fig. 3 muestra que el atrapamiento disminuye si la conductividad se reduce $\sigma=25 \mu S/cm$. Todos estos resultados se obtuvieron bajo un mismo valor de campo eléctrico aplicado de $E=600 V/cm$.

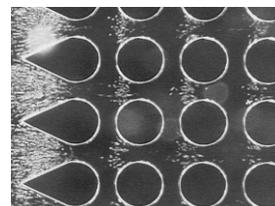


Fig. 1. Atrapamiento óptimo con pH=6 y 100 $\mu S/cm$

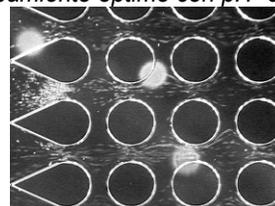


Fig 2. Atrapamiento con pH=9 y 100 $\mu S/cm$

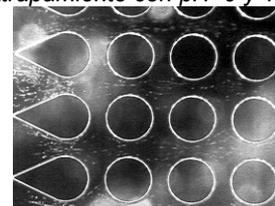


Fig 3. Atrapamiento con pH=6 y 25 $\mu S/cm$

Conclusiones. Las mejores condiciones del medio de suspensión para realizar dielectroforesis con elementos aisladores son pH bajo y conductividad alta.

Agradecimiento. Apoyo CONACYT-CB-2006-53603 y Cátedras 142 y 161 del Tecnológico de Monterrey.

Bibliografía.

1. Pohl, H. (1951). The Motion and Precipitation of Suspensoids in Divergent Electric Fields. *J App. Phys.* 22:869-871
2. Lapizco-Encinas B.H., Simmons B.A., Cummings E.B., Fintschenko, Y. (2004). Dielectrophoretic Concentration and Separation of Live and Dead Bacteria in an Array of Insulators. *Anal. Chem.* 76:1571-1579
3. Adrian, R.J. (1984). Scattering particle characteristics and their effect on pulsed laser measurements of fluid flow - Speckle velocimetry vs particle image velocimetry. *Appl. Opt.*, 23:1690-1691.