

ANÁLISIS FENOMENOLÓGICO DE LA TRANSFERENCIA DE OXÍGENO EN BIORREACTORES CON CÉLULAS DE *Azadirachta indica*

Fernando Orozco – Sánchez^{1,2}, Gabriela Sepúlveda – Jiménez², Gabriela Trejo –Tapia²,
Alejandro Zamilpa – Alvarez³, Mario Rodríguez – Monroy²

¹ Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín. ² Centro de Desarrollo de Productos Bióticos. IPN, México. ³ Centro de Investigaciones Biomédica del Sur. IMSS. Correspondencia: Apdo. Postal 24. Yauatepec, Morelos. 62731, México. E-mail: feorozco@unal.edu.co, mrmonroy@ipn.mx

Palabras clave: *Velocidad de transferencia de oxígeno, Damkohler, Azadirachta indica*

Introducción. En cultivos de células vegetales existen estudios sobre el efecto de variables relacionadas con la transferencia de oxígeno en biorreactores (1) pero no se tiene documentado el efecto de la velocidad de transferencia de oxígeno (OTR) o su relación con la velocidad de consumo de oxígeno de las células (OUR).

El objetivo fue evaluar el efecto de la OTR sobre el crecimiento de células de *A. indica* y la producción de azadiractinas (Azas) en biorreactores y su relación con la OUR mediante el análisis del número de *Damkohler*.

Metodología. Probando un intervalo de OTR entre 0.07 y 6.21 kg O₂ m⁻³ día⁻¹, se evaluó el índice de crecimiento de los cultivos (IC), la viabilidad y la producción de Azas. En estas condiciones, se calculó el número adimensional de *Damkohler modificado* (Da), para evaluar si el proceso pudiera estar limitado por la velocidad de las reacciones bioquímicas de consumo de oxígeno (Da < 1), o por la transferencia de masa (Da > 1) (2).

$$Da = \frac{OUR_{max}}{OTR_{max}}$$

Resultados y discusión. La figura 1 muestra que se obtiene un perfil máximo en los valores de IC y viabilidad con una OTR alrededor de 1 kg O₂ m⁻³ día⁻¹. En tanto que las Azas se incrementaron proporcionalmente con el aumento de la OTR.

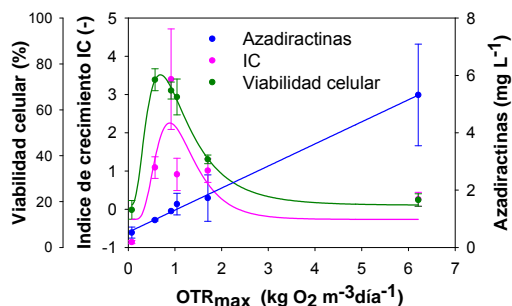


Fig. 1. Relación entre el crecimiento, viabilidad celular y azadiractinas con OTR_{max} en cultivos de células de *A. indica*

Para los cultivos con Da > 1, correspondiente a 0.07 kg O₂ m⁻³ día⁻¹, hubo limitaciones de transferencia de masa (OTR_{max} < OUR_{max}), la viabilidad y el crecimiento celular fueron bajos (figura 2). En el experimento con Da ≅ 1, la OTR fue comparable con la OUR y el cultivo alcanzó un crecimiento de 10 kg CS m⁻³. Los experimentos con valores de Da < 1, correspondientes a los niveles mayores de OTR estudiados, no se limitaron por la transferencia de masa, incrementaron la producción de Azas, pero con crecimientos menores a 4 kg CS m⁻³.

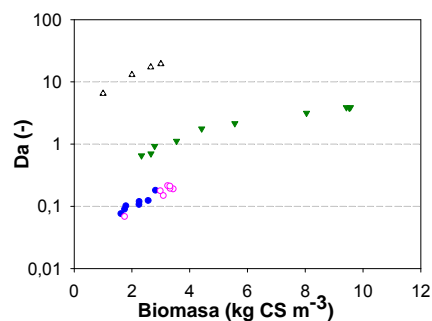


Fig. 2. Relación entre el número de Damkohler y la biomasa en cultivos de células de *A. indica*. 6.21 (●), 1.70 (◊), 0.92 (▼) y 0.07 kg O₂ m⁻³ día⁻¹ (Δ)

Conclusiones. El mejor crecimiento celular de *A. indica* se presentó en una OTR alrededor de 1 kg O₂ m⁻³ día⁻¹. Valores mayores de OTR incrementaron la producción de Azas. El análisis del número de Da sugiere que existe una zona que favorece la producción de biomasa (Da ≅ 1) y otra para la producción de Azas (Da < 1).

Agradecimientos. CONACYT 89321, IPN 20090108.

Bibliografía

- Huang, S.Y, Shen, Y.W and Chan, H.S: (2002). Development of a bioreactor operation strategy for L-DOPA production using *Stizolobium hassjoo* suspension culture'. *Enzyme Microb. Technol.* 30: 779-791.
- Gómez, E, Santos, V.E, Alcon, A and García-Ochoa, F. (2006). Oxygen transport rate on *Rhodococcus erythropolis* cultures. Effect on growth and BDS capability. *Chem. Eng. Sci.* 61: 4595-4604.