

# EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ÁCIDO GIBERÉLICO CON DIFERENTES SISTEMAS

Héctor Molina Jiménez, Fabián Robles Martínez, Marco A. Brito Arias y Enrique Durán Páramo\*

Departamento de Bioprocesos, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, Instituto Politécnico Nacional. Ave. Acueducto s/n, La Laguna Ticomán, 07340 México, D.F. (55) 57.29.60.00 ext. 56339.  
eduran@acei.upibi.ipn.mx

Palabras clave: ácido giberélico, inmovilización celular, *Gibberella fujikuroi*.

**Introducción.** El ácido giberélico es un producto del metabolismo secundario de *Gibberella fujikuroi*, su producción es efectiva en ambientes con limitación de nitrógeno (1).

La inmovilización celular representa un conjunto de técnicas que permiten concentrar la biomasa en espacios reducidos, la reutilización del biocatalizador y la separación facilitada de la biomasa. La utilización de sistemas de producción que utilizan células inmovilizadas representa una alternativa viable para la producción de metabolitos secundarios de interés biotecnológico. El presente trabajo está relacionado con la evaluación de la producción de ácido giberélico con diferentes sistemas de células libres e inmovilizadas de *Gibberella fujikuroi*.

**Metodología.** Se utilizó la cepa *Gibberella fujikuroi* NRRL 2278. Se realizaron fermentaciones en biorreactor (Bioflo II, New Brunswick Scientific) de 5 litros. Los cultivos se realizaron a un pH inicial de 4, agitación de 240 rpm, aireación de 0.3 vvm y una temperatura de 28-31°C. Se realizaron también cultivos en matraz Erlenmeyer y se utilizaron las mismas condiciones de operación que en los experimentos con el biorreactor a diferencia de que la velocidad de agitación fue de 100 rpm. Se utilizó la técnica del ácido 3,5-dinitrosalicílico para la determinación de azúcares reductores, la reacción del fenol-hipoclorito de Weatherburn para la determinación de amonio (2). La biomasa se cuantificó por peso seco y se utilizó el método espectrofotométrico de Holbrook para la determinación de ácido giberélico (3). La inmovilización se realizó por el método de atrapamiento en  $\gamma$ -carragenina al 2% en esferas de 3 mm de diámetro y la liberación celular para la cuantificación de la biomasa inmovilizada fue posible con ayuda de citrato de sodio 0.1 M. Se utilizó como base el medio de cultivo propuesto por González y col. (4), el cual fue optimizado.

**Resultados y discusión.** Se realizaron fermentaciones a diferentes concentraciones de glucosa y con tres fuentes de nitrógeno (cloruro, nitrato y sulfato de amonio).

Se optimizó el medio de cultivo propuesto por González y su composición final fue la siguiente: glucosa 25.0 g/L,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  5.0 g/L,  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  1.33 g/L y  $\text{MgSO}_4$  1.0 g/L.

Se procedió a realizar las fermentaciones en matraz agitado y en biorreactor agitado con células libres e inmovilizadas, además se realizaron fermentaciones en columna empacada con células inmovilizadas. El cuadro 1 permite comparar los

resultados obtenidos en base a la producción de ácido giberélico con los diferentes sistemas utilizados.

Cuadro 1. Producción de ácido giberélico con *Gibberella fujikuroi*.

[GA <sub>3</sub> ] gL <sup>-1</sup>	Matraz agitado	Reactor agitado	Columna empacada
Células libres	0.120	0.200	---
Células inmovilizadas	0.160	0.160	0.164

La utilización del biorreactor agitado con células libres resultó proveer condiciones más favorables y estables para la producción del ácido giberélico con *G. fujikuroi*, donde se logró producir 0.200 g/L contra 0.120 g/L obtenido por fermentación en matraz agitado. Las condiciones de agitación y de transferencia de masa están seguramente involucradas en dicha diferencia. En relación a las fermentaciones con células inmovilizadas, no se observó diferencia alguna entre los cultivos realizados en matraz agitado y biorreactor, en donde la producción de ácido giberélico fue de 0.160 g/L. Sin embargo, los cultivos realizados en un biorreactor de columna empacada permitieron un ligero aumento en la producción pero de menor nivel comparada con la obtenida con células libres cultivadas en biorreactor agitado.

**Conclusiones y perspectivas.** Bajo las condiciones de estudio, los cultivos de células inmovilizadas de *Gibberella fujikuroi* resultaron en producciones menores a las obtenidas con células libres. Las condiciones de cultivo deberán ser optimizadas en cultivos de células inmovilizadas en vista de aumentar la producción de ácido giberélico.

**Agradecimientos.** Agradecemos el apoyo financiero del CONACYT (proyecto 30206), y del Instituto Politécnico Nacional (CGPI-20010709).

## Referencias.

- Brückner, B; Blechschmidt, D. (1991), Nitrogen regulation of gibberellin biosynthesis in *Gibberella fujikuroi*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2(35): 646-650.
- Weatherburn, M. W., Phenol-hipochlorite reaction for determination of ammonia, *Analytical Chemistry*, vol. 39, No. 8, 1967.
- Food Chemicals Codex (1981), National Academy Press, Washington, D.C., pp: 133.
- González, P; Delgado, G; Antigua, M; Rodríguez, J; Larralde, P; Viniestra, G; Pozo, L; Pérez, M. (1994), Some aspects of *Gibberella fujikuroi* culture concerning gibberellin acid production. *Advances in bioprocess engineering.* 425-430.