



## EFECTO DE LA VELOCIDAD DE AGITACIÓN/AIREACIÓN EN LA PRODUCCIÓN DE GA<sub>3</sub> CON *Gibberella fujikuroi* CON UN MEDIO TETRAFÁSICO

María de la Luz Xochilt Negrete-Rodríguez, Ma. Del Carmen Chávez-Parga y Eleazar M. Escamilla-Silva.

Instituto Tecnológico de Celaya. Depto de Ing. Química. Lab. de Biotecnología y Bioingeniería. Av. Tecnológico y G. Cubas s/n. C.P. 38010. Celaya, Gto. Tel: +461 61 17575 ext 152. Fax:+461 61 17744. e-mail: [eleazar@iqcelaya.itc.mx](mailto:eleazar@iqcelaya.itc.mx).

*Palabras clave:* ácido giberélico, agitación, aireación

**Introducción.** Los hongos filamentosos son microorganismos morfológicamente complejos y por sus características son ampliamente usados en la producción comercial de metabolitos de gran importancia como antibióticos y ácidos orgánicos en biorreactores con agitación mecánica. Las fermentaciones multifásicas presentan problemas con el mezclado y transferencia de masa que pueden ser resueltos al estudiar el diseño en el biorreactor<sup>3</sup>. El ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) es la giberelina (GA) de mayor importancia y principal producto del metabolismo secundario de *G. fujikuroi* en condiciones limitadas de nitrógeno<sup>4</sup>. Se han estudiado ampliamente diferentes formulaciones de medios de cultivo así como sistemas de fermentación<sup>1,2,4</sup>.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del tipo y arreglo de propelas a diferentes velocidades de agitación y aireación en la producción de GAs.

**Materiales y métodos.** Se utilizó un diseño de experimentos 2<sup>3</sup> para estudiar el efecto de los factores empleando la cepa CDBB-984H de *Gibberella fujikuroi*. La composición del medio de producción fue (g L<sup>-1</sup>): aceite de arroz, 80; NH<sub>4</sub>Cl, 2; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 5; MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, 2 y 2 mL L<sup>-1</sup> de solución de oligoelementos. Las fermentaciones se realizaron en un biorreactor tipo tanque agitado de 7 L (Applikon. Bioconsole ADI 1030 y Biocontroller ADI 1035). Se trabajó con dos arreglos de propelas: 3R (tres propelas Rushton) y 2RM (dos propelas Rushton y una propela marina en la parte superior). Las condiciones de cultivo fueron pH 3.5, 29°C variando la velocidad de agitación 500 y 600 rpm y el flujo de gas de 0.5 y 1.0 vvm.

La biomasa se determinó por la técnica de peso seco. La identificación de GA<sub>3</sub>, GA<sub>4</sub> y GA<sub>7</sub> se realizó mediante cromatografía en capa fina y la cuantificación se realizó por HPLC con un método con gradiente. La determinación del coeficiente volumétrico de transferencia de masa (k<sub>1a</sub>) se realizó por la técnica dinámica.

**Resultados y discusión.** Del diseño experimental aplicado resultaron 8 experimentos. La GA que se produjo en mayor concentración fue el GA<sub>3</sub>, seguida por GA<sub>4</sub> y GA<sub>7</sub>. En general las propelas 3R favorecieron la biosíntesis de GA<sub>3</sub>. El arreglo de propelas 3R, 600 rpm y 1 vvm de flujo de gas reportó la mayor producción (769 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup>) el mayor rendimiento (35.77 mg GA<sub>3</sub> g<sup>-1</sup> X) y la mayor productividad (3.56 mg GA<sub>3</sub> L<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) como se muestra en la Tabla 1. La

velocidad específica de crecimiento obtenida del modelo de Gompertz con tres parámetros fue 3.46e<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>.

El análisis estadístico indicó que el arreglo de propelas fue el factor con más impacto y el flujo de aire el que menos impacto presentó.

Tabla 1. Productividad y rendimiento de GA<sub>3</sub>

Exp	propelas	agitación, rpm	aire, vvm	mg GA <sub>3</sub> /L-h	mg GA <sub>3</sub> /g X
1	2RM	500	0,5	0.56	11.64
2	2RM	600	0,5	1.64	30.99
3	2RM	500	1,0	0.71	14.91
4	2RM	600	1,0	1.64	28.35
5	3R	500	0,5	1.88	22.62
6	3R	600	0,5	2.87	35.27
7	3R	500	1,0	2.68	31.41
8	3R	600	1,0	3.56	35.77

**Conclusiones.** El arreglo de tres propelas Rushton favorecieron las condiciones de mezclado y transferencia de masa reportando las mejores productividades y rendimientos.

**Agradecimientos.** Al CONACyT por el apoyo económico a través del proyecto Conacyt-Sagarpa 2004-CO1-77/A.1

### Bibliografía.

- Escamilla-Silva, E. M., Dendooven, L., Uscanga-Reynell, J.A., Monroy-Ramírez, A.I., González-Alatorre, G. y De la Torre, M. M. (1999). *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 15, 753-755.
- Negrete-Rodríguez, M.D.L.X. (2002). Tesis de Maestría en Ciencias en Ingeniería Química, ITC, Celaya, Guanajuato, México.
- Rocha-Valadez, J. A., Galindo E. y Serrano-Carreón, L. (2000). *Bioprocess Engineering*, 23, 403-410.
- Tudzynski, B. (1999). *Appl Microbial Biotechnol*, 52, 298-310.