



## EFFECTO DEL INCREMENTO DE LA PRESIÓN PARCIAL DE OXÍGENO EN LA PRODUCCIÓN DE GAS POR *Gibberella fujikuroi*

María de la Luz Xochilt Negrete-Rodríguez<sup>1</sup>, José Valente Flores-Cano<sup>1</sup>, Ma. Del Carmen Chávez-Parga<sup>2</sup> y Eleazar M. Escamilla-Silva<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>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. <sup>2</sup>Facultad de Ingeniería Química, Universidad Michoacana (UMSNH). e-mail: [eleazar@iqcelaya.itc.mx](mailto:eleazar@iqcelaya.itc.mx).

*Palabras clave:* oxígeno, ácido giberélico, productividad

**Introducción.** El ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) es la giberelina de mayor importancia y principal producto del metabolismo secundario de *G. fujikuroi* en condiciones limitadas de nitrógeno<sup>1, 3</sup>. En la biosíntesis están involucradas enzimas que requieren de oxígeno<sup>2, 3</sup>. La solubilidad de oxígeno en agua es muy baja, 8-10 mg L<sup>-1</sup> a 25-30°C y 1 atm de presión<sup>3</sup>. El incrementar la presión parcial de oxígeno en el gas alimentado es una estrategia para incrementar la concentración de oxígeno en el medio de cultivo. No hay reportes de los requerimientos de oxígeno en el proceso de fermentación, solamente se menciona que la velocidad de agitación /aireación debe ser tan vigorosa como el equipo lo permita<sup>3</sup>.

El objetivo de este trabajo fue estudiar en que etapa (crecimiento exponencial ó producción) de la fermentación tiene mayor efecto el suministro de oxígeno en la biosíntesis GAs, principalmente GA<sub>3</sub>.

**Materiales y métodos.** Se realizaron cuatro fermentaciones diferentes, cambiando el suministro de 1 vvm de aire por 0.9 aire/0.1 oxígeno vvm en la etapa de crecimiento (CFE), etapa de producción (CFP) y en todo el tiempo de fermentación (C) 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). Las condiciones de cultivo fueron pH 3.5, 29°C, 600 rpm y 1 vvm de flujo de gas alimentado.

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.

**Resultados.** Al cambiar la composición del gas alimentado de 1 vvm de aire a 0.9 vvm de aire y 0.1 vvm de oxígeno se incrementó 45% la tensión de oxígeno disuelto al inicio de la fermentación. Los resultados de concentración, productividad y rendimiento de las fermentaciones realizadas se muestran en la Tabla 1 para GA<sub>3</sub> y en la Tabla 2 para la giberelina GA<sub>7</sub>.

Con respecto a la fermentación realizada con 1 vvm de aire la concentración de GA<sub>3</sub> en C fue 19.1% mayor, el rendimiento 35.3% y la productividad 25% superior. También la fermentación C reportó incremento en la producción de GA<sub>7</sub> con respecto a la fermentación realizada con aire, la concentración de GA<sub>7</sub> fue 81.4 % mayor, el rendimiento y la productividad fue 98.5% y 67.44% superior

respectivamente. Las concentraciones encontradas de la giberelina GA<sub>4</sub> fueron muy bajas, alrededor de 30 mg L<sup>-1</sup>.

Tabla 1. Resultados obtenidos para GA<sub>3</sub> en las diferentes fermentaciones realizadas

fermentación	Rendimiento/productividad			
	t <sub>máx conc</sub> , h	GA <sub>3</sub> , mg L <sup>-1</sup>	Y <sub>mgGA3/</sub> g X	Y <sub>mgGA3/</sub> L-h
CFE	240	771.12	52.6	3.6
CFP	216	826.72	56.6	4.0
C	260	915.83	58.2	4.5
aire	216	769	43	3.6

Tabla 2. Resultados obtenidos para GA<sub>7</sub> en las diferentes fermentaciones realizadas

fermentación	Rendimiento/productividad			
	t <sub>máxima</sub> concentración, h	GA <sub>7</sub> , mg L <sup>-1</sup>	Y <sub>mg GA7/</sub> g X	Y <sub>mgGA7/</sub> L-h
CFE	240	258.51	16.50	1.08
CFP	216	199.55	13.18	0.92
C	260	318.20	19.47	1.22
Aire	240	175.42	9.81	0.73

**Conclusiones.** El incremento de la presión parcial de oxígeno en el gas alimentado desde el inicio del proceso de fermentación favoreció la biosíntesis de GA<sub>s</sub>.

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

### Bibliografía.

1. Ates, S., Ozenir S. y Gökdere, M. (2006). *Applied Biochemistry and Microbiology*, 2006, 42, 5, 500-501.
2. 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.
3. Tudzynski, B. (1999). *Appl Microbial Biotechnol*, 52, 298-310.