

### EFFECTO DE LAS CONDICIONES DE CULTIVO EN LA LIBERACIÓN DE NDGA POR FERMENTACIÓN EN MEDIO SÓLIDO

Mercado-Martínez D.<sup>1,2</sup>, Garza Y.<sup>2</sup>, Martínez J.L.<sup>2</sup>, Martins S.<sup>3</sup>, Teixeira J.A.<sup>3</sup>, Aguilar C.N.<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Investigación en Alimentos, Universidad Autónoma de Coahuila, 25280 Saltillo, México; <sup>2</sup>Departamento de Biotecnología, Universidad Autónoma de Coahuila, 25280 Saltillo, México; <sup>3</sup>Departamento de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal; \*E-mail: cristobal.aguilar@mail.uadec.mx

*Palabras Clave:* ácido nordihidroguayarático; fermentación en medio sólido; Plackett-Burman

**Introducción.** La gobernadora (*Larrea tridentata*) es una planta nativa del semidesierto mexicano que posee un antioxidante de gran potencial en la industria alimentaria y farmacéutica, el ácido nordihidroguayarático (NDGA) [1]. Este lignano es actualmente obtenido por vía química utilizando solventes, donde el rendimiento reportado ha sido hasta un porcentaje de 15% [2]. No existen reportes de la liberación de NDGA utilizando hongos filamentosos. Por lo tanto, el objetivo de este estudio se basa en la identificación de los factores que favorecieran la liberación de NDGA por fermentación en medio sólido (FMS) con *Aspergillus niger* GH1, empleando el diseño experimental Plackett-Burman.

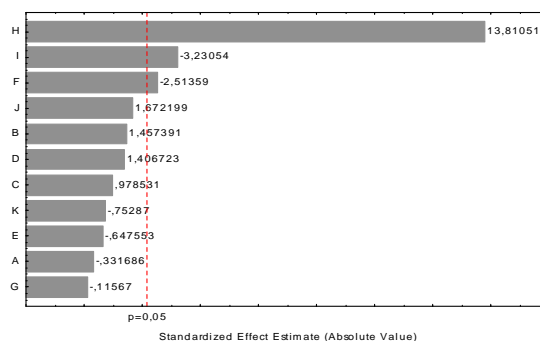
**Metodología.** Se determinó la importancia de los componentes del medio de fermentación en la liberación de NDGA (A:  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , B:  $\text{NaNO}_3$ , C:  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , D:  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , E:  $\text{MnCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , F:  $\text{NaMoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , G:  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , así como el efecto de la humedad (H), tamaño de inóculo (I), temperatura (J), y la gobernadora (K) como fuente de carbono utilizando el diseño experimental de Plackett-Burman. La cuantificación del NDGA fue realizada por HPLC según la metodología descrita por Mercado-Martínez [3]. Los resultados fueron analizados usando el programa STATISTICA (versión 7).

**Resultados y Discusión.** En la Tabla 1 se observa la matriz experimental de Plackett-Burman para la evaluación de 11 variables en la liberación del NDGA de la gobernadora por FMS y la respectiva respuesta.

**Tabla 1.** Matriz experimental de Plackett-Burman para la liberación por FMS del NDGA.

Exp.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	[NDGA] (mg/g)
1	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	6.08 ± 0.76
2	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	-	7.56 ± 0.21
3	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	2.45 ± 1.61
4	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	+	2.78 ± 1.56
5	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	+	2.97 ± 0.36
6	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	-	6.88 ± 0.14
7	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	1.95 ± 1.08
8	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	-	8.33 ± 0.01
9	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	+	5.32 ± 0.57
10	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	-	0.90 ± 0.12
11	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+	+	7.15 ± 0.83
12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.63 ± 0.08

La Figura 1 ilustra el diagrama de Pareto de los efectos de los componentes del medio de cultivo mediante el diseño de Plackett-Burman. Los factores que mostraron tener un efecto significativo en la liberación de NDGA fueron la humedad del medio de cultivo, la concentración de  $\text{NaMoO}_4$  y el tamaño de inóculo.



**Fig. 1.** Diagrama de Pareto normalizado del diseño experimental Plackett-Burman.

**Conclusión.** A partir del diseño experimental Plackett-Burman fue posible identificar los factores que influyen de manera directa en las condiciones de cultivo que favorecieron la liberación de NDGA por fermentación en medio sólido, que fueron la humedad, la concentración de  $\text{NaMoO}_4$  y el tamaño de inóculo. Sin embargo, es necesario llevar a cabo la optimización del medio de cultivo utilizando la metodología de superficie de respuesta para maximizar la liberación del NDGA.

#### Bibliografía.

- Whitford W.G., Nielson R., De Soyza, A. (2001). Establishment and effects of establishment of creosotebush, *Larrea tridentata*, on a Chihuahuan Desert watershed. *Journal of Arid Environments*, 47(1): 1-10.
- Hyder P., Fredrickson L., Estell E., Tellez M., Gibbens P. (2002). Distribution and concentration of total phenolics, condensed tannins and nordihidroguayarático acid in creosotebush (*Larrea tridentata*). *Biochemical Systematics and Ecology*, 30(10): 905-912.
- Mercado-Martínez D. (2008). Estudio de la recuperación de ácido nordihidroguayarático por cultivos fúngicos de *Larrea tridentata*, Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Coahuila, México.