



## CARACTERIZACIÓN DE INGREDIENTES DE LA RACIÓN DE AVES COMO SUSTRATO PARA CULTIVO EN MEDIO SÓLIDO

Carlos García<sup>1,3</sup>, Eloísa Gomez<sup>1</sup>, Eduardo García<sup>1</sup>, Miguel Mellado<sup>1</sup>, Juan Ascacio<sup>1</sup>, Cristóbal N. Aguilar<sup>2</sup> y Antonio Aguilera-Carbó<sup>1</sup>.

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, División de Ciencia Animal, Depto. de Nutrición Animal, Programa de Posgrado en Ciencias en Producción Agropecuaria, Saltillo, Coahuila, C.P. 25315; aguilar\_carbo@uaaan.mx

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Investigación en Alimentos.

<sup>3</sup>Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, División de Ingeniería, Depto. de Ciencias Básicas.

*Palabras clave: Cultivo en medio sólido, índice de absorción de agua, punto crítico de humedad*

**Introducción.** La fermentación en cultivo sólido es el cultivo de microorganismos en sustratos sólidos húmedos, ya sea en sustratos inertes o en sustratos insolubles que además pueden ser utilizados como fuente de carbono y energía. La fermentación se lleva a cabo en ausencia o casi ausencia de agua libre; aunque, el sustrato debe poseer suficiente humedad para soportar el crecimiento y metabolismo del microorganismo. Esto se acerca al ambiente natural al cual los microorganismos están adaptados (1). Las condiciones ambientales tales como la humedad, la actividad del agua, el pH, la temperatura, la concentración y disponibilidad del sustrato, la aireación, el tamaño de partícula y la forma de inoculación afectan significativamente tanto el crecimiento como la formación de productos.

### Metodología.

#### Pruebas para caracterización de Ingredientes de la ración para aves.

Se analizó el índice de absorción de agua (2), punto crítico de humedad (3) y la actividad de agua (3) en granos de sorgo, maíz y pasta de soya.

**Resultados.** En el Cuadro 1 se presentan los resultados de la evaluación para el uso potencial como soporte de las muestras en análisis. El índice de absorción de agua (IAA) es la cantidad de agua que puede ser absorbida por el sustrato; la pasta de soya presentó los niveles más altos ( $P > 0.01$ ) de absorción en comparación con el maíz y sorgo, esto se puede atribuir a su bajo contenido de lípidos (3), se prefieren materiales con niveles altos de IAA, ya que su contenido de humedad se puede modificar durante la fermentación en medio sólido y así facilitar el crecimiento y desarrollo del microorganismo. Los valores altos de PCH pueden afectar el crecimiento de microorganismos debido a que una alta proporción de agua está unida al sustrato; por lo tanto, el agua libre no es suficiente, afectando así el desarrollo del microorganismo (4). Los resultados de las muestras para el caso del PCH presentan valores por debajo del 40 % de PCH, siendo este el nivel máximo reconocido para el crecimiento de *Aspergillus niger* en fermentación en medio sólido. La actividad de agua (aw), es la cantidad de agua disponible para llevar a cabo las funciones

metabólicas del microorganismo sobre el sustrato. Los valores reportados en la literatura son entre 0.4 y 0.9 de aw para el crecimiento de microorganismos. Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran valores por debajo del valor mínimo requerido para el crecimiento de microorganismos, sin embargo estos valores permiten ajustar la aw en los niveles requeridos para levaduras u hongos filamentosos de interés.

**Cuadro 1. Índice de absorción de agua (IAA), punto crítico de humedad (PCH) y actividad de agua (aw) de los ingredientes de la ración para ave.**

	IAA (g gel/ g peso seco)	PCH (%)	aw
Sorgo	1.46 ± 0.071	11 ± 0.433	0.497 ± 0.002
Maíz	1.42 ± 0.045	7.24 ± 0.214	0.539 ± 0.001
Pasta de soya	2.57 ± 0.037	17.83 ± 0.763	0.497 ± 0.002

**Conclusiones.** La ración de aves puede ser usada para la fermentación en cultivo sólido para la producción de enzimas de interés para la nutrición animal.

Las perspectivas del presente trabajo son la producción de enzimas hidrolíticas tanto de lípidos como carbohidratos usando hongos filamentosos GRAS y levaduras que ayuden a incrementar la digestibilidad de alimentos básicos para los animales de la granja.

**Agradecimiento.** Al CONACYT por la beca otorgada y al programa de Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria perteneciente al PNPC.

### Bibliografía.

1. Pandey A. (2003). Solid-state fermentation. *Biochemical Engineering Journal* 13(2-3): 81-84.
2. Anderson RA, Conway HF, Pfeifer VF, GriYn El Jr (1969) Roll and extrusion cooking of grain sorghum grits. *Cereal Sci Today* 14:372-377.
3. Robledo, A., Aguilera-Carbó, A., Rodríguez, R., Martínez, J., Garza, Y., Aguilar, C., 2008. Ellagic acid production by *Aspergillus niger* in solid state fermentation of pomegranate residues. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* 35, 507-513.
4. Martins, S., Mussatto, S.I., Martínez-Avila, G., Montañez-Saenz, J., Aguilar, C.N., Teixeira, J.A., 2011. Bioactive phenolic compounds: production and extraction by solid-state fermentation. A review. *Biotechnol. Adv.* 29, 365-373.