



# SUBMERGED CULTURE FOR PRODUCTION OF ELLAGIC ACID FROM POMEGRANATE HUSK BY *ASPERGILLUS NIGER* GH1

L. SEPÚLVEDA<sup>1</sup>, J. J. BUENROSTRO-FIGUEROA<sup>2</sup>, J. A. ASCACIO-VALDÉS<sup>3</sup>,  
A. F. AGUILERA-CARBÓ<sup>3</sup>, R. RODRÍGUEZ-HERRERA<sup>1</sup>, J. C. CONTRERAS-ESQUIVEL<sup>1</sup>  
AND C. N. AGUILAR<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Food Research Department, School of Chemistry, Universidad Autónoma de Coahuila (UAC), Saltillo 25280, Coahuila, Mexico.

<sup>2</sup> Department of Biotechnology, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, México, D.F. 09240, Mexico.

<sup>3</sup> Animal Nutrition Department, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Buenavista, Saltillo 25315, Coahuila, Mexico.

Accepted for publication July 22, 2014

## ABSTRACT

**Ellagic acid is a bioactive compound derived from the hydrolysis of the ellagitannins. Ellagic acid has important applications in the food, pharmaceutical and cosmetic industry due its beneficial biological properties. Ellagic acid has been obtained from several sources, such as some berries, semi-desert plants, and oak trees. Pomegranate husk has a high content of ellagitannins, which can be bio-converted into ellagic acid by fungal bioprocesses, although there is no industrial biotechnological process available. The aim of this work was to find appropriate conditions for ellagic acid production by *Aspergillus niger* GH1 in submerged culture using pomegranate husk powder. The influence of culture factors was studied by a Box-Bhenken design. The maximum ellagic acid production was 21.19 mg g<sup>-1</sup> of pomegranate husk powder. Substrate and pH influenced the ellagic acid production. A constant consumption was present in the substrate during the kinetics of hydrolysable tannins (ellagitannins). The maximum protein accumulation was reached at 24 h, which can be associated**

---

\* Corresponding author: Tel. +52-01-844-4161238. E-mail address: cristobal.aguilar@uadec.edu.mx

with the activity of some enzymes present in the culture. The best conditions for ellagic acid production in submerged culture were: substrate level of 7.5 g L<sup>-1</sup>, pH of 5.5, and agitation of 150 rpm. The developed system represents an alternative for large-scale ellagic acid production.

**Key words:** *Aspergillus niger*, Box-Behnken design, ellagitannase, ellagitannins.

---

## CULTIVO SUMERGIDO PARA LA PRODUCCIÓN DE ÁCIDO ELÁGICO A PARTIR DE CÁSCARA DE GRANADA POR *ASPERGILLUS NIGER* GH1

### RESUMEN

El ácido elágico es un compuesto bioactivo derivado de la hidrólisis de los elagitaninos. El ácido elágico tiene importantes aplicaciones en la industria de alimentos, farmacéutica y cosmética, debido a que presenta propiedades biológicas benéficas. El ácido elágico se obtiene de diferentes fuentes, tales como bayas de frutas, plantas del semi-desierto, y corteza de encinos. La cáscara de granada contiene una gran proporción de elagitaninos, los cuales pueden ser biotransformados en ácido elágico mediante bioprocesos fúngicos, aunque no existe producción biotecnológica industrial. El objetivo de este trabajo fue encontrar las condiciones apropiadas para la producción de ácido elágico por *Aspergillus niger* GH1 en cultivo sumergido, a partir del polvo de cáscara de granada. Se utilizó un diseño Box-Bhenken para estudiar la influencia de los factores de cultivo sobre la producción de ácido elágico. La mayor producción de ácido elágico fue de 21.19 mg g<sup>-1</sup> de cáscara de granada en polvo. El sustrato y el pH influyeron directamente sobre la producción de ácido elágico. Se observó un consumo constante durante la cinética de taninos hidrolizables (elagitaninos) presentes en el sustrato. La máxima acumulación de proteínas se alcanzó a las 24 h, lo cual se puede asociar con la actividad de algunas enzimas presentes en el cultivo. Las mejores condiciones de producción de ácido elágico en cultivo sumergido fueron: una concentración de sustrato de 7.5 g L<sup>-1</sup>, pH 5.5, y una agitación de 150 rpm. El sistema desarrollado representa una alternativa para la producción de ácido elágico a gran escala.

**Palabras clave:** *Aspergillus niger*, diseño Box-Bhenken, elagitanasa, elagitaninos.