



EFICIENCIA DEL ENSILADO BACTERIANO DE RESIDUOS DE CAMARON EN DOS PROCESOS DE EXTRACCION DE ASTAXANTINA

M. E. Franco-Zavaleta ^{1*}, E. Ponce-Alquicira ¹, G.F. Gutiérrez-López ², I. Guerrero-Legarreta ¹.

¹Departamento de Biotecnología. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. México, D.F. San Rafael Atlixco 186, Col. Vicentina, México D.F., C P 09340. Tel. (55) 58 04 47 26. Fax (55) 58 04 47 12. ²Departamento de Graduados en Alimentos. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional.

E-mail: meat@xanum.uam.mx, framir90@yahoo.com.mx

Palabras clave: ensilado, fermentación láctica, astaxantina

Introducción. El ensilado microbiano consiste en la adición de bacterias lácticas a un sustrato para generar ácido láctico *in situ* por medio de fermentación (1), disminuyendo el pH suficientemente para evitar el crecimiento de microorganismos no deseables. En el proceso de extracción de carotenoides a partir de residuos de camarón, el proceso también estabiliza al sustrato evitando la oxidación de estos pigmentos (2). El objetivo de este trabajo fue estudiar la eficiencia del ensilado bacteriano de residuos de camarón en la extracción de astaxantina, principal pigmento presente.

Metodología. Se añadió a los residuos de camarón 10% de dextrosa anhidra y 5 % (v/p) del cultivo un iniciador altamente acidificante (*Pediococcus pentosaceus*). Las fermentaciones se desarrollaron en frascos ámbar a 30°C por 48 horas (2). Posteriormente, el sustrato fermentado fue sometido a dos procesos secuenciados: extracción del pigmento con disolventes orgánicos seguido por centrifugación; y centrifugación del ensilado y posterior extracción del pigmento, obteniéndose en ambos casos un licor y un residuo sólido. Se determinó el contenido de humedad, cenizas, proteína total y lípidos en ambas fracciones. Los pigmentos, determinados como xantofilas totales, fueron analizados por espectrofotometría; la concentración de astaxantina fue analizada por HPLC (2).

Resultados y discusión. Durante la fermentación láctica se observó una disminución en el contenido de cenizas y proteínas con respecto al residuo fresco, de 30 y 15% respectivamente (Cuadro 1), debido a que ocurren simultáneamente la desmineralización y desproteización del material ensilado. En el residuo sólido se concentraron las proteínas en ambos procesos; no hubo diferencia significativa ($P>0.01$) entre ambas secuencias de extracción. Se observó mayor pérdida de lípidos durante la extracción-centrifugación (70%) en comparación con la centrifugación-extracción (5%), concentrándose en el licor. El mayor contenido de xantofilas fue obtenido en el licor, sin encontrarse diferencia significativa ($P>0.01$) entre ambas secuencias de procesos (316.9 ppm por extracción-centrifugación y 347.9 ppm por centrifugación-extracción). Sin embargo, la concentración de astaxantina fue significativamente menor ($P<0.001$) en extracción-

centrifugación (1.699 mg/100mL) que en centrifugación-extracción (2.596 mg/100mL) (Cuadro 2).

Cuadro 1. Composición de los ensilados

| Secuencia de proceso | Fracción | Humedad (g) | Cenizas (g) | Proteína (g) | Lípidos (g) |
|---------------------------|------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| Extracción-centrifugación | materia prima | 76.8 | 39.42 | 36.65 | 6.10 |
| | residuo ensilado | 73.5 | 27.25 | 30.16 | 1.87 |
| | licor | na | na | 3.37 | 1.18 |
| | residuo sólido | 79.7 | 26.52 | 26.79 | 0.68 |
| Centrifugación-extracción | materia prima | 76.8 | 39.42 | 35.65 | 6.10 |
| | residuo ensilado | 72.7 | 27.62 | 30.61 | 5.80 |
| | licor | na | na | 3.24 | 2.31 |
| | residuo sólido | 67.3 | 28.83 | 27.37 | 3.49 |

Base: 100g de residuo; na - no analizado

Cuadro 2. Contenido de astaxantina y astaceno

| Secuencia de proceso | Fracción | Xantofilas totales mg/kg residuo | Astaxantina mg/100mL licor | Astaxantina mg/kg residuo | Astaxantina mg/h |
|---------------------------|----------|----------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------|
| Extracción-centrifugación | licor | 316.9 | 1.6993 | Astaxantina mg/kg residuo | Astaxantina mg/h |
| Centrifugación-extracción | residuo | 347.9 | 2.5960 | 202.3 | |
| | licor | 131.4 | 0.1390 | 309.0 | 2.7 |

Conclusiones. Durante el ensilado bacteriano la astaxantina presentó mayor estabilidad mejorando el rendimiento en la extracción. Aunque la concentración del pigmento resultante de la secuencia de proceso extracción-centrifugación fue menor, éste fue el más adecuado dado que el pigmento presentó menor oxidación.

Agradecimiento. A la UAM Iztapalapa y al CONACYT.

Bibliografía.

- Hall, G.M., Da Silva, S. 1994. Lactic acid fermentation of shrimp (*Penaeus monodon*) waste for chitin recovery. En: Advances in Chitin and Chitosan. C.J. Brine, P.A. Sandford, J.P. Zikakis (editores). Elsevier Applied Science. Londres, Gran Bretaña.
- Armenta, R., Huerta, S. y Guerrero, I. 2002. "Astaxanthin extraction from shrimp waste by lactic fermentation and enzymatic hydrolysis of the carotenoprotein complex". *J. Food Sci.* 67(3): 1002-1006.