

Estudio comparativo de dos desechos pesqueros provenientes del municipio Bayamo, Cuba

Comparative study of two fish wastes from Bayamo Municipality, Cuba

Laercis LEYVA CAMBAR ✉, **Jorge DOMÍNGUEZ GUZMÁN**, **Yilian PÉREZ TAMAMES**,
José Antonio LABRADA SANTO, **Danilo REVUELTA LLANO** y **Raúl GONZÁLEZ SALAS**

Centro de Estudio de Producción Animal (CEPA). Universidad de Granma, Km 17 ½, Carretera de Manzanillo, Bayamo, Granma. Cuba. E-mails: laercis@udg.co.cu, jorge@udg.co.cu ✉ Autor para correspondencia

Recibido: 25/03/2009

Fin de arbitraje: 30/04/2009

Revisión recibida: 18/12/2010

Aceptado: 29/12/2010

RESUMEN

El objetivo fue evaluar la disponibilidad y composición química de desechos pesqueros obtenidos del procesamiento de tilapia (*Oreochromis* sp.) y tenca manchada (*Aristichthys nobilis*) procedentes de la Empresa Pesquera de Granma (PESCAGRAN) del municipio de Bayamo, Cuba. Se comprobó que existe alta disponibilidad de desechos pesqueros (700 t) con potencialidad para conservación. El subproducto de tenca manchada presentó mayores valores de materia seca, proteína, grasa y fósforo con valores de 38,46; 49,34; 15,01 y 4,00, respectivamente, mientras que el subproducto de tilapia presentó los mayores valores de cenizas y calcio con 23,40 y 4,87%, respectivamente. En el pH inicial no hubo diferencias entre ambos subproductos con valores de 6,8 y 6,9 para tilapia y tenca, respectivamente. Se concluye que en Bayamo se genera gran cantidad de subproductos de la acuicultura, con una alta calidad química, siendo más promisorio para ser utilizado en la alimentación animal aquel proveniente de la tenca manchada.

Palabras clave: Desechos pesqueros, tilapia, tenca manchada

ABSTRACT

The objective was to assess the availability and chemical composition of fish wastes from processing of tilapia (*Oreochromis* sp.) and *Aristichthys nobilis* from the fishing company of Granma (PESCAGRAN) at Bayamo Municipality, Cuba. There is a high availability of fish wastes (700 t) with potential for conservation. The byproduct of *Aristichthys nobilis* showed higher values of dry matter, protein, fat and phosphorus with values of 38.46, 49.34, 15.01 and 4.00, respectively, while the tilapia byproduct had the highest values of ash and calcium with 23.40 and 4.87% respectively. The initial pH was not different between the two byproducts with values of 6.8 and 6.9 for tilapia and *Aristichthys nobilis*, respectively. It is concluded that Bayamo generates large quantities of aquaculture wastes, with high chemical quality, being more promising for use in animal nutrition that from *Aristichthys nobilis*.

Key words: Fish wastes, tilapia, bighead carp

INTRODUCCIÓN

La demanda de alimentos para consumo humano impone la búsqueda y estudio de fuentes proteicas no convencionales para la alimentación animal que puedan sustituir total o parcialmente las fuentes de proteínas con sus correspondientes ventajas económicas (Vidotti, 2001). En ocasiones es difícil garantizar una alimentación con cereales y fuentes proteicas tradicionales, principalmente en países donde existe una mayor competencia animal-hombre (Sánchez *et al.*, 2001).

A medida que la preocupación por el ambiente aumenta y las leyes ambientales son más restrictivas, los procesos Industriales para la

producción de los alimentos que generan grandes cantidades de residuos orgánicos de difícil manejo, pueden tornarse insostenibles. En la gran mayoría de las operaciones pesqueras destinadas a la producción de mariscos y pescado para consumo humano, los residuos orgánicos representan un 60% de todo el material procesado (Ponce y Gernat, 2002).

Los productos de la pesca constituyen una importante fuente de proteína de alto valor biológico, pero su fácil descomposición, con el inevitable impacto ambiental, determina que se realice un estudio sobre la forma más adecuada de su conservación en forma de ensilaje químico aplicando ácido sulfúrico (Miranda Miranda *et al.*, 2001).

Uno de los problemas de la industria pesquera es la disposición de residuos orgánicos que se generan como resultado de la pesca y el procesamiento de las plantas procesadoras. Una de las alternativas viables la constituye el ensilado biológico de pescado (Díaz, 2005). Este tipo de ensilaje ha sido evaluado previamente como suplemento dietético para animales con resultados positivos (Ahmed y Mahendrakar, 1996) y es un producto de fácil elaboración y de bajo costo, que aprovecha los residuos de la industria pesquera, tales como cabezas, colas, huesos, piel, escamas, vísceras y pescado entero no apto para el consumo humano. Mediante un proceso de fermentación controlada con bacterias lácticas y carbohidratos, se obtiene un producto acidificado, estable, con buenas cualidades nutritivas y antimicrobianas, por lo que puede ser de gran utilidad en la alimentación animal (Cooke y Twiddy 1987; Bertullo, 1994; Martínez *et al.*, 1991 y Zuberi *et al.*, 1993).

El objetivo fue evaluar la disponibilidad y composición química de desechos pesqueros obtenidos del procesamiento de la tilapia (*Oreochromis sp.*) y la tenca manchada (*Aristichthys nobilis*) procedentes de la empresa pesquera del municipio de Bayamo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en el Laboratorio de Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Granma, entre el mes de noviembre del 2005 y marzo de 2006.

Para determinar el uso potencial de subproductos pesqueros en la alimentación animal se realizó un análisis de aquellos provenientes del procesamiento de la tilapia y la tenca manchada en el municipio Bayamo, Cuba, los cuales representan las mayores cantidades de desechos orgánicos; para ello se tomó como fuente los informes estadísticos de la empresa de la pesca y el comité estatal de estadística 2006.

Para determinar la composición química de los subproductos se tomaron cinco muestras de diferentes lotes de cada especie y se enviaron a la Dirección Provincial de Suelos y Fertilizantes para determinar el contenido de materia seca, proteína, grasa, cenizas, calcio y fósforo mediante la técnica de la AOAC (1990) y pH mediante un potenciómetro (Hanna 211, Portugal).

Los subproductos se seleccionaron para separar todo objeto extraño y fueron trasladados a los Laboratorios de la Universidad de Granma en tanquetas plásticas desinfectadas con hipoclorito de sodio al 2%, los subproductos se procesaron en un molino de fabricación Rusa con una criba de 3,5 mm.

Se empleó un diseño completamente aleatorizado y para el procesamiento de los datos se empleo el programa estadístico STATISTIC® for Windows, versión 6.0. Se aplicó un análisis de varianza de clasificación simple (subproductos de tilapia y tenca manchada) a las variables anteriores.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuadro 1 muestra algunos indicadores productivos de la Empresa Pesquera de Granma (PESCAGRAM) del municipio de Bayamo. Una vez realizado el fileteado, descabezado y eviscerado se generan gran cantidad de subproductos, los que ascienden a 43,8 t mensualmente (Cuadro1), esta cantidad es de gran importancia si se tiene en cuenta el valor nutricional del material (Rodríguez *et al.*, 1990; Bermúdez *et al.*, 1999), el cual puede emplearse para futuras proyecciones en la alimentación de aves, cerdos, peces, y otros.

Cuadro 1. Potencial de producción mensual de los principales subproductos de la pesca en el municipio Bayamo, Cuba.

Parámetros	Toneladas
Captura promedio	171,08
Entrada Industria Promedio	160,9
Rendimiento Industrial Promedio	117,1
Desperdicio Promedio	43,8

Se debe destacar que la diferencia entre captura y entrada a industria pudo estar influenciado por los altos costos de transporte, la escasez de hielo, la falta de facilidades de almacenamiento, el procesamiento inadecuado, el pescado no vendido y el pescado que no cumple con el tamaño requerido, aspectos que dieron como resultado grandes cantidades de material que no pudo ser comercializado, lo que pasó a formar parte de los subproductos.

Al respecto, algunos autores como Fagbenro y Jauncey (1993), Uriarte Archundia, (2004); Bolsen *et al.*, (2005) establecen que los subproductos

industriales pueden llegar hasta el 50% en dependencia de la tecnología industrial y cultura alimentaria, incluso pueden llegar a 60% (Raa y Gildberg 1982). Claro que estos subproductos pueden ser utilizados en la alimentación animal.

La Figura 1 muestra los subproductos de la pesca generados en el periodo 2004-2006. Como se observa se comporta de manera irregular, mientras que para el 2006 la producción es más estable.

Una de las alternativas para la disposición de residuos orgánicos del pescado es la preparación de ensilaje, el cual ha sido evaluado como suplemento dietético para animales con resultados positivos (Ahmed y Mahendrakar, 1996).

Las diferencias en cuanto a composición físico-química de los subproductos evaluados en base seca para los subproductos de la tilapia y la tenca se pueden apreciar el Cuadro 2. Como se puede evaluar los ingredientes que componen la materia seca son favorables a la tenca, aspectos que brindan mayores posibilidades de empleo para la alimentación animal, en comparación con los subproductos de la tilapia.

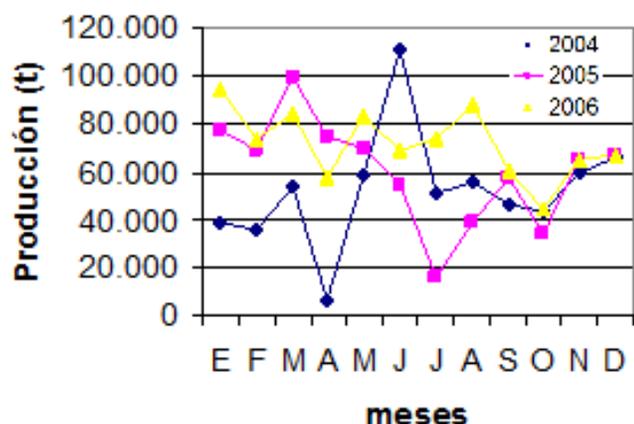


Figura 1. Potencial de producción de desechos pesqueros de los años 2004, 2005 y 2006 en el municipio Bayamo, Cuba.

Resultados similares fueron obtenidos por Miranda Miranda *et al* (2001) excepto para el calcio al reportar un valor superior a 7,00% en base seca. Estos contenidos de proteínas y cenizas pueden deberse al procesamiento industrial del pescado (fileteado) debido a que la parte muscular se utiliza para la comercialización como venta para el consumo nacional y la exportación, el resto que queda en mayor proporción es el subproducto integrado por esqueleto, cabeza, espinazo, aletas, vísceras, los cuales aportan un mayor contenido de proteína y ceniza con un aumento del contenido de Ca y P.

CONCLUSIONES

En el municipio Bayamo, se genera gran cantidad de subproductos de la acuicultura, siendo más promisorio para ser utilizado en la alimentación animal aquel proveniente de la tenca manchada debido a su calidad físico-química.

LITERATURA CITADA

- Ahmed, J. and N. S. Mahendrakar. 1996. Autolysis and rancidity development in tropical freshwater fish viscera during fermentation. *Bioresource and Technology* 58 (3): 247-251.
- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis*. 15th ed. Association of Official
- Bermúdez, J. E.; J. H. Rodríguez, A. Ocampo y L. Peñuela. 1999. Ensilaje de vísceras de pescado Cachama blanca (*Piaractus brachyponum*) como fuente de proteína para la alimentación de cerdos de engorde en una dieta con aceite crudo de palma (*Elaeis guineensis* - *Elaeis oleifera*). *Livestock Research for Rural Development* (11) 2. Disponible en <http://www.lrrd.org/lrrd11/2/ocam112.htm>. Consultado 29 de marzo 2009.

Bertullo, E. 1994. Desarrollo del ensilado de pescado en América Latina. Tercera Consulta de Expertos

Cuadro 2. Composición físico-química de los subproductos evaluados en base seca.

Material	MS % †	PB %	GB %	CEN %	Ca %	P %	pH Inicial
Tilapia	36,75 a	36,31 b	10,80 b	23,40 a	4,87 b	3,72 b	6,83
Tenca	38,46 b	49,34 a	15,01 a	19,00 b	4,00 a	4,00 a	6,93
ES ±	0,649	2,46	0,999	0,831	0,164	0,053	0,014

† MS: materia seca, PB: proteína bruta, GB: grasa bruta y CEN: cenizas

Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes según el análisis de varianza ($p < 0,05$).

- sobre Tecnología de Productos Pesqueros en América Latina, Isla Margarita Pag. 118-20.
- Bolsen, K. K.; G. Ashbell and J. M. Wilkinson. 2005. Silage additives. p. 33-54. *In:* A. Chesson and R. J. Wallace (Eds). *Biotechnology in Animal Feeds and Animal Feeding*. Weinheim, Germany. VCH Press.
- Cooke, R. and D. Twiddy. 1987. Lactic acid fermentation as low cost means of food preservation in tropical countries. *FEMS Microbiology Reviews* 46: 369-379.
- Díaz, H. 2005. Fermentación anaeróbica de residuos de pescadería y su utilización en dietas para pequeños rumiantes. *In:* *Integrando Producción Animal y Medio Ambiente*. G. M. Gonzales, J. R. Latorre y M. Munoz (Eds.). Disponible en: http://agricultura.uprm.edu/inpe/hsicsrees/Integrando_Produccion_Animal_y_Medio_Ambiente.pdf. Consultado 15 de julio de 2007.
- Fagbenro, O. A. and K. Jauncey. 1998. Physical and nutritional properties of moist fermented fish silage pellets as a protein supplement for tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Animal Feed Science and Technology* 71 (1): 11-18.
- Martínez, V.; M. Pascual y R. Bello. 1991. Elaboración de ensilado biológico en Venezuela y España. *Alimentaria* 211: 42-49.
- Miranda Miranda, O.; M. Otero Fernández y M. Cisneros López. 2001. Potencial de los principales subproductos de la pesca en la provincia Granma. Composición química. *Revista de Producción Animal* 13 (1). 41-43.
- Ponce, L. E. and A. G. Gernat. 2002. The effect of using different levels of tilapia by-product meal in broiler diets. *Poultry Science* 81 (7): 1045-1049.
- Raa, J. and A. Gildberg. 1982. Fish silage. A review. *Food Science and Nutrition* 16 (4): 383-419.
- Rodríguez, T.; J. Mantela y R. Bello. 1990. Ensilaje de pescado a partir de la fauna acompañante del camarón. Prueba de comportamiento en pollos de engorde. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 40: 257-260.
- Sánchez, R.; C. Santana, A. A. Rodríguez and A. E. Sanjuán. 2001. Fermented tuna sludge in diets for growing pigs. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 85 (1-2): 101-104.
- Uriarte Archundia, M. E. 2004. Ensilaje echado a perder: ¿se puede evitar? XX Conferencia Internacional sobre Ganado Lechero (CIGAL). Guadalajara, Jalisco. p 21-26.
- Vidotti, R. M. 2001. Producto e utilização de silagens de peixe na nutricio do piracanjuba (*Brycon orbignyanus*). Tesis Dr. Sci. Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil. pp. 59
- Zuberi, R.; R. Fatima, S. I. Shamshad and R. B. Qadri. 1993. Preparation of fish silage by microbial fermentation. *Tropical Science* 33 (2): 171-182.