

Año 12, PCTI 196-2021-11-28

Procesamiento mecánico y enzimático de la pasta de coco para la mejora física y potencial nutricional

¹Héctor Nolasco-Soria, ¹Patricia Hinojosa-Baltazar, ²Benigno García-Hernández, ²Carlos Alfonso Álvarez-González, ¹Manuel Trasviña-Castro, ¹Sonia Rocha-Meza, ¹María Dolores Rondero-Astorga, ¹Norma Ochoa-Álvarez, ¹Ileana Serrano Fraire

¹Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.
hnolasco04@cibnor.mx

²Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Biotecnología y Ciencias Agropecuarias

Abstract

Coconut paste is an abundant product in coconut oil producing states such as Guerrero and Tabasco. The so-called copra is generated as a by-product, of low nutritional quality and of limited use. Based on its chemical composition, technologies were applied for its physical and functional improvement. A process of hydrolysis of the coconut paste was included, under controlled conditions of pH and temperature. The process made it possible to obtain a product with a better texture, smaller particle size and with a higher concentration of oligosaccharides and free peptides due to the action of cellulases and proteases, which give it a greater nutritional value and attracting power.

Keywords: Key words: coconut paste, hydrolysate, cellulose, protease.

Resumen

La pasta de coco es un producto abundante en los estados productores de aceite de coco como Guerrero y Tabasco. La también llamada copra se genera como un subproducto, de baja calidad nutricional y de uso limitado. Con base en su composición química se aplicaron tecnologías para su mejoramiento físico y funcional. Se incluyó un proceso de hidrólisis de la pasta de coco, bajo condiciones controladas de pH y temperatura. El proceso permitió obtener un producto de mejor textura, de menor tamaño de partícula y con mayor concentración de oligosacáridos y péptidos libres por acción de celulasas y proteasas, que le dan un mayor valor nutricional y poder atractivo.

Palabras clave: Pasta de coco, hidrolizado, celulosa, proteasa.

Problemática

La pasta de coco generalmente tiene una baja concentración de proteínas y alto contenido de fibra. Puede también contener materiales pétreos o metálicos contaminantes, con tamaños de partícula muy grandes y heterogéneos. Lo anterior reduce su calidad y las posibilidades de un uso más amplio en la alimentación animal. Por lo anterior, se requiere mejorar las propiedades físicas y nutricionales de la pasta de coco para poder ofrecerla como ingrediente en la formulación de alimentos para acuicultura.

Usuarios

El sector agropecuario, particularmente la industria coprera, la industria de alimentos balanceados, la industria acuícola, los centros de investigación e instituciones de educación superior y media superior, investigadores, profesores de áreas de nutrición y alimentos.

Introducción

Relativo a estudios con pasta de coco, se ha trabajado en su utilización en la alimentación de porcinos jóvenes (lechones) (Dauncey e Ingram, 1979), donde se encontró que la suplementación con coco y harina de pescado aumentaron la tasa metabólica (consumo de oxígeno). Hammond y Wildeus (1993) sustituyeron pastos por dietas a base de pasta de coco y harina de pescado en la alimentación de corderos St. Croix, encontrando una mejor



Figura 1. La pasta de coco, se somete a un tratamiento previo para eliminar fragmentos de metales (producto de la molienda), posteriormente a un proceso de molienda adicional para homogenizar el tamaño de partícula. Se prepara una suspensión acuosa para su incubación con enzimas celulolíticas y proteolíticas por 3-4 h a 50 °C y se finaliza el proceso mediante un proceso de secado, con aire caliente, para la obtención del producto hidrolizado y deshidratado, para su uso como ingrediente alimentario en dietas para animales

digestibilidad. Moorthy y Viswanathan (2009) determinaron el valor nutricional del coco como alimento para ganado bovino, reportando un nivel de proteína cruda alimentaria de 22.75 %. En 2010, recomendaron el uso de harina de coco al 10% en alimentos para incrementar la producción de huevos en gallinas de postura (Moorthy y Viswanathan, 2010).

En el caso de peces, se recomienda el suplemento con lisina y metionina, en alimentos formulados con harina de copra y se ha considerado que la harina de copra es más valiosa para los peces herbívoros y omnívoros (a niveles de inclusión de 5-15 %) que para los peces carnívoros (a la inclusión de 5-10 %) (Hertrampf et al., 2000). Dietas que contenían harina de pescado, salvado de arroz fino y harina de copra presentaron índices de conversión alimenticia significativamente mejores que las dietas con harina de hojas de ipil-ipil. Se encontró que las dietas con un 25% de harina de pescado y un 10% de harina de copra eran eficientes y económicas para *T. nilotica*. (Guerrero, 1980).

La palatabilidad de la harina de copra es pobre, puede hacer que sea difícil mantener el tamaño de partícula durante la alimentación, lo que afecta negativamente el consumo de alimento en las carpas (Hasan et al., 1997). En alevines de rohu (*Labeo rohita*), la harina de copra suplementada con aminoácidos podría sustituir hasta un 50 % de harina de pescado y por lo tanto representan más del 60 % de la dieta (Mukhopadhyay, 2000).

Cuenca-Soria et al (2013) reportaron que la pasta de coco tiene una alta digestibilidad (en ensayos in vitro) para la mojarra castarrica *Cichlasoma urophthalmus*. Así mismo, se evaluó a la pasta de coco como sustituto de la pasta de soja en la alimentación de juveniles de la tilapia del Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.), se evaluaron dietas con diferentes niveles de sustitución y se encontró que es posible sustituir hasta el 100% de pasta de soja por pasta de coco, sin afectar el crecimiento, supervivencia, digestibilidad aparente y composición química de la tilapia del Nilo (García-Hernández et al. 2015).

Dado que la pasta de coco producida en México, en general, posee baja concentración de proteína y una alta concentración de fibra, con materiales pétreos y metálicos contaminantes y gran tamaño de partícula con alta heterogeneidad, la intención del trabajo experimental y tecnológico fue determinar las propiedades de la pasta de coco y proponer alternativas para su mejora.

Objetivos

Realizar una caracterización del tamaño de partícula, presencia de material contaminante y aplicar procesos mecánicos y enzimáticos para su mejora física y potencial nutricional.

Materiales y Métodos

La pasta de coco se obtuvo de la empresa Copreros de Tabasco. Se aplicaron los métodos de la AOAC (1995) para las determinaciones de: a) humedad, determinación por diferencia de peso a 70 °C/24 h; b) proteína cruda, cuantificando la concentración de nitrógeno con la técnica de Método de DUMAS (Equipo Leco FP-528); c) extracto etéreo, usando el método de Soxtec-Avanti, TECATOR; d) fibra cruda, método de hidrólisis sucesiva (ácido/base), y e) cenizas, determinación por diferencia de peso, previa calcinación a 500 °C/24 h. Se calculó el extracto libre de nitrógeno, por diferencia de 100 con las determinaciones anteriores. La energía bruta se midió usando un calorímetro adiabático (Parr Instrument Co., Moline, IL). Se determinó la densidad de la pasta de coco (relación peso/volumen), la concentración de partículas metálicas contaminantes (% peso/peso), pH (potenciómetro), proteína soluble (Bradford, 1976), azúcares solubles (azúcares reductores), carga bacteriana (agar nutritivo, DIFCO), carga de hongos y levaduras (agar Sabouraud, BBL), morfología colonial microbiana, actividad enzimática extracelular (proteasas y celulasa), distribución de tamaño de partículas (% peso/peso), desgrasado (éter); se realizó la molienda y tamizado de la pasta de coco integral, extracción de proteína con álcali (NaOH) y la caracterización de las enzimas hidrolíticas comerciales utilizadas para la obtención de hidrolizados de pasta de coco, respecto a su contenido de proteína, pH óptimo y actividad y estabilidad a diferentes temperaturas. Lo anterior con el fin de identificar puntos de mejora de la materia prima (pasta de coco integral) y el diseño del proceso para la obtención de hidrolizados celulolíticos, proteolíticos y doble hidrolizado celulolítico-proteolítico (Nolasco, 2021).

Resultados y Discusión

La eliminación de material pétreo y metálico contaminante permitió mejorar su calidad física (Fig. 1) y nivel de proteína proximal (de 23.6 % a 25.2 %), el proceso de desgrasado incrementó el nivel de proteína a 28.5 %. La hidrólisis enzimática mejoró la disponibilidad de polisacáridos solubles (Fig. 2). La propiedad atractante de la pasta de coco se probó en pruebas de captura de langostinos de agua dulce, de peces marinos y langosta (datos no mostrados). El uso de la pasta de coco como sustituto de pasta de soja en alimentos para tilapia fue demostrado (García-Hernández et al. 2015).

Como parte de los resultados se logró el registro de una patente denominada "Proceso de hidrólisis enzimática, para hidrolizar pasta de *Cocos nucifera* L., y productos obtenidos", otorgada por el Instituto Mexicano de Protección Industrial (IMPI), con TÍTULO DE PATENTE No. 380202 (Fecha de vigencia al 08/10/2032), y en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) con TÍTULO DE PATENTE

No. 372134 (Fecha de vigencia al 18 de diciembre de 2033) a nombre del CIBNOR (como inventor a Héctor Gerardo Nolasco Soria, Investigador titular de CIBNOR). La invención comprende los procesos para la obtención de hidrolizado enzimáticos de pasta de *Cocos nucifera* L., con potencial aplicación para su uso como alimento, ingrediente o aditivo alimentario para animales terrestres y acuáticos. La variación del tipo de enzima, nivel de enzima, concentración de pasta de coco, tiempo de hidrólisis y condiciones fisicoquímicas y ambientales en el proceso de permite obtener hidrolizados de pasta de coco de diferentes propiedades y grado de hidrólisis de acuerdo a las necesidades del usuario. La hidrólisis de polisacáridos permite reducir la fibra e incrementar carbohidratos solubles y la hidrólisis proteolítica permite incrementar el nivel de péptidos de bajo peso molecular y aminoácidos libres (Fig. 2), potencialmente incrementando su atractabilidad, palatabilidad, digestibilidad y aprovechamiento alimenticio.

Conclusiones

Mediante procesos mecánicos y enzimáticos es posible mejorar la calidad física y potencial nutricional y atractivo de la pasta de coco.

Impacto Socioeconómico

Esta invención se encuentra disponible para su transferencia y adopción por alguna organización o persona interesada del ámbito que se desarrolle en el área de la industria alimenticia y la acuicultura.

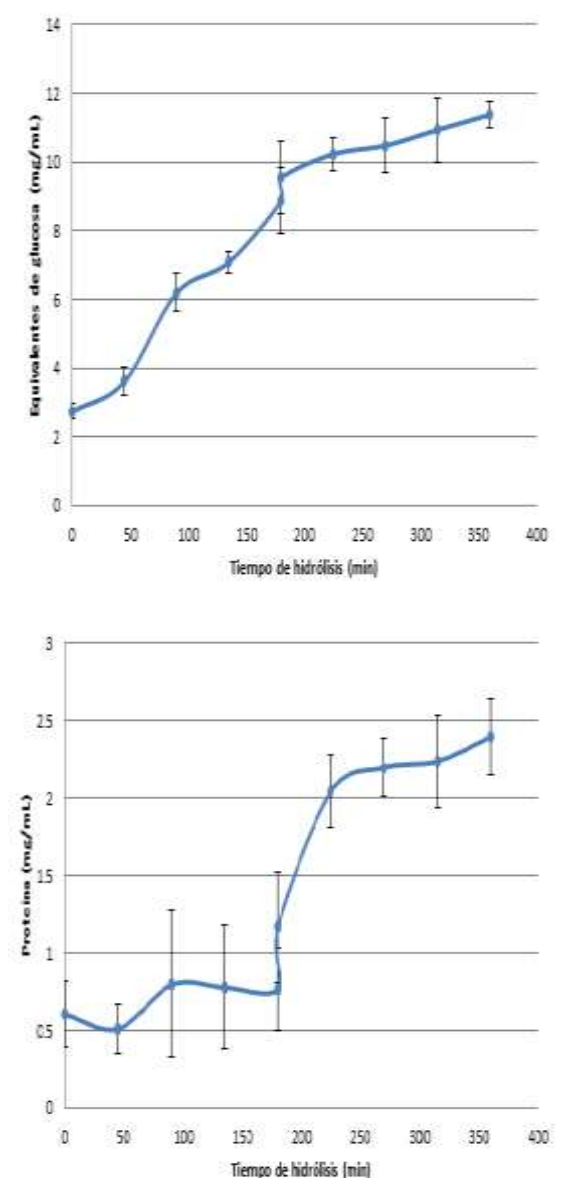


Figura 2. Liberación de azúcares y proteína por hidrólisis enzimática de la pasta de coco (Nolasco 2021).