B. Alimentación y Nutrición I, II, III

INCLUSIÓN Y ANÁLISIS DE COMPUESTOS ACTIVOS DURANTE EL PROCESO DE EXTRUSIONADO DE DIETAS EXPERIMENTALES

Carmen García de lomas del del Cid[1], María del Mar Agraso[1], Jose Cabello Gómez[1], Fabián Joulins Moya[1], Alberto Baños[2]

[1]Departamento de Desarrollo Experimental; Centro Tecnológico de la Acuicultura, Muelle Comercial S/N, 11500 El Puerto de Santa María, Cádiz, España

[2] Departamento de Microbiología; Universidad de Granada, Fuente Nueva s/n, 18071 Granada, España

Resumen

La incorporación de nuevos aditivos o ingredientes en alimentación acuícola requiere de la fabricación de dietas en pequeñas cantidades para su previa validación a escala piloto. Con el fin de ofrecer este servicio al sector, el Centro Tecnológico de Acuicultura de Andalucía (CTAQUA) ha adquirido el equipamiento completo para poder incorporar elementos funcionales en piensos. Un reto en la incorporación de aditivos es la conservación de la estabilidad de dichos elementos funcionales tras el proceso de fabricación. En este estudio se incorporó extractos de Aliáceas (PTS/PTSO) previo al extrusionado y con un análisis posterior donde se verificó la presencia en porcentajes suficientes de dichos compuestos en el pienso. Estas dietas fueron validadas en CTAQUA en un estudio *in vivo* posterior.

Introducción

La inclusión de compuestos activos en dietas experimentales en la acuicultura es una tendencia en crecimiento. En el Centro Tecnológico de Acuicultura de Andalucía (CTAQUA) se ha adquirido y adaptado una máquina extrusora que permite incluir elementos funcionales en piensos experimentales. Esto permite que las empresas productoras de aditivos o de nuevas materias primas puedan verificar la eficiencia de estos productos en volúmenes pequeños pero suficientes para poder contrastarlo en pruebas experimentales, cosas que hasta ahora era difícil hacer debido a las dimensiones de los equipos que fabrican pienso en grandes empresas. Hasta ahora, un reto era conservación de la estabilidad de estos elementos funcionales durante el proceso de fabricación del pienso, optando muchas veces por añadirlo sobre un pienso ya fabricado con la consiguiente pérdida de eficiencia en su suministro. Como el principal factor que condiciona esa conservación es la temperatura, también este equipo nos permite introducirlo en etapas intermedias una vez pasadas el proceso de extrusión. Este equipo fundamental que se ha incorporado es el Vacuum Coater, diseño propio de CTAQUA, con capacidad de alcanzar 4,5 PSI de vacío, bomba inyectora que introduce el aceite mediante unos aspersores y un motor de 28 RPM que permite el movimiento de las aspas para la homogenización del pienso. Con este equipo, los elementos funcionales se incorporan al interior del pienso y no solo quedan depositados en la superficie exterior, con los problemas y perdida que eso provoca. Uno de los aditivos que se han incorporado en una dieta experimental ha sido el Propil-Propano Tiosulfinato (PTS) y Propil-Propano Tiosulfonato (PTSO) suministrado por DOMCA SAU (Granada, España). Donde hemos verificado el grado de conservación y funcionalidad una vez sometido al proceso de extrusión.

Material y Métodos

1.1. Aditivo

El PTS y PTSO (95% de pureza) fue suministrado por DOMCA SAU (Granada, España) y disuelto en polisorbato 80 al 20%. Estos son extractos vegetales derivados de las Aliáceas con propiedades antioxidantes, antimicrobianas, antifúngicas y antiparasitarias [1]. La concentración administrada a la dieta por de 150 mg/kg.

1.2. Equipos

Molino de rodillo, mezcladora de doble aspa, extrusor de doble tornillo, engrasadora.

1.3. Proceso de elaboración del pienso

Para la producción del pienso se comienza con la preparación de materias primas, pasándolas por el molino hasta conseguir la granulometría requerida para el tamaño de pellet deseado. Una vez listos todos los ingredientes se pasa al mezclado de estos junto con un porcentaje de agua y aceite [2]. En este paso se introduce el PTS/PTSO en proporción 1/1 (150 mg/kg) para ser homogenizado en la mezcla. Se lleva dicha mezcla al extrusor donde es sometida a elevada presión y a una temperatura de 80ºC. La matriz utilizada es de 2.00 mm para obtener el tamaño de pellet que la experiencia requería. Una vez cortado, se pasa por la cinta secadora para obtener una humedad menor al 8%. El último paso es el engrasado del pienso y su envasado para la posterior utilización en una prueba experimental en las instalaciones de CTAQUA.

1.4. Análisis del pienso

Para garantizar la concentración de PTS/PTSO en las dietas, se realizaron análisis UHPLC-ESI-MS/MS según el método descrito por *Abad et al* (2016) [3].

Resultados y discusión

Tras el análisis realizado del pienso mediante cromatografía de gases se verificó la presencia de PTSO: 74 ± 8 mg/kg y PTS: 55 ± 10 mg/kg. Este resultado se califica como óptimo, a pesar de haberse dado una pequeña pérdida de concentración de PTS (concentración de partida 75 mg/Kg) tratándose el PTS de un compuesto lábil que se transforma en disulfuro de dipropilo y PTSO mediante reacciones de dismutación o desproporción [4]. Estas dietas fueron empleadas para una prueba experimental desarrollada en CTAQUA dentro del proyecto Red FISHEALTH (CER-20211010) enmarcado en la convocatoria de ayudas destinadas a "CERVERA" Centros Tecnológicos de Excelencia financiado a través del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI). En dicho estudio se comprobó la capacidad antibacteriana y antiparasitaria que tiene la incorporación de PTS/PTSO en dietas para lubinas. La elaboración de estas dietas en CTAQUA ha permitido realizar este proceso en un volumen asequible y reproduciendo las condiciones estándar que se llevan a cabo a nivel industrial tanto en la fabricación del pienso como en la posterior validación de las dietas experimentales.

Palabras claves:

Extrusor, aditivo.

Bibliografía

1. Cabello-Gómez, J. F., Aguinaga-Casañas, M. A., Falcón-Piñeiro, A., González-Gragera, E., Márquez-Martín, R., Agraso, M. d. M., . . . Martínez-Bueno, M. (2022). *Antibacterial and Antiparasitic Activity of Propyl-Propane-Thiosulfinate (PTS) and Propyl-Propane-Thiosulfonate (PTSO) from Allium cepa against Gilthead Sea Bream Pathogens in In Vitro and In Vivo Studies*. MDPI. https://doi.org/10.3390/molecules27206900

2. Delgado, E., & Reyes-Jaquez, D. (2018). Extruded aquaculture feed: a review. *Extrusion of metals, polymers and food products. InTechOpen, London*, 145-163. http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.69021

3. Abad, P.; Arroyo-Manzanares, N.; García-Campaña, A.M. (2016). *A Rapid and Simple UHPLC-ESI-MS/MS Method for the Screening of Propyl Propane Thiosulfonate, a New Additive for Animal Feed. Anal. Methods*, 8, 3730–3739. https://doi.org/10.1039/C6AY00219F

4. Guillamón E, Andreo-Martínez P, Mut-Salud N, Fonollá J, Baños A. Beneficial effects of organosulfur compounds from Allium cepa on gut health: a systematic review. 2021. Foods. https://doi.org/10.3390/foods10081680.

Agradecimientos

DOMCA SAU por el suministro de PTS/PTSO y posterior análisis del pienso y Alejandro Tiana por su asesoramiento técnico.

Correo del autor

c.gdelomas@ctaqua.es