

Cristos Diego¹, Pesquero Natalia¹, Rojas Dante¹, Carriquiriborde Pedro²

¹ Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto de Tecnología de Alimentos (Argentina)

² Centro de Investigaciones del Medioambiente (CIM), Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional de la Plata - CONICET

Correo electrónico: cristos.diego@inta.gov.ar

INTA INTRODUCCIÓN

La producción pesquera mundial alcanzó un máximo de aproximadamente 171 millones de toneladas en 2016, de las cuales la acuicultura representó un 53% del total destinado a consumo (FAO, 2018). Estudios realizados en los últimos años, indican que a nivel mundial el 74 % de los alimentos balanceados destinados a acuicultura están contaminados, con al menos una micotoxina. En particular, la AFB1 es una micotoxina del grupo de las aflatoxinas que ha sido clasificada como Grupo 1 por la IARC (2012), sustancia carcinogénica para humanos. Además, ha sido reportada como hepatotóxica y carcinogénica (principalmente hepatocarcinoma) tanto para animales de laboratorio como para el ganado, los animales domésticos y los seres humanos. Una alimentación prolongada con bajos niveles de AFB1 puede generar, no sólo graves problemas de salud en los peces expuestos, sino que también representa un riesgo para los consumidores a través de residuos de AFB1 en la musculatura de pescado (Santos et al., 2010). Si bien no existe reglamentación específica para AFB1 en carnes de pescado, la Comunidad Europea y muchos otros países han establecido 2 µg/kg de AFB1 como nivel máximo de tolerancia en los alimentos destinados a consumo humano, cuando no hay reglamentación específica. Entre las especies de peces de agua dulce cultivadas en Argentina, el pacú (*Piaractus mesopotamicus*, Holmberg, 1887) es la más extendida en el área noreste del país y es la más importante en volumen de 57% de la producción Nacional.

INTA OBJETIVO

- El objetivo de este trabajo fue evaluar la acumulación de AFB1 y su metabolito AFM1 en músculo del Pacú y su impacto sobre la calidad de carne de Pacúes expuestos crónicamente a dietas contaminadas con AFB1.

INTA MATERIALES Y MÉTODOS

- Se realizaron dos ensayos de toxicidad exponiendo juveniles a cuatro niveles de concentración de AFB1 en el alimento (0, 1, 100 y 10000 µg/kg). Se tomaron muestras de músculo a tres tiempos de exposición 28, 50 y 70 días en el primer ensayo y a los 7, 14, 22, 29, 37, 44, 47 días en el segundo ensayo, luego se continuo por un periodo de 72 h de depuración, en los cuales los animales fueron alimentados con alimento libre de toxina.
- La acumulación de aflatoxina AFB1 y su metabolito AFM1 se analizaron por HPLC-FLD con derivatización de Kobra-Cell (R-Biopharm). La confirmación de las muestras positivas, se realizó por UPLC-MS, Ionización ESI positivo, en la modalidad de escaneo SIR.
- La composición centesimal del músculo fue realizada por los métodos recomendados por AOAC.
- Se utilizó R (R Core Team, 2018) y lme4 (Bates, Maechler & Bolker, 2012) para realizar un análisis lineal de efectos mixtos de la relación entre el tiempo de exposición y la concentración de AFB1 en el alimento suministrado con los parámetros de composición centesimal evaluados.

INTA DISCUSIONES Y CONCLUSIONES

- Aunque las dosis evaluadas fueron muy superiores a las dosis encontradas comúnmente en los alimentos, incluso por encima de la LD50 de la mayoría de las especies (Santacrose 2008), la acumulación de AFB1 y sus metabolitos en la musculatura del Pacú podría considerarse baja respecto a los límites máximos permitidos en alimentos y no representaría un riesgo para la salud humana.
- El incremento de los niveles de grasa en músculo en relación con la exposición a la micotoxina resulta un hecho relevante y podría favorecer la acumulación de AFM1 ya que resultados similares han sido reportados para trucha arcoíris (Nomura, 2011).
- Los resultados son los primeros para una especie que en los últimos años ha suscitado gran interés para la acuicultura en Argentina por lo que se alienta a seguir investigando el tema, con el fin de describir la ruta metabólica que permite la conversión de AFB1 a AFM1 en la especie y evaluar otros parámetros inherentes a la calidad e carne.

INTA Bibliografía

- FAO. (2018). FAO. 2018. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2018. Cumplir los objetivos de desarrollo sostenible*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/i9540es/i9540es.pdf>
- Nomura, H., Ogiso, M., Yamashita, M., Takaku, H., Kimura, A., Chikaso, M., ... Yamada, H. (2011). Uptake by dietary exposure and elimination of aflatoxins in muscle and liver of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59(9), 5150–5158. <https://doi.org/10.1021/jf1047354>
- R Development Core Team (2018). R: A Language and Environment for Statistical Computing. Vienna: R foundation for Statistical Computing. <http://www.R-project.org/>
- Santacrose, M. P., Conversano, M. C., Casalino, E., Lai, O., Zizzadoro, C., Centoduca, G., & Crescenzo, G. (2008). Aflatoxins in aquatic species: metabolism, toxicity and perspectives. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 18(1), 99–130. <https://doi.org/10.1007/s11160-007-9064-8>
- Santos, G. A., Rodrigues, I., Starkl, V., Naehrer, K., & Hofstetter, U. (2010). Mycotoxins in aquaculture: Occurrence in feeds components and impact on animal performance. *Avances En Nutrición Acuicola X - Memorias Del Decimo Simposio Internacional de Nutrición Acuicola*, 502–513.

INTA RESULTADOS

- El contenido de proteínas, cenizas y carbohidratos en músculo del Pacú, no sería afectado por la presencia de AFB1 en las dietas.
- El contenido de humedad disminuye y aumenta la proporción de materia grasa en los músculos de los peces expuestos a AFB1 por un periodo de 50 o más días (Gráfico 1).
- Se detectaron residuos de AFB1 y el metabolito AFM1 en músculo para todos los grupos expuestos por 29 o más días. Las concentraciones de AFM1 fueron <0,050 µg/kg y de AFB1 <0,250 µg/kg.
- Luego de 72h de depuración, de alimentación libre de AFB1, no se detectaron residuos de AFB1 y AFM1, en todos los tratamientos evaluados.

