

---

## **EXCRECIÓN DE N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> EN DORADAS (*Sparus aurata*) ALIMENTADAS CON DIFERENTE CALIDAD DE HARINA DE PESCADO Y DISTINTOS NIVELES DE LÍPIDOS**

A. FERNÁNDEZ VAQUERO<sup>1</sup>; L. ROBAINA<sup>2</sup>; J.M. VERGARA<sup>2</sup> y M.S. IZQUIERDO<sup>2</sup>

1. Instituto Canario de Ciencias Marinas. Gobierno de Canarias, Apdo. 56. 35200 Telde. Las Palmas de Gran Canaria. España.

2. Dpto. de Biología, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 35017 Tafira Baja. Las Palmas de Gran Canaria. España.

### **ABSTRACT**

#### **POSTPRANDIAL DE N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> EXCRETION IN GILTHEAD SEABREAM (*Sparus aurata*) FED WITH DIFFERENT FISH MEAL QUALITY AND DIFFERENT LIPID LEVELS**

The determination of levels of ammonium excretion to the environment as a result of the metabolic utilization by the fishes of nitrogen ingestion, is taking relevance in relation to growth of the fishes, and by its implication in the environment.

In the present work, the inclusion effect of different qualities of fish meal and different levels of lipids (14, 21, and 27 %) in diets for the grow out of sea bream was studied, upon the excretion rates of N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> to the environment.

The results show a tendency of decrease in the N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> excretion for an increase of lipids in both qualities of fish meal used. In another manner, the observations for the same levels of lipids in the diets the excretion of N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> was a little less for diets of lower quality of fish meal. In the diets with 22 % of lipids and same quality of fish meal, the extrusion of the feeds produced a significant higher excretion of N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> in respect to the same feed trial by compression. For levels of 22% lipids in diets produced by compression, the inclusion of fish meal of higher quality gave higher excretion of ammonium to those of lower quality fish meal. The results are discussed in relation to the growth and digestibility for this treatments.

Key words : Ammonia excretion; Gilthead seabream; Dietary Lipids; Feed Quality.

### **RESUMEN**

La determinación de los niveles de excreción de amonio al medio como consecuencia de la utilización metabólica del nitrógeno ingerido por los peces, viene tomando relevancia tanto por su posible relación con el crecimiento de los peces, como por sus implicaciones medioambientales.

En el presente trabajo se estudia el efecto de la inclusión de harinas de pescado de diferente calidad (alta y estándar) y diferente nivel de lípidos (14, 21 y 27%) en dietas para engorde de dorada, sobre las tasas de excreción de N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> al medio. Se evaluó igualmente el efecto del diferente procesamiento de las dietas para el nivel medio de lípidos.

Los resultados muestran una tendencia a la disminución de la excreción de N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup> conforme se aumenta la concentración de lípidos para ambas calidades de harina de pescado utilizada. Por otro lado, se observó que a igual contenido de lípidos en la

dieta, la excreción de  $N-NH_4^+$  resultó ligeramente menor para las dietas con calidad estandar de harina de pescado. En dietas con un 22% en lípidos e igual calidad de harina, la extrusión del pienso produjo una excreción significativamente mayor de  $N-NH_4^+$  con respecto a la misma fórmula procesada por compresión. Para niveles de un 22% de lípidos en dietas producidas por compresión, la inclusión de harina de pescado de buena calidad dio lugar a una excreción mayor de amonio frente a la que incluye harina de pescado de menor calidad. Los resultados se discuten en relación con el crecimiento y la digestibilidad para estos mismos tratamientos.

Palabras clave : Excreción de amonio; Dorada; Lípidos en dieta; Calidad de la harina de pescado.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una tendencia en la fabricación de piensos para peces a incrementar el contenido en lípidos de las dietas, mejorando de este modo la conversión alimenticia, permitiendo el ahorro proteico y disminuyendo la cantidad de desechos nitrogenados producidos por el pez (VERGARA et al., 1999). La diferente calidad de la harina de pescado puede afectar también a la ingestión y digestibilidad del alimento, y consecuentemente influir sobre el crecimiento y la producción de desechos en acuicultura (AKSNES Y MUNDHEIM, 1997).

El principal producto final del metabolismo del nitrógeno en teleósteos es el amonio (KAUSHIK, 1990; DOSDAT, 1992; MOMMSEN Y WALSH, 1992; HANDY Y POXTON, 1993), representando el 75-90% de los desechos nitrogenados totales. El estudio de la tasa de excreción de amonio tras la alimentación aporta información valiosa acerca de la utilización metabólica del nitrógeno contenido en las dietas, siendo de gran interés tanto desde el punto de vista nutricional, como por la importancia sobre la liberación de nitrógeno al medio y sus repercusiones medioambientales (DOSDAT et al., 1996; ROBAINA et al., 1998).

Existen distintos trabajos en los que se evalúa el efecto de la cantidad de proteína dietética sobre las tasas de excreción de amonio, sin embargo existe muy poca información que relacione este parámetro con la calidad de la proteína en el pienso (ROBAINA et al., 1995).

En el presente trabajo se estudió el efecto combinado de la inclusión de harinas de pescado de diferente calidad (alta y estandar), junto con el aumento en el nivel de lípidos (14, 22 y 27%) en dietas para engorde de dorada sobre las tasas de excreción de  $N-NH_4^+$ . De igual forma se evaluó el efecto del diferente procesado del pienso para un 22% de lípidos.

Los resultados se comparan para los distintos tratamientos, se discute su relación con el crecimiento y se evalúa el posible efecto de las digestibilidades sobre los mismos, determinados en experiencias paralelas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este experimento se utilizaron doradas de aproximadamente 115 g de peso medio inicial en grupos de 15 peces por tanque (90 l) y con flujo continuo con agua de mar natural de unos 2.3 l/min. Tras un periodo de aclimatación de 10 días, los peces fueron alimentados con las 7 dietas experimentales (Tabla I), ensayadas cada una de las cuales por triplicado.

TABLA I. Dietas experimentales.

DIETA	1	2	3	4	5	6	7
% proteína	47.7	51.7	48.9	47.9	48.0	48.3	49.7
% lípidos	15.1	16.0	24.1	23.7	23.92	27.0	29.2
Calidad de harina de pescado	Alta	Std.	Std.	Alta	Std.	Alta	Std.
Procesado	extruido	extruido	extruido	peletizado	peletizado	extruido	extruido

Para la determinación de  $N-NH_4^+$  excretado al medio los peces fueron alimentados tras 24 horas de inanición, de forma normal, y hasta saciedad aparente en una única toma a primera hora de la mañana. Se modificó el nitrógeno ingerido teniendo en cuenta la cantidad de pienso no ingerido. Los niveles de amonio excretado por los peces alimentados con las distintas dietas se empezaron a medir inmediatamente después de la alimentación en muestras de agua tomadas de cada uno de los tanques en intervalos de dos horas. El análisis se llevó a cabo mediante el método colorimétrico de indophenol (LE CORRE Y TREGUER, 1976).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las curvas de excreción de amonio siguen una tendencia con el tiempo muy similar para todas las tratamientos ensayados, aumentando rápidamente tras la alimentación, con picos de excreción máxima entre las 16 y 18 horas (6 y 8 horas tras la alimentación), en concordancia con aquellos previamente determinados para esta misma especie por DOSDAT et al., (1996) y ROBAINA (1995).

Los coeficientes de digestibilidad aparente de la proteína estimados en una experiencia paralela, fueron muy similares para todas las dietas probadas, rondando el 95%, excepto para la dieta 7 (27% lípidos, baja calidad de harina y procesado extruido) cuya digestibilidad fue ligeramente menor (92%), aunque no estadísticamente significativa, por lo que se deduce un efecto mínimo de las digestibilidades de cada una de las dietas en las excreciones obtenidas para las mismas.

El  $N-NH_4^+$  total excretado ( $mg\ N / Kg\ de\ pez \times día \times g\ de\ N\ ingerido$ ) mostró en general una tendencia a la disminución conforme aumentó el nivel de lípidos para ambas calidades de harina de pescado, coincidiendo con un mayor crecimiento para aquellos tratamientos con mayor contenido en lípidos, y acorde con los resultados obtenidos por KAUSHIK (1997) para esta misma especie. El aumento en el contenido lipídico de las dietas facilitó el ahorro proteico, favoreciendo el crecimiento de los peces y disminuyendo la excreción de amonio como consecuencia de la disminución del catabolismo de las proteínas dietéticas (Fig. 1, 2).

Por otro lado, a igual contenido en lípidos en la dieta, la excreción de  $N-NH_4^+$  y los crecimientos resultaron ligeramente menores para aquellas dietas con calidad estándar de harina de pescado. Generalmente una peor calidad proteica por inclusión de fuentes proteicas diferentes a la harina de pescado conlleva mayor excreción de  $N-NH_4^+$ , contrario a lo que ocurre al utilizar una misma fuente de proteína pero de diferentes calidades. En este caso el perfil de aminoácidos es el mismo, pero la disponibilidad de estos a nivel metabólico podría ser peor para la harina de peor calidad, por lo que el nitrógeno disponible para el crecimiento es menor, utilizándose más eficientemente y excretando menos  $N-NH_4^+$ , (Fig. 3, 4).

Por último, la influencia del procesado mostró que en dietas con 22% en lípidos e igual calidad de harina de pescado, la extrusión del pienso produjo una excreción significativamente mayor de  $N-NH_4^+$ , con respecto a la misma fórmula procesada por compresión (peletizado). Son escasos los trabajos que relacionen el tipo de procesado con la excreción de amonio, sin embargo el hecho de que el coeficiente de digestibilidad aparente de la proteína del pienso extruido sea ligeramente mayor, así

como la posibilidad de que la proteína pueda estropearse mediante este procesado, podría influir en que los peces alimentados con piensos extruidos excreten mucho más que aquellos alimentados con los mismos piensos procesados por compresión (Fig. 5).

**Relación crecimiento-excreción de amonio al aumentar el contenido de lípidos en dieta**

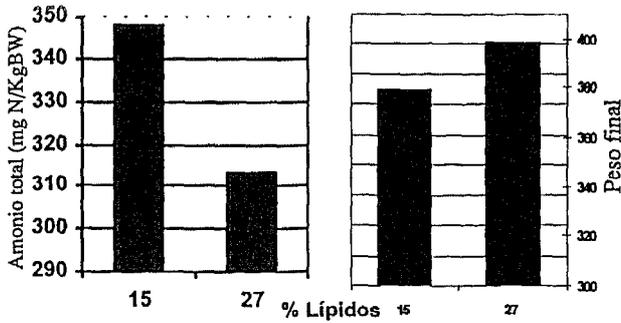


FIG.1. Excreción de amonio total para peces alimentados con alta calidad de harina de pescado al aumentar el contenido en lípidos.

**Relación crecimiento-excreción de amonio al aumentar el contenido de lípidos en dieta**

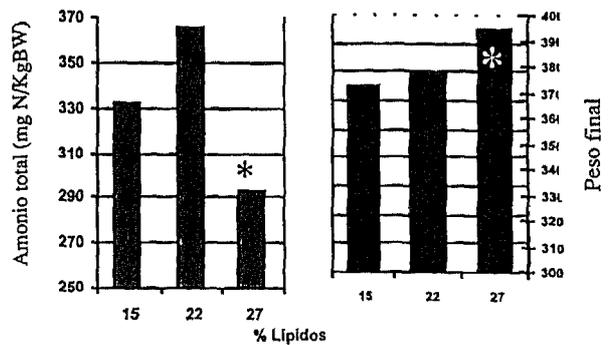


FIG.2. Excreción de amonio total para peces alimentados con calidad estandar de harina de pescado al aumentar el contenido en lípidos.

**Relación crecimiento-excreción de amonio para diferente calidad de harinas de pescado (igual contenido en lípidos)**

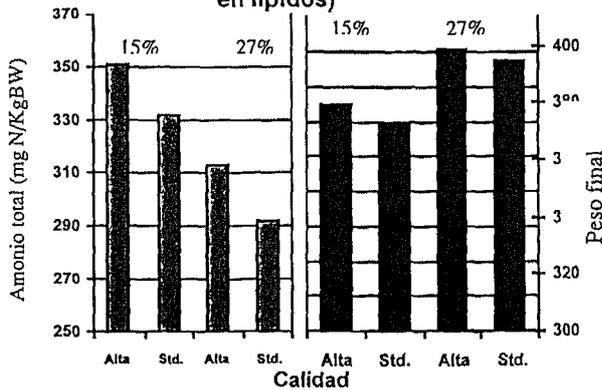


FIG.3. Excreción de amonio total para peces alimentados con baja calidad de harina de pescado y distinto procesado.

**Relación crecimiento-excreción de amonio para diferente calidad de harina de pescado (igual contenido en lípidos)**

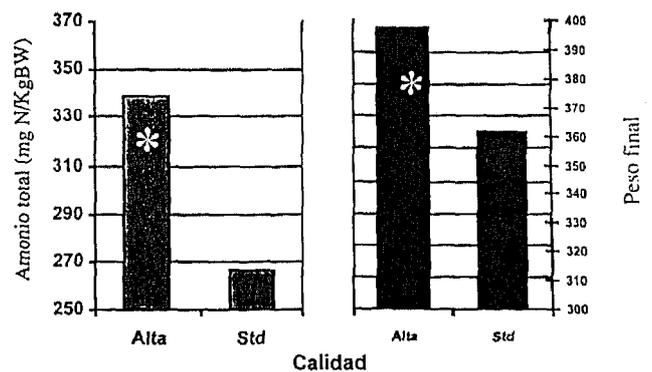


FIG.4. Excreción de amonio total para peces alimentados con distinta calidad de harina de pescado al aumentar el contenido en lípidos y procesado peletizado.

(\* indica diferencias estadísticamente significativas para Duncan 95%)

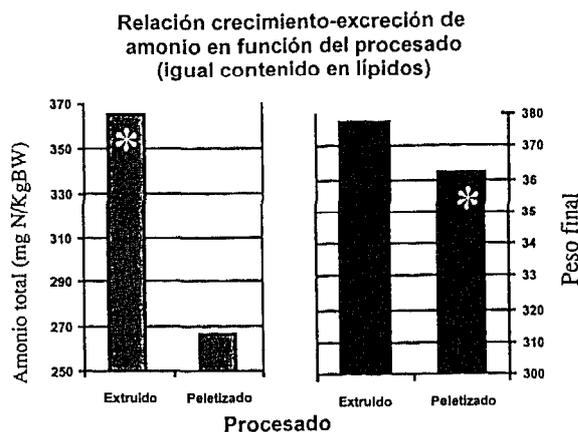


Fig.5. Excreción de amonio total para peces alimentados con calidad estandar de harina de pescado y distinto procesado.

## CONCLUSIONES

Existe una relación evidente entre la excreción de amonio, la calidad de la harina de pescado y el nivel de lípidos dietarios, tal que altos niveles de lípidos y calidades normales de harina de pescado producen menos excreción de amonio bajo estas condiciones experimentales. El tipo de procesado influye de igual forma en la utilización del nitrógeno y en los niveles de excreción al medio.

La determinación de las tasas de excreción por los peces resulta útil para estimar la utilización de la proteína, permitiendo según los resultados presentados establecer estimaciones de la calidad proteica de la dieta y de la influencia de la misma sobre el crecimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- AKSNE, A., Y MUNDHEIM, H., 1997. *Aquaculture* 149, 87-106.
- DOSDAT, A., 1992. *Pisc. Fr.*, 108:25-40.
- DOSDAT, A., SERVAIS, F., MÉTAILLER, R., HUELVAN, C. Y DESBRUYÈRES, E., 1996. *Aquaculture* 141:107-127.
- HANDY, R.D. Y POXTON, M.G., 1993. *Rev. Fish. Biol. Fish.*, 3: 205-241.
- KAUSHIK, S.J., 1997. *INVE Conference, ALIA Tradeshow, Thessaloniki, Greece.*
- LE CORRE Y TREGUER, 1976. *These d'Etat Univ. Bretagne Occ.*, Brest, France, 490pp.
- MOMMSEN, T.P. Y WALSH, P.J., 1992. *Experientia*, 48: 583-593.
- ROBAINA, L., IZQUIERDO, M.S., MOYANO, F., SOCORRO, J. VERGARA, J.M., MONTERO, D., FERNÁNDEZ-PALACIOS, H., 1995. *Aquaculture* 130:219-233.
- ROBAINA, L., 1998. *Tesis Doctoral Univ. Las Palmas de GC.* 195pp.
- VERGARA, J.M. 1999. En prensa.
- WATANABE, T., TAKEUCHI, T., SATOH, S., IDA, T., Y YAGUCHI, M., (1987). *Nipp. Sui. Gakkaishi* 53(8), 1413-1423.