

# Contenido proteico en piensos para el erizo de mar comestible *Paracentrotus lividus*: influencia sobre la producción de huevas



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Félix Hidalgo Puertas y Pedro A. Álvarez Molina

Dpto. de Zoología. Universidad de Granada. 18071 Granada. España. Correo: fhidalgo@ugr.es.



## ABSTRACT

The influence of the feed protein content on the roe production of common sea urchin, *Paracentrotus lividus*, has been studied. The optimum level of protein in fattening and finishing feed for this species would be 25% of the dry weight of the food.

## RESUMEN

Se ha estudiado la influencia del contenido proteico del pienso sobre la producción de huevas en el erizo de mar común, *Paracentrotus lividus*. El nivel óptimo de proteína en piensos de engorde y finalización para esta especie sería del 25 % del peso seco del alimento.

## JUSTIFICACIÓN

El erizo de mar común, *Paracentrotus lividus*, es una especie de interés pesquero y acuícola cuyas huevas son muy apreciadas por el consumidor experto que valora, en ellas, tanto cantidad como calidad. Por ello resulta de interés el diseño y producción de piensos eficaces para el engorde de la hembra sin merma de su calidad natural de sabor y color. Por otro lado, la proteína es el componente más caro y menos sostenible de un pienso por lo que también resulta de interés y constituye el objetivo de nuestra investigación, la determinación del nivel adecuado de proteína en los piensos de engorde gonadal de ejemplares de talla comercial de *P. lividus*.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares de *P. lividus* (valores medios de 5,0 cm de diámetro y 54 g de peso) fueron recolectados en su medio natural (costa de Granada) y se distribuyeron, al azar, en 30 lotes, de 10 ejemplares cada uno, para aplicarles 10 tratamientos alimentarios con 3 réplicas por tratamiento. Cada lote estaba estabulado en una cuba de policarbonato de 30 L de capacidad, alimentada continuamente con agua de mar natural mantenida en circuito cerrado con filtración biológica y ozonización. La temperatura del agua fue de 22-23 °C, la salinidad de 37-39 ‰, el pH de 8,3 y la concentración de oxígeno siempre superior a 6 mg/L. El fotoperiodo fue 14 h luz-10 h oscuridad con 10 lux de intensidad en la fase luminosa.

Los 10 tratamientos alimentarios consistieron en piensos isocalóricos (16 MJ/kg) de distinto contenido proteico: 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 y 55 % de proteína (peso seco de alimento) y un control con un alga parda comercial desecada (*Laminaria ochroleuca*, 5 % de proteína en peso seco) como alimento. El pienso base contenía harina de soja y harina de pescado como fuentes proteicas, aceite de pescado, aceite de girasol y colesterol como fuentes lipídicas y almidón pregelatinizado como fuente glucídica. El contenido lipídico se mantuvo fijo (6%) variando el glucídico de manera complementaria al proteico.

Los animales fueron alimentados tres veces por semana *ad libitum* recogiendo y evaluando la cantidad de pienso no consumido para hacer una estimación de la ración diaria consumida en peso seco de acuerdo con la Ecuación (1).

$Ración\ diaria = 100 * peso\ seco\ alimento\ ingerido / (peso\ fresco\ corporal * n^{\circ}\ días)$  (1)

El ensayo duró de 2 meses (junio-julio) procediéndose, al final, al pesaje individual y sacrificio de todos los animales para la extracción y pesaje (en balanza de precisión) de las gónadas. Al inicio se realizó un muestreo con 10 de los ejemplares recolectados y al final también se recolectaron y sacrificaron 10 ejemplares del medio natural para poder comparar la producción gonadal experimental con la natural como referencia. El índice gonadosomático (IGS) se calculó mediante la Ecuación (2).

$IGS = 100 * peso\ fresco\ gónadas / peso\ fresco\ corporal$  (2)

El índice de conversión alimentaria se calculó según la Ecuación (3).

$IC = alimento\ seco\ consumido / incremento\ de\ peso\ fresco\ gonadal$  (3)

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó el paquete estadístico SPSS realizándose un ANOVA- Tukey.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los piensos ensayados mejoraron significativamente el IGS, en todos los casos, pasando de un valor inicial de 3 % en los animales extraídos del medio natural, a unos valores finales máximos de 10 % (Figura 1). Por contra, la alimentación con *Laminaria* solo produjo un escaso 1,5 %. El contenido de proteína del alimento tuvo una influencia estadísticamente significativa sobre el IGS aunque las medias de los tratamientos con piensos no presentaran diferencias significativas entre ellas. Sí las hubo, no obstante, con el tratamiento con alga y con los animales recolectados del medio natural al final del experimento (IGS= 4 %). En cualquier caso, parece claro que las dietas hiperproteicas no mejoran la producción de huevas y suponen un desperdicio nutricional, económico y ecológico en *P. lividus*.

*P. lividus* parece compensar la escasez de proteína incrementando la ingesta, como puede apreciarse dramáticamente en el caso de *Laminaria*. También parece incrementarse el consumo de alimento con las dietas hiperproteicas y, si aplicamos el IC como criterio (*Laminaria* produce un engorde negativo y no se representa en la figura del IC), parece que el contenido óptimo de proteína en el pienso de engorde de las huevas estaría entre el 20 y el 30 % del peso seco del alimento (25 % de valor medio). El pienso con 25 % de proteína tenía 16,1 MJ/kg de energía bruta y una relación proteína/energía de 15,5 g/MJ.

Otros experimentos también muestran que *P. lividus* incrementa su IGS cuando se alimenta con piensos de un mayor contenido proteico (23 %) que su alimento natural (Schlosser, 2005) pero hasta un cierto límite pues, según Cook y Kelly (2007), *P. lividus* mejora su IGS cuando pasa de una alimentación con el alga *Laminaria saccharina* con 23 % de proteína a una alimentación con *Palmaria palmata* con 32 % de proteína pero no cuando pasa a otra con una *P. palmata* con un 41 % de proteína.

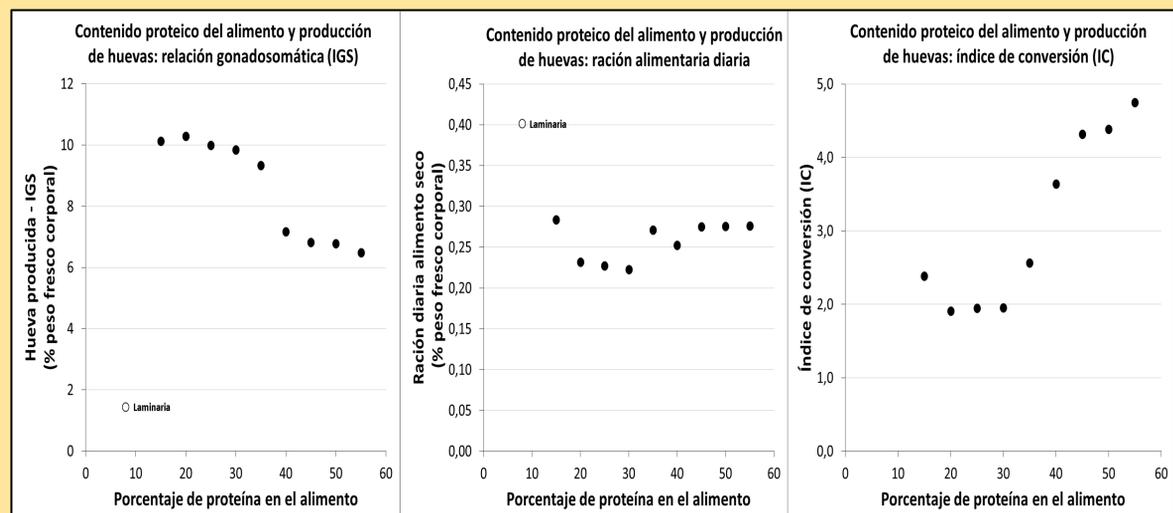


Figura 1.- Influencia del contenido proteico del alimento sobre la producción de huevas en el erizo de mar común *Paracentrotus lividus*.

## CONCLUSIONES

El contenido óptimo de proteína en piensos para la producción de huevas en *Paracentrotus lividus* sería del 25 % (peso seco).

## BIBLIOGRAFÍA

-Cook, E.J. y M.S. Kelly. 2007. Effect of variation in the protein value of the red macroalga *Palmaria palmata* on the feeding, growth and gonad composition of the sea urchins *Psammechinus miliaris* and *Paracentrotus lividus* (Echinodermata). *Aquaculture* 270: 207-217.

-Schlosser, S., I. Lupatsch, J.M. Lawrence, A. Lawrence, y M. Shpigel. 2005. Protein and energy digestibility and gonad development of the European sea urchin *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816) fed algal and prepared diets during spring and fall. *Aquaculture Research* 36: 972-982.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración y apoyo de la empresa Acuicultura de Granada S.L. y a la cofinanciación por la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía a través de su Agencia de Gestión Agraria y Pesquera (contrato UGR nº 3192).