



(<https://www.globalseafood.org>).



Efectos de la sustitución parcial de harina de pescado por harina BSFL en alimentos para dorada sobre las características de calidad y las propiedades sensoriales de los filetes crudos y cocidos

27 October 2025

By Emma Copelotti , Giovanni Sogari , Giulia Andreani , Baldassare Fronte , Roberta Moruzzo , Chiara Sangiacomo , Asia Zanzot , Andrea Serra , Giuliana Parisi , Isabella Tucciarone , Liudmyla Fihurska , Manus Carey , Katrina Campbell and Simone Mancini

La inclusión en la dieta de un 10 por ciento de harina de larvas de mosca soldado negra (BSFL) parcialmente desgrasada no afecta significativamente la composición de

ácidos grasos de los filetes, en particular el contenido de EPA y DHA



Un estudio investigó los efectos de una sustitución parcial del 10 por ciento de harina de pescado en el alimento de dorada (*Sparus aurata*) por harina de larvas de mosca soldado negra (BSFL) sobre las características de calidad y las propiedades sensoriales de filetes crudos y cocidos, según la evaluación de un panel de expertos del sector de restaurantes. Foto de Luis Miguel Bugallo Sánchez (Lmbuga Commons)(Lmbuga Galipedia) (CC BY-SA 2.5 ES, <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/es/deed.en>, via Wikimedia Commons).

Los insectos, en particular las larvas de la mosca soldado negra (*Hermetia illucens*, BSFL), son alternativas prometedoras como ingredientes para alimentos acuáticos gracias a su capacidad para crecer en una amplia variedad de sustratos orgánicos y su potencial para la producción a gran escala. Estas características los convierten en un modelo de economía circular adecuado, que podría contribuir a la reducción del desperdicio de alimentos y a la producción de biomasa rica en proteínas (<https://doi.org/10.1016/j.aaf.2021.10.004>) para la alimentación animal.

Varios autores han probado los efectos de los alimentos acuáticos que contienen sustitución parcial en diferentes porcentajes y en diferentes presentaciones con harinas de larvas de mosca soldado negra (*Hermetia illucens*). A pesar de que el uso de insectos como ingrediente alimentario está autorizado por la legislación de la UE y es técnicamente viable, la aceptación de este alimento innovador por parte de las partes interesadas y los consumidores – junto con sus derivados de productos de mar – apenas está comenzando a explorarse (<https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100904>).

Varios estudios han reportado **impactos mínimos en la calidad de los filetes** (<https://doi.org/10.1163/23524588-20220110>) de peces alimentados con BSFL en diferentes porcentajes y formas, en comparación con peces alimentados con alimentos estándar. La literatura sobre la alimentación de doradas con pienso a base de BSFL indica que, principalmente, el **perfil de ácidos grasos de los filetes se vio afectado** (<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2021.737351>) por la harina de insectos, mostrando un aumento en los ácidos grasos saturados (AGS), en particular el ácido láurico, mientras que los contenidos de ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA) **no se vieron sustancialmente afectados**. (<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.740219>).

Este artículo – **resumido** (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) de la **publicación original** (<https://doi.org/10.3390/foods14173107>) (Copelotti, E. et al. 2025. InsectFish—The Use of Insect Meal in the Fish Sector in Creating Farm-to-Fork Value: Chemical and Quality Characteristics of *Sparus aurata* Fillets Fed *Hermetia illucens* Larvae-Based Feed. *Foods* 2025, 14(17), 3107) – discute un estudio que investigó los efectos de la sustitución parcial de FM en el alimento de dorada (*Sparus aurata*) por BSFL sobre las características de calidad y las propiedades sensoriales de los filetes crudos y cocidos, según la evaluación de un panel de expertos del sector de la restauración.



(<https://bspcertification.org/>).

Configuración del estudio

El ensayo de alimentación se llevó a cabo en el RAS (Sistema de Recirculación Acuícola) del Departamento de Ciencias Agrícolas, Alimentarias y Agroambientales de la Universidad de Pisa, Pisa (Italia). Se utilizaron ciento treinta y dos ejemplares de *Sparus aurata*, gentilmente cedidos por COSEA Società Agricola a r.l. Los peces, con un peso promedio de 364,09 gramos, se dividieron aleatoriamente en tanques de 6420 litros con recirculación de agua y una densidad de siembra de 19,1 kg por metro cúbico.

Se adquirieron dos alimentos acuícolas isoenergéticos, isonitrogenados e isolipídicos, formulados para satisfacer las necesidades nutricionales de *S. aurata*, de VRM Naturalleva srl (Verona, Italia): una dieta estándar con un 22,8 por ciento de harina de pescado como base (control, CTRL) y una dieta experimental (IF) con un 10 por ciento de harina de BSFL parcialmente desgrasada, que sustituyó aproximadamente el 40 por ciento de la harina de pescado del alimento control. Este porcentaje de harina de BSFL se ha descrito como **una alternativa rentable y tolerable a la harina de pescado** (<https://doi.org/10.3390/ani11030677>) para *S. aurata*.

Se dejó que los grupos de peces se adaptaran a las condiciones de cultivo durante diez días antes de asignarles una dieta a cada tanque (3 tanques por dieta). Los peces se alimentaron hasta la saciedad una vez al día, siete días a la semana, durante dos meses, y se registró la cantidad de alimento suministrado a cada tanque. El fotoperiodo siguió los cambios naturales según la estación del año. Al final del ensayo, los peces ayunaron durante 24 horas antes del sacrificio.

Para obtener información detallada sobre el diseño y el sistema experimental, la cría de animales, la recopilación y los análisis de muestras y datos, consulte la publicación original.



La harina de larvas de mosca soldado negra reemplaza de manera rentable a la harina de pescado en las dietas de vivero de postlarvas de camarón blanco del Pacífico

La harina de larvas de mosca soldado negra puede reemplazar eficazmente la harina de pescado en las dietas de camarones si se consideran adecuadamente el equilibrio de nutrientes y la sensibilidad al precio.



Global Seafood Alliance

Resultados y discusión

El análisis de la composición proximal no mostró diferencias significativas entre las doradas alimentadas con las dietas CTRL e IF. Según los datos de Anedda et al. (<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.739862>) y otros investigadores, quienes realizaron ensayos sustituyendo el 10 por ciento de la harina de pescado por harina de *H. illucens* en alimentos para doradas, no se observaron diferencias significativas en la composición proximal de los filetes de pescado. Por otro lado, investigaciones previas observaron cambios en las características físicas y químicas de la piel y los filetes al emplear insectos como sustitutos de la harina de pescado en piensos para acuacultura. Estas modificaciones podrían atribuirse principalmente a la cantidad de harina de pescado sustituida por harina de insectos y al grado de desgrasado de la harina (parcialmente/totalmente desgrasada o entera), así como a la especie de pez considerada.

Las mediciones del color de la piel y los filetes no mostraron diferencias significativas entre los tratamientos dietéticos. El color es un parámetro esencial a considerar en términos de calidad, ya que la apariencia de la piel y los filetes es uno de los principales indicadores de calidad para los consumidores al comprar pescado. Si bien no se observaron diferencias estadísticamente

significativas en las mediciones del color de la piel entre los tratamientos dietéticos, la diferencia total de color fue de 2,48. El valor mínimo para que el ojo humano perciba una diferencia notable es de 2,3, lo que sugiere una ligera diferencia, atribuible principalmente a los mayores valores de luminosidad y amarillez observados en la piel de peces IF, junto con un menor índice de enrojecimiento en el pez CTRL. En general, no se observaron diferencias de color apreciables a simple vista entre los dos tratamientos dietéticos.

La inclusión de un 10 por ciento de harina de BSFL no provocó variaciones de pH en los filetes. Estos resultados corroboran lo informado por otros autores que probaron la harina de BSFL como sustituto de la harina de pescado y confirmaron que el proceso de acidificación *post mortem* en el músculo del filete no se ve afectado. Sin embargo, cabe destacar que los valores de pH podrían verse afectados por la resolución del rigor mortis, por lo que las diferencias entre los estudios también podrían estar relacionadas con el momento de la medición del pH.

Los resultados del perfil de ácidos grasos de los filetes de dorada mostraron que los principales ácidos grasos en los filetes derivados de ambos tratamientos dietéticos fueron el ácido oleico, el ácido linoleico y el ácido palmítico, representando aproximadamente el 70 por ciento de la composición total de ácidos grasos. La dieta no afectó a los ácidos grasos principales, pero se identificaron diferencias significativas entre los tratamientos para los ácidos láurico, mirístico y esteárico. Las variaciones observadas podrían atribuirse a la composición de ácidos grasos de la harina de BSFL, ya que esta no estaba completamente desgrasada. Nuestros resultados coinciden con los reportados por otros investigadores que mostraron que el contenido de ácido láurico en filetes de dorada aumentó con altos niveles de inclusión de harina de BSFL.

Los resultados del análisis de ácidos grasos mostraron que el ácido linoleico fue el ácido graso poliinsaturado (PUFA) más abundante, seguido del ácido alfa-linolénico. La incorporación de harina de BSFL al alimento no alteró significativamente el contenido de PUFA de la dieta en comparación con la harina CTRL. Por lo tanto, no se esperaba ninguna variación para este grupo de ácidos grasos en el perfil de ácidos grasos de los filetes.

Al evaluar el potencial de un nuevo ingrediente para la formulación de alimentos acuáticos, como los insectos, no solo es esencial garantizar un crecimiento óptimo de los peces, sino también mantener su calidad para los consumidores. Los consumidores generalmente tienen una percepción positiva del pescado, considerándolo una opción dietética saludable. De hecho, el pescado se considera un componente esencial de la nutrición humana, aportando nutrientes importantes como los ácidos grasos omega-3 PUFA.

Los peces no pueden sintetizar los ácidos grasos omega-3 PUFA, por lo que deben adquirirlos a través de la dieta. Como resultado, no se observaron diferencias significativas en el contenido de ácido eicosapentaenoico (EPA) ni de ácido docosahexaenoico (DHA) en los filetes de dorada alimentados con ambas dietas. Estos resultados eran previsibles, ya que las dietas no difirieron en los porcentajes de EPA y DHA, y las larvas de *H. illucens* no suelen contener estos ácidos. Estos resultados sugieren que la dorada podría alimentarse en el último período de cría – hasta alcanzar la talla estándar – con una harina de BSFL como sustituto sin afectar el contenido de estos ácidos grasos esenciales en los filetes.

Los resultados también indican que la sustitución del 10 por ciento de la harina de pescado por harina de BSFL parcialmente desgrasada no influyó en la oxidación de la fracción lipídica de los filetes. Los resultados de los productos de oxidación podrían atribuirse a la similitud en el contenido total de ácidos grasos saturados y PUFA de los filetes. Otros investigadores informaron hallazgos similares utilizando harina de BSFL como sustituto del 10 por ciento de la harina de pescado. **Moutinho et al.**

(<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2023.740219>) realizaron un estudio empleando inclusiones de aceite de *H. illucens* como sustituto parcial de aceites vegetales en el alimento para dorada y observaron una reducción significativa del nivel de peroxidación lipídica, relacionada con el perfil de ácidos grasos de los filetes asociado con las inclusiones de aceite de *H. illucens*.

En cuanto al análisis sensorial, los resultados de la prueba dúo-trío mostraron que, de 26 panelistas, 23 identificaron correctamente las muestras de filete crudo que diferían de la referencia. Las diferencias en las muestras crudas se percibieron como significativamente diferentes con un nivel de confianza del 95 por ciento. Además, con 22 respuestas correctas, las muestras se consideraron significativamente diferentes con un nivel de confianza del 99 por ciento.

Las respuestas abiertas utilizadas para explorar las diferencias sensoriales observadas por los panelistas en relación con los filetes mostraron que las principales diferencias se relacionaban con el color, la textura, la descamación y la intensidad del olor. La percepción de los panelistas se basó en una combinación de atributos visuales que también se relacionaban con la estructura y el olor de los filetes. Estos dos elementos seguramente también se relacionaban con los perfiles minerales de ácidos grasos. Por el contrario, entre las muestras de filete cocido, solo 14 evaluadores identificaron correctamente la muestra que difería de la referencia. Podemos concluir que la incorporación de insectos en la dieta de los peces afecta las características de los filetes crudos, pero no afecta significativamente las propiedades sensoriales del producto cocido.

El presente estudio destaca que, si bien la inclusión de harina de insectos no altera significativamente las propiedades sensoriales de los filetes cocidos, sí se pueden percibir diferencias en el producto crudo. Esto sugiere que futuras investigaciones deberían explorar las implicaciones de estas diferencias en los filetes crudos, en particular en relación con la percepción del consumidor y las propiedades de procesamiento.

Perspectivas

Este estudio caracteriza a la dorada alimentada con un 10 por ciento de harina de pescado sustituida por harina de mosca soldado negra parcialmente desgrasada. Se examinaron los efectos sobre la composición química de los filetes y su calidad, y los resultados mostraron que la sustitución de la harina de pescado por harina de mosca soldado negra parcialmente desgrasada no afectó significativamente la composición proximal, el color ni el pH de los filetes. La dorada alimentada con un 10 por ciento de harina de mosca soldado negra parcialmente desgrasada contiene ácidos láurico y mirístico debido a la composición de ácidos grasos de las larvas.

Sin embargo, esto no provoca cambios significativos en la composición de ácidos grasos de los filetes, en particular en el contenido de EPA y DHA. Los resultados generales sugieren que la harina de mosca soldado negra parcialmente desgrasada puede representar una alternativa válida a la harina de pescado para la producción de alimentos acuáticos, que podría afectar las propiedades sensoriales de los filetes crudos sin alterar su composición nutricional.

Authors

**EMMA COPELOTTI**

Department of Veterinary Sciences, University of Pisa, Viale delle Piagge 2, 56125 Pisa, Italy

**GIOVANNI SOGARI**

Department of Food and Drug, University of Parma, Parco Area delle Scienze 45, 43124 Parma, Italy

**GIULIA ANDREANI**

Department of Food and Drug, University of Parma, Parco Area delle Scienze 45, 43124 Parma, Italy

**BALDASSARE FRONTE**

Department of Veterinary Sciences, University of Pisa, Viale delle Piagge 2, 56125 Pisa, Italy

**ROBERTA MORUZZO**

Department of Veterinary Sciences, University of Pisa, Viale delle Piagge 2, 56125 Pisa, Italy

**CHIARA SANGIACOMO**

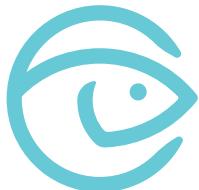
Department of Veterinary Sciences, University of Pisa, Viale delle Piagge 2, 56125 Pisa, Italy

**ASIA ZANZOT**

Department of Veterinary Sciences, University of Pisa, Viale delle Piagge 2, 56125 Pisa, Italy

**ANDREA SERRA**

Interdepartmental Research Center Nutrafood "Nutraceuticals and Food for Health", University of Pisa, via del Borghetto 80, 56124 Pisa, Italy

**GIULIANA PARISI**

Department of Agri-Food Production and Environmental Sciences, University of Florence, via delle Cascine 5, 50144 Firenze, Italy

**ISABELLA TUCCiarone**

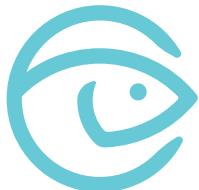
Department of Agri-Food Production and Environmental Sciences, University of Florence, via delle Cascine 5, 50144 Firenze, Italy

**LIUDMYLA FIHURSKA**

Department of Grain and Compound Feeds Technologies, Odesa National University of Technology,
Kanatnaya 112, 65039 Odesa, Ukraine

**MANUS CAREY**

Institute for Global Food Security, School of Biological Sciences, Queen's University, BT9 5DL Belfast,
UK

**KATRINA CAMPBELL**

Institute for Global Food Security, School of Biological Sciences, Queen's University, BT9 5DL Belfast,
UK

**SIMONE MANCINI**

Corresponding author
Department of Veterinary Sciences, University of Pisa, Viale delle Piagge 2, 56125 Pisa, Italy
simone.mancini@unipi.it (<mailto:simone.mancini@unipi.it>.)

All rights reserved.