

OBJETIVOS DEL PROYECTO



El objetivo de este proyecto es la reducción del empleo de harina y aceite de pescado mediante la búsqueda de ingredientes alternativos para la formulación de piensos para trucha y corvina criadas en acuicultura.

De este modo el proyecto pretende fomentar la sostenibilidad en la acuicultura, utilizando materias primas con un menor impacto medioambiental como insectos y microalgas, y el aprovechamiento de subproductos de la industria agroalimentaria como el agua de cocción derivado de la fabricación de conservas de atún.

En concreto, el fin es evaluar la utilización de estos ingredientes para la formulación de piensos y su utilización no solo de forma individual, como se ha venido haciendo hasta ahora, sino una combinación de los mismos.



AlternFeed



CONTINUARA...

Este proyecto concluye con la fabricación de los piensos acuícolas, pero en el proyecto **ALTERNFEED II**, que comienza en diciembre de 2019, se llevará a cabo la experimentación con estos piensos en trucha y corvina, analizando diferentes parámetros con el fin de determinar la adecuación de los mismos a las especies estudiadas.



Trucha



Corvina

ALTERNFEED cuenta con la financiación de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio para la Transición Ecológica, a través del Programa pleamar, cofinanciado por el FEMP.



Más información @alternfeed



Sustitución de aceite y harina de pescado por productos y subproductos alternativos

AlternFeed



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



Fundación Biodiversidad



UNIÓN EUROPEA

FONDO EUROPEO MARÍTIMO Y DE PESCA (FEMP)





ACTIVIDAD 1

PRODUCCIÓN DE LOS INGREDIENTES ALTERNATIVOS

Producción de biomasa de microalgas rica en lípidos:

1 Selección de especies ricas en lípidos y ácidos grasos poliinsaturados (PUFAs):



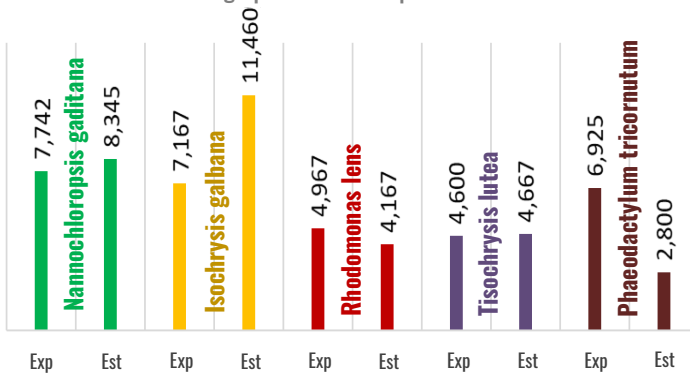
Isochrysis galbana
Nannochloropsis gaditana
Tisochrysis lutea
Rhodomonas lens
Phaeodactylum tricornutum

estacionaria, en general coincidiendo con la máxima acumulación de lípidos totales. *N. gaditana* acumuló principalmente EPA; *I. galbana* destaca por su contenido de DHA y *R. lens* y *T. lutea* acumularon principalmente ácidos grasos n-6.

2 Determinación de la fase de cultivo óptima para la acumulación de lípidos totales y PUFAs:

La acumulación de lípidos fue mayor en la fase estacionaria en el caso de *N. gaditana*, *I. galbana* y *T. lutea*. *R. lens* acumuló más lípidos en la fase exponencial de crecimiento, y en *P. tricornutum* la acumulación de lípidos fue más del doble que en la fase exponencial.

mg lípidos totales / peso seco



En cuanto al perfil de ácidos grasos, todas menos *P. tricornutum* acumularon más PUFAs en la fase

3 Selección del método de cosechado más eficiente:



Floculación + centrifugación

Centrifugación

Ultrafiltración

A partir del estudio de varios procesos, se seleccionó la **centrifugación** por eficacia y rapidez para procesar volúmenes grandes.

A partir del conjunto de resultados de producción de lípidos, PUFAs y eficiencia de cosechado se descartó el uso de *P. tricornutum* y las demás especies se cultivaron a gran escala. El cultivo se centrifugó y se secó en un "spray-dryer" para obtener biomasa que ha sido incorporada a los piensos.

Obtención de proteína y aceite de pescado a partir de agua de cocción de atún:

El agua de cocción de atún es un subproducto de la fabricación de conservas, y contiene proteínas y aceites que pueden usarse para diferentes aplicaciones.



ACTIVIDAD 2

ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE INGREDIENTES ALTERNATIVOS

Métodos

Caracterización de los ingredientes alternativos:

- Humedad
- Proteínas
- Cenizas
- Lípidos
- Perfil de ácidos grasos
- Aminograma
- Metales pesados: plomo, cobre, hierro, zinc, manganeso, yodo y selenio.
- Metales pesados: plomo, mercurio, cadmio y arsénico.
- Aminas biógenas
- Acidez
- Índice de peróxidos

Resultados

Fracción lipídica:



El aceite producido en este proyecto a partir de subproductos de la industria conservera presenta una acidez media de 1,2% de ácido oleico y un índice de peróxidos, por debajo de 45 meq O₂/kg aceite. En cuanto al perfil de ácidos grasos, los ácidos EPA y DHA se encuentran en alta concentración, hasta un 33% del total de ácidos grasos. La composición del aceite obtenido es similar a la del aceite de pescado que se utiliza en acuicultura.

Fracción proteica:



Tras la centrifugación, filtración y secado se obtuvo un producto rico en proteína (71 %), destacando la presencia de glicina, alanina y ácido glutámico. El fósforo se encuentra en alta proporción en este ingrediente, seguido del calcio.



Harina del insecto *Acheta domesticus*:



En este proyecto se ha obtenido una harina con un alto contenido en proteínas (>60%) y grasa (<24%). Presenta un buen perfil de aminoácidos, entre los que destacan la tirosina, la alanina y el ácido glutámico. Los ácidos linoleico, oleico y palmítico fueron los mayoritarios encontrados en la harina de insecto. Presenta altos contenidos en diferentes minerales como el fósforo (>500 mg/kg).

Microalgas:



Las microalgas cultivadas individualmente se combinaron para incluir este producto de manera conjunta en los piensos. Se obtuvo un producto rico en proteínas (>25%) y con un alto contenido en EPA, ácido graso esencial para el crecimiento y desarrollo de los peces.

Agua de cocción
 Proteína: 1,5%
 Sólidos totales: 6,0%



Centrifugación



Filtración por membrana



Permeado
 Proteína: 0,5%
 Sólidos: 4,0%

Concentrado proteico
 Proteína: 5,5%
 Sólidos: 8,2%



Secado

Proteína: 68%
 Cenizas: 30%
 Lípidos: 0,1%

Fabricación de harina de insecto:

En este proyecto se ha trabajado en la optimización del ciclo productivo del grillo doméstico (*Acheta domesticus*), cuya alimentación se basó en productos y subproductos vegetales.



ACTIVIDAD 3

FORMULACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN

Formulación de piensos

■ **Dieta control:** Aceite de krill y pescado y harina de pescado.

■ **Dieta 1:** Sustitución de harina de pescado por harina de insecto.

■ **Dieta 2:** Sustitución de harina de pescado y aceite de krill por biomasa de microalgas.

■ **Dieta 3:** Sustitución de harina y aceite de pescado por la fracción proteica y lipídica recuperada de aguas de cocción de atún.

■ **Dieta 4:** Sustitución de aceite de krill y pescado por la fracción lipídica recuperada de aguas de cocción de atún y la harina de pescado por los tres ingredientes alternativos.

Las dietas se diseñaron para 2 peces y la formulación se realizó en función de los requerimientos nutricionales de cada uno de ellos:



Trucha



Corvina

Fabricación de piensos

Mezclado ingredientes
 (Pienso comercial + ingredientes alternativos)



Extrusor



Secadero



Secado final al aire



Reengrase a vacío
 (Adición de aceite)



Almacenamiento en condiciones adecuadas