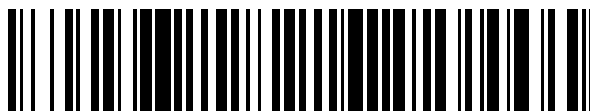


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 025**

51 Int. Cl.:

A23K 50/80 (2006.01)

A23K 20/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.01.2007** **E 18176475 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019** **EP 3395182**

54 Título: **Pienso para peces que comprende carvacrol y opcionalmente extracto de salvia**

30 Prioridad:

07.02.2006 GB 0602426

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

21.02.2020

73 Titular/es:

**NUTRECO IP ASSETS B.V. (100.0%)
Veerstraat 38
5831 JN Boxmeer, NL**

72 Inventor/es:

**KOPPE, WOLFGANG;
OBACH, ALEX y
FONTANILLAS, RAMON**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 744 025 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Pienso para peces que comprende carvacrol y opcionalmente extracto de salvia

5 La presente invención se relaciona con un pienso para peces, y con un método para fabricar el pienso.

El pescado es una fuente importante de proteínas para la población mundial. Se reconoce que el consumo de pescado *per cápita* debe aumentarse debido a sus efectos positivos para la salud.

10 Sin embargo, ya no es posible aumentar la cantidad de peces capturados en su hábitat natural, debido al efecto sobre las poblaciones de peces. Algunas poblaciones de peces salvajes ya han colapsado, y para otras poblaciones la captura debe reducirse para que las poblaciones sean sostenibles.

15 Por lo tanto la acuicultura (cultivo de peces) es de importancia creciente en el suministro de pescado a la población mundial.

Los peces necesitan proteínas, grasas, minerales y vitaminas para crecer y tener buena salud. La dieta de los peces carnívoros es particularmente importante.

20 Originalmente en el cultivo de peces carnívoros, se usaron peces completos o peces molidos para satisfacer las demandas nutricionales de los peces de cultivo. Los peces molidos mezclados con materias primas secas de varios tipos, tales como harina de pescado y almidón, se denominaron pienso blando o semihúmedo. Dado que el cultivo se industrializó, el pienso blando o semihúmedo se reemplazó por pienso seco prensado. Este se reemplazó gradualmente por pienso seco extrudido.

25 En la actualidad, el pienso extrudido es casi universal en el cultivo de una serie de especies de peces tales como varios tipos de salmónidos, bacalao, lubina de mar y besugo de mar.

30 La fuente de proteínas dominante en el pienso seco para peces ha sido la harina de pescado de diferentes calidades. La harina de pescado y el aceite de pescado se obtienen a partir de los denominados "peces industriales". La captura de peces industriales no puede aumentar por las razones expuestas anteriormente.

35 Los peces industriales pueden ser, por ejemplo, de origen del norte europeo o de origen sudamericano, en particular los peces capturados en las costas de Perú y Chile. La producción de estos países fluctúa un poco de un año al siguiente. A intervalos de aproximadamente 7 años se produce el fenómeno climático El Niño, y reduce severamente la producción de peces industriales. Esto afecta la disponibilidad de harina de pescado y aceite de pescado en el mercado mundial, y los precios se elevan considerablemente para estas materias primas.

40 La industria acuícola y especialmente la industria de piensos para peces han predicho desde hace varios años que se producirá una escasez tanto de harina de pescado como de aceite de pescado en el futuro. Otras fuentes de proteína animal se usan, además, como pienso seco para peces. Por lo tanto, se conoce el uso de harina de sangre, harina de hueso, harina de plumas y otros tipos de harinas producidas a partir de otros residuos de matadero, por ejemplo harina de pollo. Estas son típicamente más baratas que la harina de pescado y el aceite de pescado. Sin embargo, en algunas regiones geográficas, tales como Europa, existe una prohibición en contra del uso de dichas materias primas en la producción de piensos para animales y peces productores de alimentos.

45 Se conoce, además, el uso de proteínas vegetales tales como gluten de trigo, gluten de maíz (maíz), proteína de soya, harina de altramuza, harina de chícharo, harina de frijol, harina de colza, harina de girasol y harina de arroz. La soya es una materia prima de bajo coste con alto contenido de proteínas y está disponible en cantidades muy grandes a nivel mundial. Por lo tanto, la soya se ha usado en piensos para peces durante muchos años.

50 Por lo tanto, existe la presión de minimizar la cantidad de materia prima usada en piensos para peces para la acuicultura.

55 Además, la acuicultura es intensiva en capital. Hay inversiones en jaulas, corrales o estanques, autómatas de alimentación, instalaciones de almacenamiento y otras infraestructuras. Los peces en sí tienen costes asociados ya que se compran como alevines (por ejemplo especies de trucha y salmón, lubina de mar, besugo de mar, rodaballo, hipogloso, bacalao) o capturados en su hábitat natural (por ejemplo las especies cola amarilla, bacalao, carbonero, atún).

60 El coste más importante en la acuicultura es el coste del pienso. Los costes de la fuerza de trabajo también son importantes.

65 El precio de venta de los peces y el número de peces cosechados determinan la rentabilidad de la operación.

Una rotación más rápida tiene varios resultados positivos. En primer lugar, ayuda al flujo de fondos. En segundo lugar, mejora la gestión de riesgos. Las enfermedades en los peces son comunes, y la probabilidad de un brote es mayor en un período de crecimiento más largo. Existe, además, un riesgo de que los peces escapen debido a accidentes, por ejemplo al cambiar las redes, o debido al mal tiempo que provoca la destrucción de los corrales de peces.

La tasa de rotación se determina por la rapidez con que crecen los peces hasta un tamaño cosechable. Como un ejemplo, se tarda de 12 a 18 meses criar salmón del Atlántico desde esguines (la etapa fisiológica en la que el salmón del Atlántico puede transferirse por primera vez de agua dulce a agua de mar) hasta un tamaño cosechable. El tamaño cosechable depende de las especies de peces y del mercado. Algunos mercados del salmón del Atlántico prefieren peces mayores de 6 kg. La trucha arcoíris se vende en algunos mercados en porciones y el peso es 300 g.

La tasa de crecimiento se expresa como el aumento en por ciento de la masa corporal de un día al otro (tasa de crecimiento específica, SGR). Esta se calcula como:

$$SGR = \left(\left(\frac{\text{Peso Final}}{\text{Peso Inic}} \right)^{\frac{1}{\text{días}}} - 1 \right) \cdot 100$$

PFinal = peso final

Plnic = peso inicial

Días = tiempo desde que se mide el peso inicial hasta que se mide el peso final

La SGR no tiene en cuenta la cantidad de pienso suministrado para obtener el crecimiento. Sólo es una medida de la tasa de crecimiento. Una SGR alta depende de la capacidad de digestión de las materias primas y de cuán óptima es la composición del pienso con respecto a la proporción de proteínas y grasas, la composición de aminoácidos y la composición de ácidos grasos. Los microingredientes tales como vitaminas y minerales también deben estar presentes en cantidades suficientes.

Otro factor económico importante es la eficiencia con la que crece el pez debido al pienso. El crecimiento del pez es en términos prácticos la deposición de proteínas en el músculo (crecimiento de la masa muscular).

El término común para describir esto es la Relación de Conversión del Pienso (FCR) definida como:

FCR = Cantidad de pienso alimentado (kg) / crecimiento neto del pez (kg)

La FCR varía entre especies de peces y también con el tamaño del pez. En el salmón del Atlántico la FCR puede ser típicamente de 0.7 a 2. El pienso de peces industriales en forma de pienso prensado y pienso extrudido contiene bajas cantidades de agua, típicamente de 5 a 10 %. El cuerpo del pez tiene un contenido de agua mucho mayor. Esto explica por qué la FCR puede ser menor que 1. Una comparación precisa de las FCR de diferentes piensos debe tener en cuenta el contenido de agua de los piensos dado que el agua no contribuye al crecimiento. Con mayor precisión la FCR debe calcularse en base a la materia seca. Sin embargo, como el contenido de agua está dentro de un intervalo estrecho, y es engorroso para el acuicultor calcular la FCR basada en la materia seca, la FCR del pienso se calcula normalmente con la inclusión del contenido de agua.

Existe, además, una distinción entre la "FCR biológica" y la "FCR económica". La FCR biológica es a nivel de peces individuales. Tiene en cuenta el pienso real consumido por los peces individuales y su ganancia de peso en el período observado. Este es el rendimiento verdadero del pienso. Como con la SGR, la FCR biológica es una función de la capacidad de digestión de los nutrientes, el balance entre proteínas y energía (por ejemplo grasas), el balance entre los diferentes aminoácidos y la presencia de microingredientes suficientes (tales como vitaminas y minerales).

En una operación comercial, sin embargo, hay numerosos peces individuales en cada corral o estanque (por ejemplo 10000 a 30000 individuos en cada corral). La alimentación no puede observarse a nivel de individuo. Por lo tanto, el acuicultor está más interesado en la FCR económica. Esta es a nivel de jaula y se define como la cantidad de pienso suministrado a la jaula y el aumento de la biomasa de peces en la jaula en el período de observación.

La FCR económica es mayor que la FCR biológica por varias razones. En primer lugar, una parte del pienso se pierde debido a que los gránulos de pienso se rompen en el sistema de alimentación y los pedazos rotos son demasiado pequeños para consumirse o son tan pequeños que se reconocen como polvo. En segundo lugar, algunos gránulos de pienso no son consumidos por los peces sino que se hunden a través de la columna de agua. En tercer lugar, una parte del pienso se pierde debido a que los peces se alimentan hasta la saciedad, mientras que la alimentación continúa. Esto se conoce como sobrealimentación. En cuarto lugar, puede producirse la subalimentación, en cuyo caso la FCR aumenta debido a que se usará una mayor proporción de la proteína en el

pienso para fines metabólicos en lugar de la deposición en el músculo. En quinto lugar, los peces pueden escapar a través de agujeros en la red. La biomasa inicial se determina mediante el recuento de los individuos y la determinación del peso inicial al pesar submuestras de la población. Los números incorrectos tienen un impacto sobre la FCR económica.

Por lo tanto, se desea producir un pienso para peces que conduzca a una buena (alta) SGR y una buena (baja) FCR biológica y/o económica.

Para lograr los objetivos anteriores, son de valor los aditivos que pueden aumentar la capacidad de digestión de grasas y/o proteínas. Esto puede medirse por el "Coeficiente de capacidad de digestión Aparente", calculado como:

$$ADC(\%) = 100 - \left(100 \cdot \left(\frac{\text{Itrio en la dieta}}{\text{Itrio en las heces}} \cdot \frac{\text{Nutriente en heces}}{\text{Nutriente en la dieta}} \right) \right)$$

El itrio se añade a la dieta con el fin de calcular el ADC, pero de otra manera no es un componente necesario del pienso para peces.

El documento JP2-207758 divulga un pienso para peces bajo en grasas que comprende uno o más de varios aceites vegetales esenciales o componentes extraídos de ellos que incluyen el carvacrol. El pienso para peces se enseña para proteger a los peces contra enfermedades infecciosas.

El documento EP 1 314 358 divulga una composición para animales que incluyen peces que comprende un componente de ácido graso de cadena media y un componente que promueve el crecimiento seleccionado del grupo que comprende ácidos orgánicos, ácidos inorgánicos, piensos antibióticos para animales, promotores del crecimiento convencionales, y extractos de plantas como orégano.

Los presente inventores han descubierto sorprendentemente que incluir en pienso para peces ya sea juntos o por separado ciertos aditivos extraídos a partir de plantas o sintetizados químicamente ayuda a lograr una alta SGR y una baja FCR, lo que proporciona por lo tanto una alta rotación de peces para una baja inversión en piensos.

Los aditivos son carvacrol y extracto de salvia (verbena).

Sin desear estar ligados a esta teoría, los inventores creen que los aditivos promueven el crecimiento de los peces debido a que aumentan la capacidad de digestión de las grasas por los peces. Se cree que los dos aditivos tienen efectos similares.

En consecuencia, en un primer aspecto, la presente invención proporciona un pienso para peces en forma de gránulos extrudidos que comprenden carvacrol en el que el contenido de lípidos del pienso para peces es al menos 15% en peso

El término "pienso para peces" como se usa en la presente descripción incluye composiciones como las descritas más abajo. Típicamente, el pienso para peces incluye harina de pescado como un componente.

El término "extracto" como se usa en la presente descripción incluye composiciones obtenidas mediante extracción por disolvente (las que se conocen, además, como "aceites extraídos"), destilación al vapor (las que se conocen, además, como "aceites esenciales") u otros métodos conocidos para el experto. Los disolventes adecuados para la extracción incluyen alcoholes tales como etanol.

El pienso para peces puede comprender además extracto de salvia. Preferentemente, el extracto de salvia es un concentrado. El término "salvia" como se usa en la presente descripción incluye plantas del género *Salvia* de la familia Lamiaceae. Las especies de salvia preferidas son la verbena de Dalmacia (*Salvia officinalis*) por ejemplo *Salvia officinalis* L. (aceite esencial descrito en ISO 9909:1997 (E)), y la verbena española (*Salvia lavandulifolia*) por ejemplo *Salvia lavandulifolia* Vahl (aceite esencial descrito en ISO 3526:2005(E)).

Se conoce que el extracto de salvia contiene al menos 4 compuestos activos. Un perfil cromatográfico típico de *Salvia officinalis* L. muestra α-pineno, canfeno, limoneno, 1,8-cineol, α-tuyona, β-tuyona, alcanfor, linalol y acetato de linalilo, acetato de bornilo y α-humuleno. Un perfil cromatográfico típico de *Salvia lavandulifolia* Vahl muestra α-pineno, sabineno, limoneno, 1,8-cineol, linalol, alcanfor, borneol, terpinen-4-ol, acetato de linalilo, acetato de α-terpinilo y acetato de sabinilo.

Los extractos de salvia están disponibles comercialmente.

El término "carvacrol" como se usa en la presente descripción se refiere a 2-metil-5(1-metiletil)-fenol (CAS 499-75-2). Este compuesto puede obtenerse a partir de orégano (*Origanum vulgare*) y otras plantas. Un compuesto de naturaleza idéntica puede sintetizarse y está disponible comercialmente.

Dado que se cree que la invención mejora la capacidad de digestión de los lípidos, se desea tener un alto contenido de lípidos en el pienso de manera que el crecimiento de los peces se promueva tanto como sea posible. Ciertos peces (que incluyen los salmónidos) requieren piensos con alto contenido de lípidos para mantenerse saludables. Preferentemente, el pienso para peces contiene al menos 15 % en peso de lípidos, con mayor preferencia al menos 20 % en peso de lípidos, aún con mayor preferencia al menos 25 % en peso de lípidos, por ejemplo, 25 a 35 % en peso de lípidos.

El pienso para peces comprende preferentemente carvacrol en una cantidad de 0.005 - 0.5 % en peso y opcionalmente extracto de salvia en una cantidad de al menos 0.005 - 0.5 % en peso. Con mayor preferencia, el pienso para peces comprende carvacrol en una cantidad de 0.01 - 0.25 % en peso y opcionalmente extracto de salvia en una cantidad de 0.01 - 0.25 % en peso. De manera adecuada, el pienso para peces comprende carvacrol en una cantidad de 0.01 - 0.05 % en peso, por ejemplo 0.02 - 0.04 % en peso, y opcionalmente extracto de salvia en una cantidad de aproximadamente 0.01 - 0.05 % en peso, por ejemplo 0.02 - 0.04 % en peso.

Preferentemente, el pienso para peces tiene una composición proximal de 30 - 50 % en peso de proteínas, 3 - 15 % en peso de humedad y lípidos como se describió anteriormente.

Preferentemente, el pienso para peces comprende uno o más de:

- fuentes de proteínas, carbohidratos y lípidos (por ejemplo, harina de pescado, aceite de pescado, harina animal (por ejemplo harina de sangre, harina de plumas, harina de aves de corral, harina de pollo y/o otros tipos de harinas producidas a partir de otros residuos de matadero), grasa animal (por ejemplo aceite de aves de corral), harina vegetal (por ejemplo, harina de soya, harina de altramuza, harina de chícharo, harina de frijol, harina de colza y/o harina de girasol), aceite vegetal (por ejemplo aceite de semilla de colza, aceite de soya), gluten (por ejemplo gluten de trigo o gluten de maíz) y aminoácidos añadidos (por ejemplo lisina));
- premezcla de vitaminas;
- premezcla de minerales; y
- pigmentos (por ejemplo cantaxantina, astaxantina).

En un segundo aspecto, la invención se refiere a un método para hacer un pienso para peces como se describió anteriormente.

El método que comprende las etapas de:
mezclar los ingredientes en un mezclador;
extrudir los gránulos; y
recubrir los gránulos con aceite.

De manera adecuada el carvacrol y/o el extracto de salvia se añaden al mezclador o se incluyen en el aceite de recubrimiento.

De manera adecuada, el carvacrol se proporciona en forma de una mezcla de carvacrol con un portador seco tal como sílice (por ejemplo una mezcla 50:50 en peso), o en forma de carvacrol puro.

De forma similar, el extracto de salvia se proporciona de manera adecuada en forma de una mezcla de extracto de salvia con un portador seco tal como sílice (por ejemplo una mezcla 50:50 en peso), o en forma de extracto de salvia puro.

El pienso es particularmente adecuado para alimentar salmónidos, que incluyen salmón del Atlántico (*Salmo salar*), otras especies de salmón y trucha, y no salmónidos tales como bacalao, lubina de mar, besugo de mar y anguila. Sin embargo, puede suministrarse a todos los tipos de peces, por ejemplo rodaballo, hipogloso, cola amarilla, carbonero, y atún.

Las características descritas en relación con cualquier aspecto de la invención pueden usarse en cualquier otro aspecto de la invención.

La invención se describirá adicionalmente con referencia a los Ejemplos no limitantes. La invención es como se define por las reivindicaciones adjuntas.

Método General para la Preparación de Pienso para Peces Extrudido

Las principales materias primas se muelen y se mezclan. Los microingredientes se añaden al mezclador. La mezcla homogénea se acondiciona al añadir agua y vapor a la masa en un preacondicionador. Además, puede añadirse aceite adicional a la masa en esta etapa. Esto inicia un proceso de cocción en la fracción de almidón (el componente aglutinante). La masa se suministra a un extrusor. El extrusor puede ser del tipo de un solo tornillo o de doble tornillo. Debido al movimiento de rotación de la masa en el extrusor, la masa se mezcla aún más. Puede añadirse aceite adicional, agua y vapor a la masa en el extrusor. En el extremo del extrusor, la masa tiene una temperatura por encima de 100 °C y una presión por encima de la presión del ambiente. La masa se fuerza a través de las aberturas en la placa de troquel del extrusor. Debido al alivio en la temperatura y la presión, una parte de la humedad se evaporará inmediatamente (evaporación instantánea) y la masa extrudida se vuelve porosa. Las hebras se cortan en gránulos mediante una cuchilla rotatoria. El contenido de agua es más bien alto (18 - 28 %) y por lo tanto los gránulos se secan inmediatamente hasta aproximadamente 10 % del contenido de agua en un secador. Después del secador, puede añadirse más aceite al pienso al rociar aceite sobre la superficie del pienso, o al sumergir el pienso en aceite. Es ventajoso añadir el aceite al pienso en un recipiente cerrado donde la presión del aire está por debajo de la del ambiente (recubrimiento al vacío) de manera que los gránulos porosos de pienso absorben más aceite. De esta manera puede producirse pienso que contiene más de 40 % de lípidos. Después del recubridor, el pienso se enfría y se coloca en bolsas. El aceite puede añadirse en varios lugares en el proceso como se explicó anteriormente, y puede ser aceite de pescado o aceites vegetales, por ejemplo aceite de semilla de colza o aceite de soja, o una mezcla de aceites vegetales o una mezcla de aceite de pescado y aceites vegetales.

Ejemplo 1

Los piensos usados en el Ejemplo 1 tenían una composición proximal de proteínas (45.6 - 47.4 % en peso), lípidos (30.2 - 32.2 % en peso), humedad (5.2 - 6.2 % en peso) y ceniza (5.4 - 5.8 % en peso).

Un pienso de control se preparó a partir de harina de pescado (407.4 g), harina de frijol de soja (55.8 g), gluten de maíz (196.1 g), trigo (88.0 g), aceite de pescado (247.3 g), premezclas de minerales y vitaminas (3.8 g), premezcla de itrio (1.0 g, usado para medir la capacidad de digestión de los lípidos como se discute más abajo) y preparación de astaxantina (0.6 g). Los gránulos se extruyeron mediante el uso del proceso explicado anteriormente y se recubrieron con el aceite de pescado.

Se prepararon piensos de prueba que contienen 0.1 % en peso y 0.2 % en peso de formulación de carvacrol (que contiene 50 % en peso de carvacrol y 50 % en peso de portador de sílice). La cantidad de sustancia activa era 500 y 1000 mg por kg de pienso, respectivamente. En los piensos de comparación, la cantidad de trigo se redujo a 87.0 g y 86.0 g respectivamente. La formulación de carvacrol se añadió al mezclador con los otros microingredientes antes del preacondicionamiento.

El tamaño del gránulo fue de 4 mm.

De manera similar se prepararon piensos de prueba comparativos que contienen 0.1 % en peso y 0.2 % en peso de formulación de extracto de salvia *Salvia officinalis* (que contiene 50 % en peso de extracto de salvia y 50 % en peso de portador de sílice).

El pienso se suministró a salmón del Atlántico (*Salmo salar*) con peso de 169 g (± 3 g) al inicio del estudio. Los peces se almacenaron en tanques (1 m x 1 m). Había 30 peces en cada tanque. La temperatura del agua de mar era 11.8 °C (± 0.5 °C). Los peces se alimentaron durante 67 días. El estudio se realizó por triplicado.

Los resultados se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1

Pienso	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Tasa de crecimiento específica	Relación de conversión del pienso
Control	170 $\pm$ 2.77	330 $\pm$ 13	0.99 $\pm$ 0.08	0.91 $\pm$ 0.05
Carvacrol 0.05 % en peso	169 $\pm$ 3.54	339 $\pm$ 18	1.04 $\pm$ 0.05	0.91 $\pm$ 0.05
Carvacrol 0.1 % en peso	171 $\pm$ 0.63	354 $\pm$ 6	1.09 $\pm$ 0.03	0.87 $\pm$ 0.03
Salvia 0.05 % en peso (comparativo)	170 $\pm$ 2.89	339 $\pm$ 5	1.03 $\pm$ 0.03	0.88 $\pm$ 0.03
Salvia 0.1 % en peso (comparativo)	171 $\pm$ 1.18	354 $\pm$ 11	1.09 $\pm$ 0.04	0.83 $\pm$ 0.04

Puede observarse que cantidades crecientes de carvacrol y cantidades crecientes de extracto de salvia conducen al aumento del crecimiento de los peces y el mejor uso del pienso.

5 Ejemplo 2

Los piensos usados en el Ejemplo 2 tenían una composición proximal de proteínas (46.0 - 46.9 % en peso), lípidos (30.8 - 31.9 % en peso), humedad (4.9 - 5.6 % en peso) y ceniza (7.4 - 7.7 % en peso).

10 Los piensos de control y de comparación se prepararon como en el Ejemplo 1. Se usó extracto de salvia *Salvia lavandulifolia* (CAS 8016-65-7).

El tamaño del gránulo fue de 4 mm.

15 El pienso se suministró a salmón del Atlántico (*Salmo salar*) con peso de 199 g ($\pm$ 2.4 g) al inicio del estudio. Los peces se almacenaron en tanques (1 m x 1 m). Había 35 peces en cada tanque. La temperatura del agua de mar era 12 °C. Los peces se alimentaron durante 82 días. El estudio se realizó por triplicado.

Los resultados se muestran en la Tabla 2 (SE significa "error estándar").

20

Tabla 2

Pienso	Peso inicial		Peso final		Tasa de crecimiento específica		Relación de conversión del pienso	
	(g)	SE	(g)	SE		SE		SE
Control	198	0.95	488	5.50	1.10	0.08	0.74	0.03
Carvacrol 0.05 % en peso	199	1.29	512	6.81	1.16	0.01	0.68	0.02
Carvacrol 0.1 % en peso	200	1.19	503	6.89	1.13	0.01	0.70	0.01
Salvia 0.05 % en peso (comparativo)	199	1.23	490	6.18	1.10	0.01	0.73	0.00
Salvia 0.1 % en peso (comparativo)	198	1.18	505	6.57	1.15	0.02	0.70	0.02

25 Puede observarse que cantidades crecientes de carvacrol y cantidades crecientes de extracto de salvia conducen al aumento del crecimiento de los peces y el mejor uso del pienso.

La capacidad de digestión de los lípidos se determinó mediante el uso de un método estándar y los resultados se muestran en la Tabla 3.

30

Tabla 3

Pienso	ADC (%) de lípidos	
	(%)	SE
Control	96.39	0.35
Carvacrol 0.05 % en peso	95.78	0.07
Carvacrol 0.1 % en peso	97.65	0.02
Salvia 0.05 % en peso	98.19	0.16
Salvia 0.1 % en peso	98.20	0.19

35 Puede observarse que cantidades crecientes de carvacrol y cantidades crecientes de extracto de salvia conducen al aumento de la capacidad de digestión de los lípidos. La capacidad de digestión de los lípidos para los grupos alimentados con extracto de salvia al nivel de 0.05 % en peso así como al 0.1 % en peso fue significativamente mayor que para el grupo de control.

Ejemplo 3

40 Los piensos usados en el Ejemplo 3 tenían una composición proximal de proteínas (44.3 - 46.2 % en peso), lípidos (28.2 - 31.4 % en peso) y humedad (6.0 - 6.5 % en peso).

El pienso de control se preparó a partir de harina de pescado sudamericano (526.2 g), harina de frijol de soya (40.0 g), gluten de maíz (79.0 g), trigo (120.4 g), aceite de pescado sudamericano (230.3 g), premezclas de minerales y vitaminas (2.5 g), premezcla de itrio (1.0 g), y preparación de astaxantina (0.6 g). Los gránulos se extruyeron mediante el uso del proceso explicado anteriormente y se recubrieron con el aceite de pescado.

Se prepararon piensos de prueba que contienen carvacrol y/o extracto de salvia (*Salvia lavandulifolia*). El carvacrol y/o extracto de salvia se añadieron cada uno como 100 % de aceite. Se probaron dos niveles de inclusión diferentes de carvacrol y extracto de salvia (0.5 g/kg y 1.0 g/kg) separados.

Se prepararon dos piensos de prueba con una combinación de carvacrol y extracto de salvia. Los niveles de inclusión fueron 1.0 g de carvacrol y 0.2 g/kg de extracto de salvia, y 0.5 g/kg de carvacrol y 0.5 g/kg de extracto de salvia, respectivamente.

El aceite de carvacrol y/o el extracto de salvia se mezcló con el aceite de pescado y se recubrió sobre la superficie de los gránulos mediante recubrimiento al vacío después del secado de los gránulos.

El tamaño del gránulo fue de 3 mm para todos los piensos.

El pienso se suministró a salmón del Atlántico (*Salmo salar*) con peso de 156 g ($\pm$ 13 g) al inicio del estudio. Los peces se almacenaron en tanques que contienen 100 L de agua. Había 25 peces en cada tanque. La temperatura del agua de mar era 8.9 °C $\pm$ 0.2 °C. Los peces se alimentaron durante 96 días. El estudio se realizó con cuatro grupos de control y un tanque para cada uno de los diferentes niveles de inclusión de carvacrol, extracto de salvia o carvacrol y salvia combinados.

La capacidad de digestión aparente se determinó para las proteínas, los ácidos grasos saturados C16:0, la suma de todos los ácidos grasos saturados y los lípidos totales. Los resultados se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4

Pienso	ADC de proteínas (%)	ADC de C16:0 (%)	ADC de ácidos grasos saturados (%)	ADC de lípidos totales (%)
	(g)	(g)		
Control	86.8	69.2	69.8	87.8
Carvacrol 0.05 % en peso	88.8	75.3	75.5	89.2
Carvacrol 0.10 % en peso	87.6	74.0	74.4	89.2
Salvia 0.05 % (comparativo)	87.7	73.0	73.1	89.1
Salvia 0.10 % en peso (comparativo)	88.8	76.9	77.0	90.6
Carvacrol 0.10 % en peso/ Salvia 0.02 % en peso	86.8	75.1	75.3	89.9
Carvacrol 0.05 % en peso/ Salvia 0.05 % en peso	87.8	75.3	75.6	89.4

Puede observarse que cantidades crecientes de carvacrol y cantidades crecientes de extracto de salvia conducen al aumento de la capacidad de digestión de lípidos y la capacidad de digestión de proteínas.

Se apreciará que, aunque la invención se ha descrito con referencia a ejemplos, son posibles diversas modificaciones dentro del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un pienso para peces en forma de gránulos extrudidos que comprende carvacrol, en donde el contenido de lípidos del pienso para peces es al menos 15% en peso.
- 5 2. Un pienso para peces como se reivindica en la reivindicación 1, que comprende 0.005 – 0.5% en peso de carvacrol.
3. Un pienso para peces como se reivindica en la reivindicación 2, que comprende 0.01-0.25% en peso de carvacrol.
4. Un pienso para peces como se reivindica en la reivindicación 3, que comprende 0.01-0.05% en peso de carvacrol.
5. Un pienso para peces como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el carvacrol es sintético o se extrae de *Origanum vulgare*.
- 10 6. Un pienso para peces como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además extracto de salvia.
7. Un pienso para peces como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el contenido de lípidos del pienso para peces es al menos 20% en peso.
- 15 8. Un pienso para peces como se reivindica en la reivindicación 7, en donde el contenido de lípidos del pienso para peces es al menos 25% en peso.
9. Un pienso para peces como se reivindica en la reivindicación 8, en donde el contenido de lípidos del pienso para peces es 25-35% en peso.
10. Un pienso para peces como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además 30-50% en peso de proteína y 3-15% en peso de humedad.
- 20 11. Un método para fabricar un pienso para peces como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende las etapas de:
mezclar ingredientes en un mezclador;
extrudir los gránulos; y
recubrir los gránulos con aceite.
- 25 12. Un método como se reivindica en la reivindicación 11, en donde el carvacrol se agrega ya sea al mezclador o se incluye en el aceite de recubrimiento.