

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 616**

51 Int. Cl.:

A01K 61/59 (2007.01)

A23K 20/179 (2006.01)

A23K 50/80 (2006.01)

A61P 43/00 (2006.01)

A23L 17/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.08.2017 PCT/JP2017/029474**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.02.2018 WO18034312**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2017 E 17841534 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2024 EP 3501271**

54 Título: **Método para el cultivo de gambas de acuicultura**

30 Prioridad:

16.08.2016 JP 2016159512

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

21.11.2024

73 Titular/es:

**NISSUI CORPORATION (100.0%)
3-1, Nishi-shimbashi 1-chomeMinato-ku
Tokyo 105-8676, JP**

72 Inventor/es:

**MINAMI, HIROSHI y
MATSUOKA, KOSUKE**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 988 616 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

Método para el cultivo de gambas de acuicultura

5 Campo técnico

La presente especificación se refiere a un método de cría utilizado en la acuicultura de gambas.

10 Antecedentes de la técnica

Uno de los problemas mostrados por las gambas cultivadas en un sistema de acuicultura es la aparición de las llamadas "gambas azules", en las que el cuerpo de las gambas se torna de color azul. Los carotenoides (por ejemplo, la astaxantina) están involucrados en el color corporal de las gambas, y es conocido que la causa principal de la aparición de gambas azules es un contenido insuficiente de carotenoides en el cuerpo.

15 Los carotenoides se obtienen directamente del alimento o es convertido metabólicamente a partir de otros carotenoides contenidos en el alimento.

Por esta razón, el alimento utilizado en el cultivo de gambas (alimento para gambas) se complementa con carotenoides, tales como la astaxantina (por ejemplo, los documentos n.º JP H04-053455 Ay n.º JP H06-276956 A).

El documento no de patente n.º 1 da a conocer que la gamba blanca del Pacífico *Litopenaeus vannameius* fue alimentada tres veces al día con una de seis posibles concentraciones de astaxantina (25, 50, 75, 100, 125 y 150 mg/kg) en la dieta durante 56 días.

25 El documento no de patentes n.º 2 da a conocer la alimentación diaria de *Penaeus japonicus* a una tasa de alimentación de 0,5 g de dieta/gamba día⁻¹ con tres posibles dietas, dos de las cuales contenían astaxantina (A100, 100 mg de astaxantina/kg de dieta; A50/C50, 50 mg de astaxantina más 50 mg de cantaxantina/kg de dieta), durante cuatro semanas.

30 El documento no de patente n.º 3 da a conocer la alimentación de *Litopenaeus vannamei* cuatro veces al día con seis posibles dietas experimentales que contenían 0,3 % de ácido fórmico (AF), 0,6 % de AF, 50 ppm de astaxantina (Ax), 0,3 % de AF + 50 ppm de Ax o 0,6 % de AF + 50 ppm de Ax en un ensayo de alimentación de 90 días.

35 El documento no de patente n.º 4 da a conocer la alimentación diaria de *Pleoticus muelleri* con dietas que contenían tres niveles de astaxantina (0, 100 y 300 mg/kg de dieta) y la exposición a diferentes concentraciones de nitrito (NO₂Na) (0 -200 mg/l) durante 30 días.

40 Documentos de la técnica anterior

Literatura no de patentes

Documento no de patente n.º 1: J. Zhang et al. 2013, Aquaculture Nutrition, 19, 6, 917 -927

Documento no de patente n.º 2: G. Negre-Sadargues et al. 1993, Aquaculture, 110, 2, 151 -159

45 Documento no de patente n.º 3: Niti Chuchird et al. 2015, Springerplus, 4, 1, XP055672578

Documento no de patente n.º 4: Ana Christina Diaz et al. 2014, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 62, 51, 12326 -12331

50 Descripción resumida de la invención

Problema técnico

El valor comercial de las gambas también puede verse afectado por la apariencia, además de la frescura y el sabor, y cuanto mejor sea la apariencia, mayor será la calidad evaluada. Debido a que el cultivo de gambas generalmente se lleva a cabo en un estado de sobrepoblación, los individuos están próximos entre sí. Por ello, la parte de la antena, que desempeña una función importante en la apariencia de las gambas, es probable que sea defectuosa, y este es uno de los factores que reducen el valor comercial de las gambas. Por otra parte, en las técnicas dadas a conocer en los documentos anteriormente mencionados n.º JP H04-053455 Ay n.º JP H06-276956 A, aparentemente se reconoce una mejora en el color de la gamba de acuicultura; sin embargo, otros aspectos de la apariencia (tales como la forma) aparte del color en la gamba de acuicultura no han sido mejorados, y también hay espacio de mejorar en cuanto al color. Además, en general, las gambas se sacrifican con hielo y después se distribuyen al mercado; sin embargo, sigue habiendo espacio para la mejora en cuanto al color de las gambas después del sacrificio en hielo.

En tales circunstancias, la presente especificación tiene como objetivo proporcionar una buena apariencia a las gambas de acuicultura.

Solución al problema

El objeto técnico es resuelto por el objeto de la reivindicación independiente 1. Las realizaciones preferentes de la presente invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

Efectos ventajosos de la invención

Según la presente especificación, se proporciona un método de cría para producir una gamba de acuicultura con buena apariencia.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un diagrama esquemático de la apariencia de una gamba (vista lateral).

La FIG. 2 es un gráfico que muestra la transición del valor L de las gambas en una parcela experimental de 50 ppm y en una parcela experimental de 100 ppm.

La FIG. 3 es un gráfico que muestra la transición del valor L de las gambas en una parcela experimental de 50 ppm y en una parcela experimental de 100 ppm.

La FIG. 4 es un gráfico que muestra la transición del valor b de las gambas en una parcela experimental de 50 ppm y en una parcela experimental de 100 ppm.

La FIG. 5 es un gráfico que muestra la transición de la vivacidad del color de las gambas en una parcela experimental de 50 ppm y en una parcela experimental de 100 ppm.

La FIG. 6 es un gráfico que muestra el porcentaje de individuos con una segunda antena larga (L) en una parcela experimental de 50 ppm, en una parcela experimental de 100 ppm y en una parcela de alimentación básica (Control).

La FIG. 7 es un gráfico que muestra el porcentaje de individuos con una segunda antena corta (L) en una parcela experimental de 50 ppm, en una parcela de 100 ppm y en una parcela de alimentación básica (Control). Descripción de realizaciones

Obsérvese que en la presente especificación, "entre A y B" o "de A a B" se utilizan como expresiones que incluyen los valores numéricos o cantidades físicas iniciales y finales. Además, en la presente especificación, "por lo menos uno de A y B" significa "uno o ambos de A y B". Es decir, "por lo menos uno de A y B" incluye "solo A", "solo B", y "tanto A como B". A salvo que se indique lo contrario, "ppm" y "%" indicados en la presente especificación se refieren a ppm en peso y % en peso.

1. Gambas de acuicultura (no cubiertas por las presentes reivindicaciones)

La presente especificación da a conocer métodos de cría para producir gambas de acuicultura que contienen carotenoides, cuya segunda antena no está rota.

Entre las "gambas" que sirven como objeto de la presente especificación se incluyen, aunque sin limitarse a su tamaño, la denominada langosta, el langostino y la gamba en la clasificación de los alimentos.

Las gambas que sirven como objeto de la presente especificación están clasificados académicamente bajo el orden Decapoda, superfamilia *Penaeoidea*. En la superfamilia *Penaeoidea* se incluye la familia *Penaeidae*. Entre los organismos de la familia *Penaeidae* se incluyen las gambas pertenecientes a los géneros *Farfantepenaeus*, *Fenneropenaeus*, *Litopenaeus*, *Marsupenaeus*, *Melicertus*, *Metapenaeopsis*, *Metapenaeus*, *Penaeus*, *Trachypenaeus* y *Xiphopenaeus*, por ejemplo.

En los *Penaeidae*, entre las gambas comestibles se incluyen la gamba kuruma (*Marsupenaeus japonicus*), la gamba minami kuruma (*Melicertus canaliculatus*), el tigre negro (*Penaeus monodon*), la gamba blanca china (*Penaeus chinensis*), la gamba tigre verde (*Penaeus semisulcatus*), el camarón rey occidental (*Penaeus stylirostris*), la gamba cola roja (*Penaeus pencicillatus*), la gamba blanca (*Litopenaeus vannamei*), por ejemplo, aunque sin limitación a las mismas.

En particular, la gamba blanca (*Litopenaeus vannamei*) que pertenece al género *Litopenaeus* de la familia *Penaeidae* es uno de los sujetos en la presente especificación.

Entre las gambas se incluyen especies nectónicas y especies no nectónicas. Debido a que las especies nectónicas se pueden utilizar en un tanque de agua en tres dimensiones, resultan adecuadas en la producción en un estado de sobrepoblación. Cualquiera de los dos tipos de especie puede ser utilizado en la presente especificación; sin embargo, en un estado de sobrepoblación, la frecuencia de contacto es mayor y la probabilidad de que ocurra un defecto en la segunda antena, más elevada, y por lo tanto, se utilizan las especies nectónicas. Entre los ejemplos de especies nectónicas se incluyen la gamba sakura (*Lucensosergia lucens*), la gamba rosa del Pacífico (*Pandalus eous*), la gamba blanca china (*Penaeus chinensis*), la gamba de arena (*Metapenaeus ensis*) y la gamba blanca (*Litopenaeus vannamei*).

La expresión "gambas de acuicultura" se refiere a gamba cultivadas en acuicultura, y se incluye cualquier gamba cultivada en agua dulce o agua de mar (incluyendo agua marina artificial). Están incluidas las gambas contenidas en un sistema en el que se imponen condiciones artificiales. Dicho sistema permite la cría de este grupo de crustáceos en una realización adecuada, que puede controlar el cultivo y la recolección de gambas que se proporcionarán para su uso, procesamiento y/o comercialización.

El término "carotenoides" se refiere a pigmentos de polieno insolubles de color amarillo a rojo o púrpura que son producidos por plantas verdes y determinados tipos de hongos, levaduras, setas, bacterias y similares. Los "carotenoides" incluyen cualquier molécula que se clasifique entre los pigmentos amarillos a rojos tales como los carotenos y las xantofilas. De estos, la astaxantina, en particular la astaxantina artificial sintetizada artificialmente, es uno de los carotenoides que es objeto de la presente especificación. Se proporcionan a continuación los detalles de la astaxantina sintética. En una realización de la presente especificación, una gamba de acuicultura presenta un contenido de carotenoides superior o igual al 0,1 %, superior o igual al 0,3 %, superior o igual al 0,5 %, superior o igual al 0,8 %, y superior o igual al 1 %.

La expresión "segunda antena" se refiere a una antena que se conoce comúnmente como "bigote" (ver la fig. 1). La expresión "la segunda antena no está rota" se refiere a que la segunda antena no presenta daños. En tal caso, las dos antenas a la izquierda y a la derecha son aproximadamente de la misma longitud. La gamba de acuicultura de la presente especificación incluye casos en los que la longitud de la segunda antena es mayor que la longitud del cuerpo. En el caso de que esta segunda antena sea defectuosa, se reduce el valor del producto. Además, cuando la segunda antena es defectuosa, afecta a la condición de salud de las gambas. Generalmente, debido a que la segunda antena es de longitud superior o igual a la longitud del cuerpo cuando no está dañada, en la presente especificación, un individuo que presente una segunda antena con una longitud inferior o igual a la longitud del cuerpo se considera que presenta un daño en la segunda antena. La segunda antena se mide desde la base de la antena usando una regla.

El color del cuerpo de la gamba posee un valor comercial especialmente importante. El color rojo tiene una alta variación en estado hervido, mientras que el color blanco se valora altamente para el consumo en crudo. La expresión "valor a del color del cuerpo", "valor b del color del cuerpo" y "vivacidad del color del cuerpo" se refieren al valor a*, valor b* y vivacidad de color del primer segmento abdominal de la gamba sometida a medición, respectivamente. El valor a*, el valor b* y la vivacidad de color del cuerpo se pueden medir en el primer segmento abdominal de la gamba que es objeto de medición por un cromómetro (por ejemplo, CR-300; Konica Minolta Inc.).

El valor *a del color corporal de la gamba de acuicultura de la presente especificación puede ser mayor o igual a -0,08, mayor o igual a -0,06, mayor o igual a -0,04, mayor o igual a -0,02, o mayor o igual a 0. Además, el valor b del color puede ser mayor o igual a 0,4, mayor o igual a 0,35, mayor o igual a 0,3, mayor o igual a 0,25, mayor o igual a 0,2, o mayor o igual a 0,15. La vivacidad de color del cuerpo puede ser menor o igual a 1,8, menor o igual a 1,75, menor o igual a 1,7, menor o igual a 1,65, o menor o igual a 1,6.

El peso de la gamba de acuicultura de la presente especificación puede ser mayor o igual a 10 g, mayor o igual a 11 g, mayor o igual a 12 g, mayor o igual a 13 g, mayor o igual a 14 g, o mayor o igual a 15 g. La longitud corporal de la gamba de acuicultura de la presente especificación puede ser mayor o igual a 5 cm, mayor o igual a 6 cm, mayor o igual a 7 cm, mayor o igual a 8 cm, mayor o igual a 9 cm, mayor o igual a 10 cm, mayor o igual a 11 cm, o mayor o igual a 12 cm. En la presente memoria, la expresión "longitud del cuerpo" se refiere a la longitud desde la protuberancia del tórax posterior al ojo (cuenca del ojo) hasta el extremo de la cola (ver la fig. 1).

Además, la presente especificación da a conocer un método de cría de gambas de acuicultura que presentan un color particular del cuerpo después de sacrificarlas en hielo con agua.

En el sacrificio en hielo con agua de las gambas de acuicultura, el hielo puede prepararse a partir de agua dulce; sin embargo, se puede utilizar agua de mar diluida con agua en un determinado grado o podría utilizarse agua de mar. Además, se puede utilizar agua marina artificial. En un recipiente se introduce agua dulce, agua de mar diluida con agua hasta cierto punto, agua de mar o agua marina artificial, y el hielo se prepara en el mismo recipiente. Para sacrificar las gambas, se introducen estas en el recipiente. Una vez que las gambas están muertas, se sacan inmediatamente del contenedor y se guardan en el refrigerador.

El valor *a del color del cuerpo de la gamba de acuicultura de la presente especificación, 2 días después del sacrificio en hielo con agua, puede ser mayor o igual a -1,26, mayor o igual a -1,0, mayor o igual a -0,9, mayor o igual a -0,8, mayor o igual a -0,7, o mayor o igual a -0,6. El valor *b del color del cuerpo, 2 días después del sacrificio en hielo con agua, puede ser mayor o igual a -4,3, mayor o igual a -4,0, mayor o igual a -3,0, mayor o igual a -2,0, mayor o igual a -1,0, mayor o igual a 0, mayor o igual a 1,0, o mayor o igual a 2,0. La vivacidad de color del cuerpo, 2 días después del sacrificio en hielo con agua, puede ser menor o igual a 4,62, menor o igual a 4,0, menor o igual a 3,5, menor o igual a 3,0, menor o igual a 2,5, o menor o igual a 2,0.

2. Métodos de cultivo de gambas de acuicultura (métodos para producir gambas de acuicultura).

5 A continuación en la presente memoria se explican los métodos de cultivo de gambas de acuicultura (métodos para producir gambas de acuicultura) de la presente invención. El método de cultivo de la presente invención es un método de cultivo de gambas de acuicultura tal como se define en la reivindicación 1.

10 De acuerdo con el método de cultivo de la presente especificación, en una realización, se puede producir un gamba que presenta una buena apariencia con respecto al color y la longitud de la segunda antena. En otra realización, podría producirse una gamba de modo que eliminarse la ocurrencia de gambas con una forma corporal deformada. En otra realización, la probabilidad de que la gamba muera en el curso del cultivo se reduce, por lo que se incrementa el rendimiento y la gamba podría criarse hasta alcanzar un tamaño predeterminado.

15 En el método de cultivo de la presente especificación, el vivero no está particularmente limitado, y se selecciona apropiadamente teniendo en consideración el tipo, tamaño y similares, de la gamba objetivo. El método de cultivo de la presente invención se lleva a cabo mediante el cultivo en tierra. El cultivo en tierra generalmente permite que las gambas crezcan en un estado de sobrepoblación, lo que resulta en un gran número de daños en la segunda antena de las gambas de acuicultura. Por esta razón, en una realización, el cultivo en tierra resulta eficaz.

20 Los tipos de gamba sometidos a cultivo son los mencionados anteriormente. Las gambas sometidas al método de cultivo de la presente especificación no se encuentran particularmente limitadas, y entre ellas se incluyen las gambas jóvenes y las gambas reproductoras.

La "gamba joven" a la que se hace referencia en la presente especificación se refiere a aquellas que presentan un peso corporal inferior a 1 g y aquellas que están creciendo de larva a gamba joven no están incluidas.

25 Además, "gamba reproductora" se refiere a un adulto de la gamba joven descrita anteriormente. La gamba reproductora, en el caso de la gamba blanca, por ejemplo, en general se cría hasta un peso aproximado de 15 g y después se distribuye.

30 En el método de cultivo de la presente invención, se administra a las gambas el alimento que contiene el carotenoide astaxantina. Se permite que tales carotenoides administrados se acumulen en las gambas. La astaxantina incluye astaxantina sintética. La astaxantina sintética incluye la astaxantina producida por síntesis química. La astaxantina sintética incluye un gran número de isómeros de forma 3S, 3S' y 3S,3R' (forma meso), 3R, 3R', e incluye adicionalmente las formas cis-trans de doble enlace conjugado en el centro de la molécula, por ejemplo, todas las formas cis-, 9-cis y 13-cis, y por lo tanto, se puede distinguir fácilmente de la astaxantina natural.

35 El alimento contiene una cantidad igual o superior a 50 ppm de astaxantina, y puede contener una cantidad igual o superior a 60 ppm, una cantidad igual o superior 70 ppm, igual o superior a 80 ppm, igual o superior a 90 ppm, o igual o superior a 100 ppm de astaxantina (particularmente astaxantina sintética). El método para que el alimento contenga astaxantina puede llevarse a cabo mediante disolución en aceite, pulverización con spray, adición y mezcla, o una combinación de los mismos, o puede añadirse la astaxantina como uno de los ingredientes durante la preparación del alimento mismo. En cuanto a la cantidad administrada de los alimentos que contienen astaxantina de una concentración predeterminada, administrada a las gambas en cultivo, puede proporcionarse hasta la saciedad una cantidad igual o superior al 1 %, igual o superior al 2 %, igual o superior al 3 %, igual o superior al 4 %, igual o superior al 5 %, igual o superior al 6 %, igual o superior al 7 %, igual o superior al 8 %, igual o superior al 9 %, o igual o superior al 10 % del alimento. En un día, el alimento se puede administrar una, dos, tres, cuatro o cinco veces. La alimentación puede llevarse a cabo de forma continua a la vez que se monitoriza la alimentación residual. El período durante el que las gambas en cultivo reciben la administración de alimento que contiene astaxantina de una concentración predeterminada es, por ejemplo, mayor o igual a 7 días, mayor o igual a 14 días, mayor o igual a 28 días, mayor o igual a 35 días, igual o superior a 42 días, igual o superior a 49 días, igual o superior a 56 días, igual o superior a 63 días, igual o superior a 70 días, igual o superior a 77 días, igual o superior a 84 días, o igual o superior a 90 días. Al criar las gambas bajo sobrepoblación mediante cría en tierra de esta manera, los daños causados en muchas de las segundas antenas normalmente son inevitables. Aunque el cultivo con alimentos que contienen una gran cantidad de carotenoide, tal como la astaxantina, da como resultado la producción de gambas con buena apariencia en un estado en que la segunda antena está relativamente bien conservada. Además, menores daños en la segunda antena de las gambas impone menos estrés a las gambas y pueden criarse en un estado saludable.

40 La calidad del agua se comprueba y ajusta periódicamente para que se encuentre dentro del intervalo apropiado. Las gambas se cultivan con un pH de entre 5 y 10, de entre 6 y 9, o de entre 7 y 8. Cuando el pH baja o aumenta, el pH se ajusta mediante la adición de un agente básico o ácido o mediante el ajuste de la tasa de intercambio de agua. La cría se lleva a cabo a la vez que se mantiene una temperatura del agua de entre 23 °C y 32 °C, de entre 25 °C y 30 °C, o de entre 27 °C y 29 °C. La temperatura del agua se puede ajustar mediante calentamiento con luz solar, calefactores y similares, o mediante enfriamiento con una caja de refrigeración, hielo y similares.

45 3. Productos aplicados, incluidos las gambas de acuicultura o los productos procesados de las mismas (no cubiertos por las presentes reivindicaciones).

La gamba de acuicultura puede usarse sin modificación o puede procesarse adicionalmente mediante extracción, trituración y similares. Además, puede producirse una composición que contenga gambas de acuicultura mediante la combinación de una gamba de acuicultura o un producto transformado de la misma y componentes opcionales. La proporción de formulación de los componentes opcionales podría seleccionarse y determinarse adecuadamente dependiendo del propósito. Como en el caso de la cría en tierra, en particular, donde el control de la producción puede realizarse estrictamente, las gambas pueden comercializarse para el consumo en crudo. Dicho uso no está restringido; sin embargo, entre los ejemplos específicos se incluyen alimentos, piensos, medicamentos y similares.

El alimento que sirve como objeto de la gamba de acuicultura y el producto procesado de la misma no está particularmente limitado, y puede ser utilizado sin modificación o mezclarse con diversos tipos de alimento. Por ejemplo, entre los alimentos se incluyen productos alimentarios tales como salchichas, jamón y productos de pescado procesados. Además, las gambas de acuicultura y el producto transformado de las mismas también pueden utilizarse como alimento para la cría y la acuicultura.

Además, las gambas de acuicultura y el producto procesado de las mismas también pueden utilizarse como ingredientes de agentes farmacéuticos, cuasifármacos y alimentos funcionales. La expresión "alimentos funcionales" tal como se utiliza en la presente memoria se refiere a los alimentos y/o bebidas destinados a la ingestión para el mantenimiento de la salud, además de los alimentos generales, y esta expresión incluye alimentos para usos específicos de salud y los alimentos con declaraciones de función nutritiva (alimentos funcional saludable), alimentos saludables, suplementos nutricionales, alimentos nutricionales saludables y similares.

En el caso de la comercialización como agentes farmacéuticos, cuasifármacos, alimentos funcionales, pueden mencionarse a modo de ejemplo diversos aditivos reconocidos para cada artículo, específicamente, colorantes, conservantes, estabilizadores espesantes, antioxidantes, agentes blanqueadores, agentes antibacterianos y antifúngicos, acidulantes, condimentos, emulsionantes, potenciadores, agentes de fabricación, fragancias y similares.

La presente especificación se describe específicamente a continuación mediante la cita de ejemplos, aunque la presente invención no se encuentra limitada a estos ejemplos.

Ejemplo 1. Preparación de alimento.

La astaxantina fue adquirida de DSM Nutrition Japan KK. Se adquirió y utilizó el producto de nombre comercial CAROPHYLL Pink. Este producto fue producido mediante síntesis química. Para el alimento básico, se formuló la composición en la Tabla 1 para una prensa de gránulos con un acondicionador de 3 vías. El tamaño del gránulo fabricado era de 2,4 mm.

Se midió el alimento básico con un contenido de astaxantina de 2,5 ppm. Se cree que lo anterior se debe a que el aceite de pescado contiene astaxantina.

Se preparó un alimento experimental que contenía astaxantina para que el alimento básico se complementara con 50 ppm de astaxantina y 100 ppm de astaxantina. Se disolvió astaxantina en aceite de pescado, se introdujo en una bolsa de plástico junto con el alimento básico, y se mezcló bien. El alimento se almacenó a 4 °C durante 3 días o más y a continuación se utilizó.

Tabla 1

Contenido	%
Harina de trigo integral	36,8
Harina de soja (47 %)	26
Harina de calamar (72 %)	6
Harina de pescado (62 %)	15
Fosfato cálcico	4,5
Lecitina de soja	2
Colesterol	0,12
Cloruro de potasio	2,5
Carbonato cálcico	1
Óxido de magnesio	1,6
Minerales/Premezcla de vitaminas	0,44
Vitamina C	0,04
Aceite de pescado	2
Aceite de soja	2
Porcentaje total	100

Ejemplo 2. Métodos para el cultivo de gambas.

Se crío la gamba patiblanca (*Litopenaeus vannamei*) con un peso individual promedio de 14 g. Para la cría se introdujeron 80 l de agua en un tanque cilíndrico de agua de 100 l y se utilizó. Se controló el agua corriente estableciendo una tasa de intercambio de agua en 8 a 10 veces/día. El tanque de agua se instaló en el interior, se
 5
 10
 15
 20
 25
 30
 35

Ejemplo 3. Medición del color de las gambas.

La medición del color corporal de las gambas se llevó a cabo utilizando el cromómetro CR-300 (Konica Minolta Inc.). El color fue evaluado por valores numéricos del sistema de color L*a*b*. Se determinó que el sitio a medir por el cromómetro era el primer segmento abdominal, y se midieron los dos puntos en el lado izquierdo y el lado derecho del cuerpo de cada muestra, y se utilizó el valor promedio.

Se prepararon el alimento de manera que se añadiesen 50 ppm de astaxantina al alimento básico (alimento con 50 ppm de astaxantina) y se añadieron 100 ppm de astaxantina al alimento básico (alimento con 100 ppm de astaxantina). Cada alimento se sumergió en agua durante 6 horas y se confirmó que la cantidad de astaxantina se mantenía en aproximadamente 50 ppm y 100 ppm en cada alimento. Se prepararon gambas con un peso individual promedio de aproximadamente 14 g y se alimentaron con cada alimento, y se mantuvieron 16 individuos en cada parcela experimental durante 15 días.

Como valores de cada condición se tomaron los valores promedio de los valores L, A y b de los 16 individuos en cada parcela experimental. Las mediciones se realizaron por la mañana en los días 1, 2, 3, 6, 8, 9, 12 y 15 de cría. Se muestran los resultados en la Tabla 2. En la Tabla 2, las parcelas experimentales con administración de 50 ppm de alimentación de astaxantina y 100 ppm de alimentación de astaxantina se describen como "parcela experimental de 50 ppm" y "parcela experimental de 100 ppm", respectivamente.

En la fig. 2, fig. 3, fig. 4 y fig. 5, se proporciona la transición de cada uno de los valores L, a, b y vivacidad de color en las parcelas experimentales de 50 ppm y 100 ppm. Al administrar alimento enriquecido con astaxantina, se confirmó la tendencia a incrementarse los valores de L, A y b.

Tabla 2

		Número de días de cultivo (días)							
		1	2	3	6	8	9	13	15
Parcela experimental de 50 ppm	Valor L	35,03	35,01	35,16	35,26	35,71	36,22	34	35,09
	Valor a	-0,98	-0,8	-0,48	-0,15	-0,49	-0,33	-0,11	-0,22
	Valor b	0	-0,18	-0,17	0,22	0,27	0,04	0,23	0,17
	Vivacidad de color	1,51	1,31	1,02	0,89	0,97	0,92	0,78	0,79
Parcela experimental de 100 ppm	Valor L	36,03	34,79	35,13	35,52	35,42	35,01	34,12	34,87
	Valor a	-1,07	-0,76	-0,4	0,24	0,33	0,29	0,44	0,27
	Valor b	-0,15	0,02	0,02	0,75	1,33	1,05	1,19	1,03
	Vivacidad de color	1,55	1,16	0,90	1,11	1,40	1,15	1,37	1,14

Ejemplo 4. Tasas de crecimiento y mortalidad.

Se establecieron tres parcelas experimentales para alimento básico, alimento con 50 ppm de astaxantina y alimento con 100 ppm de astaxantina, y las gambas se cultivaron con cada alimento durante 90 días. Se utilizaron dieciséis individuos de las gambas para cada parcela. El peso corporal individual se midió al comienzo del experimento, y los días 30, 50, 70 y 90, y se calculó el promedio. Se muestran los resultados en la Tabla 4.

La tasa de mortalidad tras 90 días se muestra en la Tabla 5. Se calculó la tasa de supervivencia sin incluir los individuos de la muestra. Todas las muertes naturales fueron causadas por canibalización de los individuos que habían mudado. En las Tablas 3 y 4, las parcelas experimentales con administración de 50 ppm y 100 ppm de astaxantina se describen como "parcela experimental de 50 ppm" y "parcela experimental de 100 ppm", respectivamente. La parcela experimental en la que se administró alimento enriquecido con astaxantina resultó en un buen crecimiento y una alta tasa de supervivencia.

Tabla 3

	Peso de las gambas (g)		
	Parcela experimental de 50 ppm	Parcela experimental de 100 ppm	Parcela experimental de alimentación básica
Punto de partida	14,08	14,69	13,89
Día 30	15,69	14,42	16,43
Día 50	16,99	19,35	-
Día 70	17,58	21,06	17,13
Día 90	18,66	22,11	17,44
Cantidad del aumento	4,58	7,42	3,55

Tabla 4

	Tasa de mortalidad			Número de individuos al iniciar el experimento	Número de individuos al finalizar el experimento	Tasa de supervivencia (%)
	Número total	Muertes naturales	Muestreo			
Parcela experimental de 50 ppm	2	1	1	16	14	93,3
Parcela experimental de 100 ppm	4	3	1	16	12	80
Parcela experimental de alimentación básica	9	8	1	16	7	46,7

Ejemplo 5. Medición de la segunda antena.

Se establecieron tres parcelas experimentales para alimento básico, alimento con 50 ppm de astaxantina y alimento con 100 ppm de astaxantina, y las gambas se cultivaron con cada alimento durante 90 días. Se utilizaron dieciséis individuos de las gambas con un peso individual promedio de aproximadamente 14 g al inicio para cada parcela. Se observó la longitud de la segunda antena los días 19, 27, 34, 40, 47, 52, 55, 59, 65, 73, 85 y 90. L se refiere a que la segunda antena es más larga que la longitud corporal; S se refiere a antenas menores o iguales a 2 cm y M se refiere a antenas que están entre L y S. Los resultados se muestran en la Tabla 5. El porcentaje de individuos con una segunda antena larga (L) y una segunda antena corta (S) en una parcela experimental de 50 ppm, en una parcela experimental de 100 ppm y en una parcela de alimentación básica (Control) se muestran en las figs. 6 y 7. Se confirmó que las parcelas enriquecidas con astaxantina presentaban muchas gambas con una segunda antena larga.

Tabla 5-1

	Longitud de la segunda antena	Número de individuos					
		día 19	día 27	día 34	día 40	día 47	día 52
Parcela experimental de alimentación básica	L	0	0	1	0	3	2
	M	3	6	5	6	3	3
	S	12	8	7	7	6	7
Parcela experimental de 50 ppm	L	3	5	3	4	3	5
	M	3	5	8	9	9	5
	S	9	5	3	1	2	4
Parcela experimental de 100 ppm	L	2	10	8	9	9	10
	M	7	3	2	2	2	1
	S	5	1	2	1	1	1

Tabla 5-2

	Longitud de la segunda antena	Número de individuos					
		día 55	día 59	día 65	día 73	día 85	día 90
Parcela experimental de alimentación básica	L	1	2	2	1	0	1
	M	4	3	6	4	3	4
	S	7	7	3	4	4	2
Parcela experimental de 50 ppm	L	3	1	4	6	6	5
	M	8	10	9	6	6	6
	S	3	3	1	2	2	3

(continuación)

	Longitud de la segunda antena	Número de individuos					
		día 55	día 59	día 65	día 73	día 85	día 90
Parcela experimental de 100 ppm	L	8	6	5	6	7	8
	M	2	5	6	4	4	3
	S	2	1	0	1	0	0

L: Más largo que la longitud del cuerpo, M: Entre L y S, S: inferior o igual a 2 cm

Ejemplo 6. Cambio de color después del sacrificio en hielo con agua.

Se establecieron dos parcelas experimentales para alimento con 50 ppm de astaxantina y alimento con 100 ppm de astaxantina, y las gambas se cultivaron con cada alimento durante 90 días. Las gambas se sacrificaron en hielo introduciéndolas en un recipiente que contenía agua de mar y hielo. Se muestrearon siete individuos de la parcela experimental de 50 ppm y 5 individuos de la parcela experimental de 100 ppm, se sacrificaron en hielo y se midió el color corporal de las gambas usando el cromómetro. La medición se realizó con el cromómetro CR-300 (Konica Minolta Inc.) y el color se evaluó basándose en los valores numéricos del sistema de color $L^*a^*b^*$. Se determinó que el sitio a medir por el cromómetro era el primer segmento abdominal, y se midieron los dos puntos en el lado izquierdo y el lado derecho del cuerpo de cada muestra, y se utilizó el valor promedio. Se midió con el cromómetro el color del cuerpo de las gambas inmediatamente después del sacrificio en hielo con agua y de las gambas conservadas en el refrigerador durante dos días después del sacrificio en hielo con agua. Se muestran los resultados en la Tabla 6. En parcelas experimentales sin enriquecimiento con astaxantina, el valor b tendió a aumentar a medida que pasaba el tiempo después del sacrificio en hielo con agua; sin embargo, se confirmó que el valor resultaba suprimido en parcelas enriquecidas con astaxantina.

Tabla 6

	Sacrificio en hielo con agua	L	a	b	Vivacidad de color
Parcela experimental de alimentación básica	Inmediatamente después	40,98	-1,55	-3,15	3,72
	2 días después	45,53	-1,27	-4,4	4,63
Parcela experimental de 50 ppm	Inmediatamente después	38,36	-0,17	1,96	2,06
	2 días después	44,94	-0,59	1,95	2,06
Parcela experimental de 100 ppm	Inmediatamente después	36,96	-0,54	1,62	1,75
	2 días después	45,29	-0,76	1,59	1,9

Aplicabilidad industrial

Las gambas de acuicultura o productos procesados de las mismas podrían utilizarse como ingredientes en diversos productos comerciales, incluyendo alimentos, piensos, agentes farmacéuticos, y por lo tanto, resultan industrialmente beneficiosos.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método de cría para producir gambas de acuicultura con segundas antenas largas y no rotas que son de longitud mayor que la longitud corporal, que se lleva a cabo mediante cría en tierra en estado de sobrepoblación, que consiste en proporcionar alimento con un contenido igual o superior a 50 ppm de astaxantina, en el que las gambas están clasificadas en la superfamilia *Penaeoidea* de la orden de los decápodos.
- 10 2. Método de cría de gambas de acuicultura según la reivindicación 1, en el que la cría se lleva a cabo a una temperatura del agua establecida entre 23 °C y 32 °C.
- 15 3. Método de cría de gambas de acuicultura según la reivindicación 1 o 2, en el que la cría se lleva a cabo mediante el mantenimiento de una concentración de oxígeno disuelto igual o mayor a 6,1 mg/l.
- 20 4. Método de cría de gambas de acuicultura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la cría se lleva a cabo en un ciclo de luz-oscuridad.
- 25 5. Método de cría de gambas de acuicultura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el valor a del color corporal es mayor o igual a -0,08, en el que el color se evaluó según valores numéricos del sistema de color L*a*b*, en el que el valor a del color corporal se refiere al valor a* del primer segmento abdominal de la gamba medido con un colorímetro en el sistema de color L*a*b* de CIELAB.
- 30 6. Método de cría de gambas de acuicultura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el valor b del color corporal es igual o mayor a 0,15, en el que el color se evaluó según valores numéricos del sistema de color L*a*b*, en el que el valor b del color corporal se refiere al valor b* del primer segmento abdominal de la gamba medido con un colorímetro en el sistema de color L*a*b* de CIELAB.
- 35 7. Método de cría de gambas de acuicultura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la vivacidad de color del color corporal es inferior o igual a 1,8, en el que el color se evaluó según valores numéricos del sistema de color L*a*b*, en el que la vivacidad de color del color corporal se refiere a la vivacidad de color del primer segmento abdominal de la gamba medido con un colorímetro en el sistema de color L*a*b* de CIELAB.
- 40 8. Método de cría de gambas de acuicultura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el peso corporal es mayor o igual a 10 g.
- 45 9. Método de cría de gambas de acuicultura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la longitud corporal es mayor o igual a 5 cm.
10. Método de cría de gambas de acuicultura según la reivindicación 1, en el que las gambas están clasificadas en la familia *Penaeidae* de la superfamilia *Penaeoidea*.
11. Método de cría de gambas de acuicultura según la reivindicación 1, en el que las gambas están clasificadas en el género *Litopenaeus* de la superfamilia *Penaeoidea*.
12. Método de cría de gambas de acuicultura según la reivindicación 1, en el que las gambas están clasificadas como *Litopenaeus vannamei* de género *Litopenaeus*.

FIG. 1

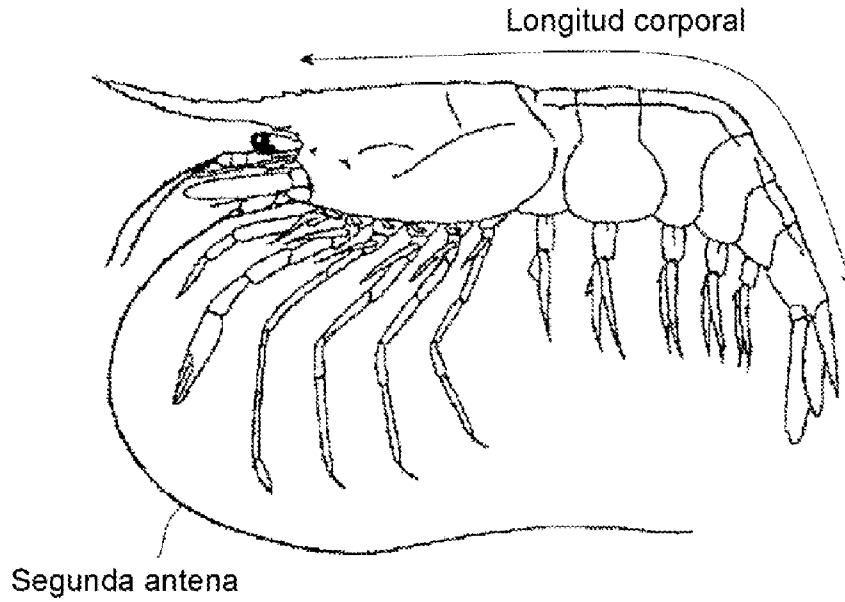


FIG. 2

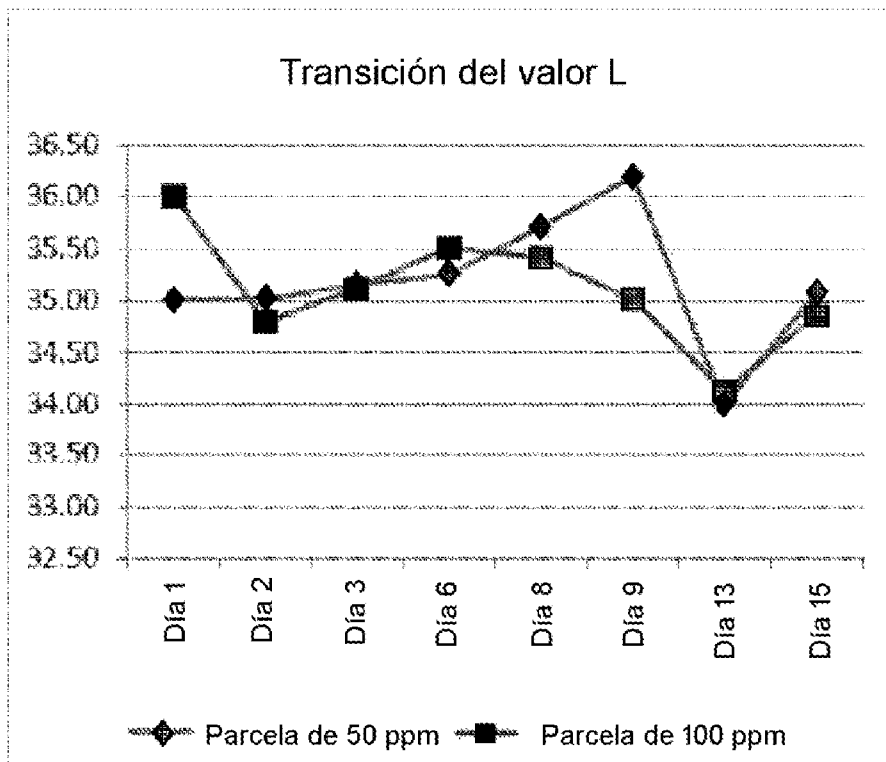


FIG. 3

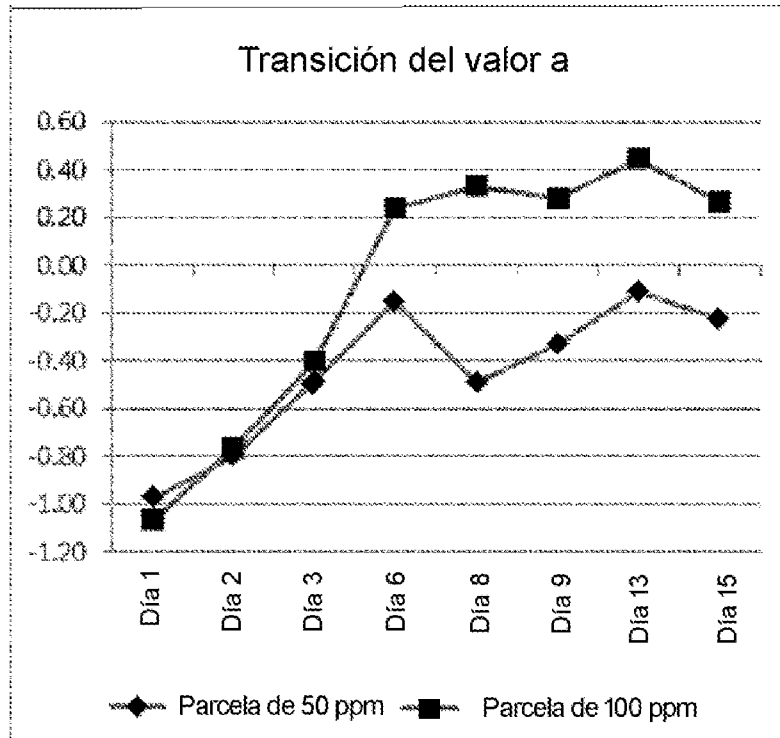


FIG. 4

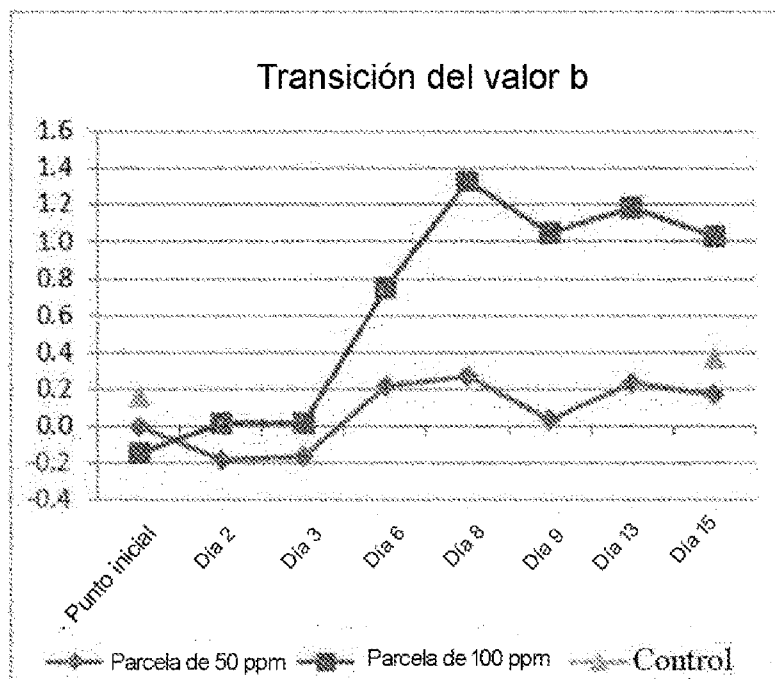


FIG. 5

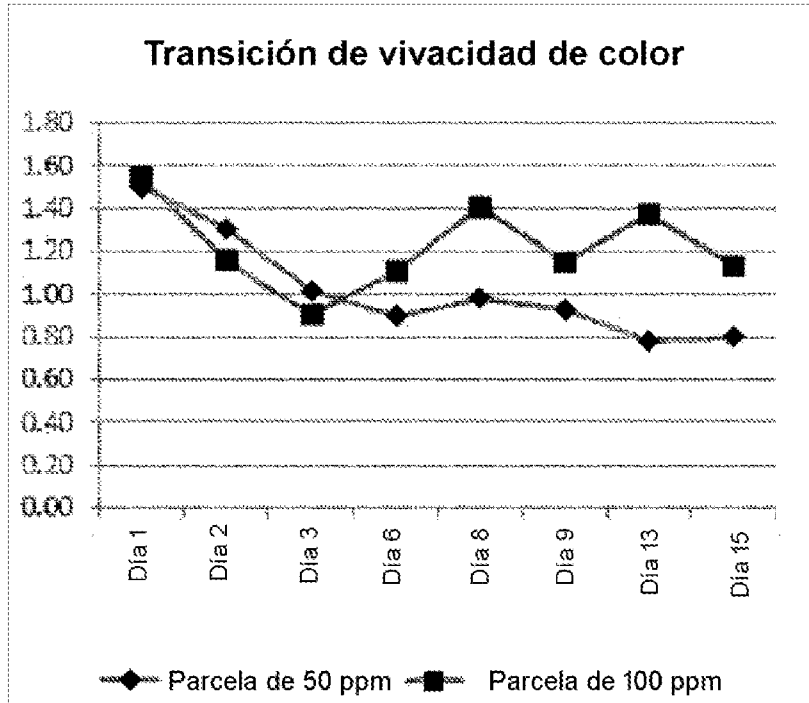


FIG. 6

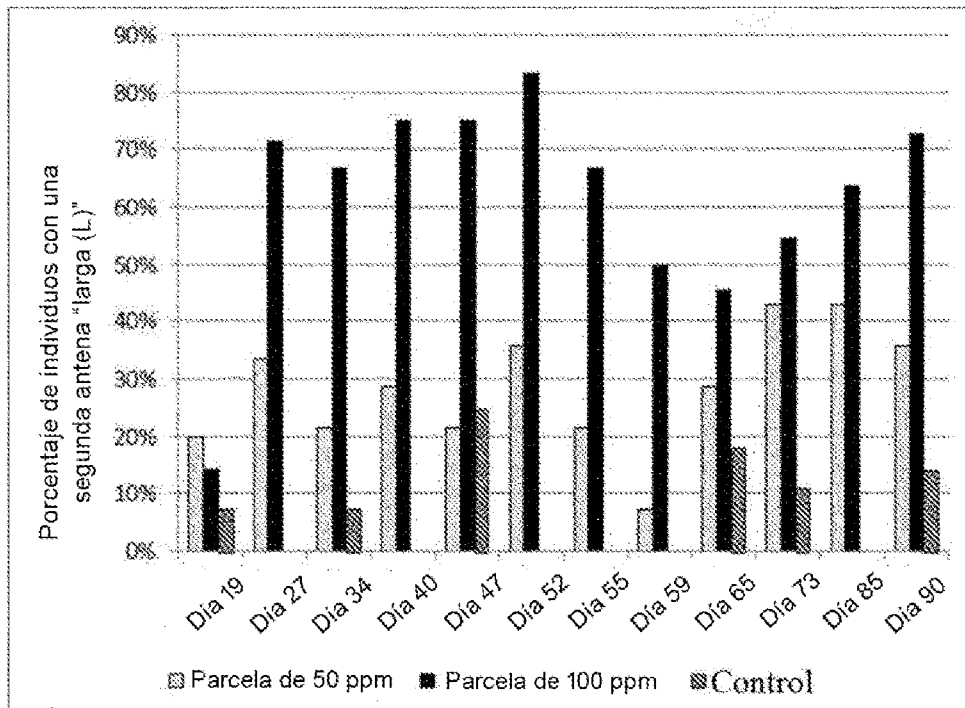


FIG. 7

