(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 694 760**

(51) Int. Cl.:

A23J 3/00 (2006.01)
A23L 33/00 (2006.01)
A61K 35/02 (2015.01)
A23J 3/34 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.06.2013** **PCT/NL2013/050438**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2013** **WO13191548**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2013** **E 13737445 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.08.2018** **EP 2863762**

(54) Título: **Método para convertir insectos o gusanos en corrientes de nutrientes y composiciones obtenidas así**

(30) Prioridad:

21.06.2012 NL 2009044
21.06.2012 US 201261662420 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.12.2018

(73) Titular/es:

BÜHLER INSECT TECHNOLOGY SOLUTIONS AG (100.0%)
Gupfenstrasse 5
9240 Uzwil, CH

(72) Inventor/es:

ARSIWALLA, TARIQUE y
AARTS, KEES WILHELMUS PETRUS

(74) Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 694 760 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 convertir insectos o gusanos en corrientes de nutrientes y composiciones obtenidas así.

La invención se refiere al campo de la obtención de nutrientes, pienso y alimentos a partir de insectos o gusanos. En particular, la invención presenta un método para convertir insectos o gusanos en corrientes de nutrientes, que incluyen una fracción que contiene grasa, una fracción que contiene proteína acuosa y/o una fracción que contiene sólidos.

En las últimas décadas, ha habido un creciente interés por el uso de insectos y gusanos como fuente de productos alimenticios, especialmente a la vista del crecimiento de la población global y de la desnutrición en el mundo en desarrollo. Como los insectos y los gusanos son ricos en proteínas y, a veces, en grasas, representan un valor calórico relativamente alto. Aunque en algunas poblaciones es común consumir insectos y gusanos, por ejemplo, en África, Asia, Australia, se comen normalmente tal cual, en su totalidad o en partes, o se usan en la preparación de platos.

Sin embargo, es deseable poder tratar los insectos y los gusanos a escala industrial para producir nutrientes, que puedan usarse con posterioridad en la preparación de productos alimenticios o pienso.

A partir de varias publicaciones, se sabe obtener algunos nutrientes particulares a partir de insectos, tales como proteínas o grasas.

La patente japonesa JP2009254348 A se refiere a la obtención de proteínas a partir de larvas de abejas. Las larvas secas se suspenden en agua, a lo que se añade una enzima lipolítica para descomponer los lípidos. Después de eso, se añade una enzima proteolítica para hidrolizar las proteínas y se filtra la mezcla resultante y se recoge la proteína. La patente rusa RU 2345139 C2 describe la recuperación de quitina de larvas cultivadas. La patente internacional WO 2008/091137 se refiere a un extracto de etanol de larvas de mosca doméstica, que se obtiene secando las larvas, disolviéndolas en un disolvente orgánico para retirar las grasas y mezclando el residuo con etanol para obtener el extracto. La patente internacional WO 2011/006276 describe la obtención de ácidos grasos a partir de larvas de insectos, en donde los ácidos grasos se extraen usando disolvente orgánico.

Sin embargo, no se sabe utilizar completamente los insectos o gusanos y convertirlos en diversas corrientes de nutrientes, tales como materia procedente de proteínas, grasas y quitina, de cuyas corrientes puedan recuperarse de manera óptima y fácil los nutrientes.

Un objeto de la presente invención es, por lo tanto, proporcionar un método que convierta a los insectos o gusanos en corrientes de nutrientes y preferiblemente en tres corrientes de nutrientes, que sean una corriente que contenga grasa, una corriente acuosa que contenga materia procedente de proteína y otra corriente más que contenga sólidos tales como quitina.

Otro objeto de la invención es proporcionar un método de tratamiento para insectos o gusanos que dé como resultado nutrientes que no estén contaminados con sustancias tóxicas y sean seguros para usarlos en la preparación de diversos productos alimenticios o pienso y fármacos.

Otro objeto más de la invención es proporcionar un método que sea simple, que no requiera un equipo o reactivos costosos y que pueda aumentarse de escala fácilmente en una fábrica grande.

De acuerdo con esto, la invención proporciona, en un primer aspecto, un método para convertir insectos o gusanos en corrientes de nutrientes, que comprende las etapas de:

(a) aplastar los insectos o gusanos obteniendo, así, una pulpa,

(b) someter la pulpa a hidrólisis enzimática obteniéndose, así, una mezcla hidrolizada,

(c) calentar la mezcla hidrolizada a una temperatura de 70 °C a 100 °C y

(d) someter la mezcla a una etapa de separación física, obteniéndose, así, una fracción grasa, una fracción acuosa de proteínas y una fracción que contiene sólidos.

En otro aspecto, se describe una composición que contiene grasa que comprende al menos un 80 % en peso de grasa de insectos o gusanos, basado en peso seco, del que al menos un 30 % en peso son grasas saturadas,

comprendiendo la grasa al menos un 7 % en peso de ácido láurico C12:0, de 10 % a 30 % en peso de ácido palmítico C16:0 y de 15 % a 40 % en peso de ácido oleico C18:1.

En otro aspecto más, la invención proporciona una composición que comprende al menos un 45 % en peso de materia procedente de proteína de insectos o gusanos y a lo sumo un 25 % en peso de grasa de insectos o gusanos basado en peso seco, materia procedente de proteína de insectos o gusanos que presenta una digestibilidad con pepsina de al menos un 50 %, cuando se mide por el método pepsina-HCl, elaborado a continuación.

El método según la invención convierte insectos o gusanos en corrientes de nutrientes. El término «insectos» se refiere a insectos en cualquier fase de desarrollo, tales como insectos adultos, larvas de insectos y pupas de insectos. Preferiblemente, se usan larvas de insectos o gusanos. Puede usarse una gran variedad de insectos y gusanos. Preferiblemente, se usan insectos comestibles o gusanos comestibles. Más preferiblemente, los insectos son moscas, chinches, mosquitos, mariposas, polillas, cigarras, termitas, abejas, hormigas, avispas, escarabajos, saltamontes o grillos. Más preferiblemente, los insectos pertenecen a las especies: mosca soldado negra (*Hermetia illucens*), mosca doméstica (*Musca domestica*), gusano rey (*Zophobas Morio*), gusano de la harina (*Tenebrio Molitor*) o grillo (*Gryllida*). En una realización preferida, los insectos pertenecen a la especie mosca soldado negra. Preferiblemente, los insectos y los gusanos se cultivan, por ejemplo, en una granja de insectos. El cultivo permite el control y reduce los riesgos asociados a las enfermedades de los insectos y a la toxicidad de alimentos procedentes de insectos, por ejemplo, debido a la presencia de insecticidas, a diferencia de los insectos recogidos en la naturaleza. La conversión de los insectos o gusanos en corrientes de nutrientes puede llevarse a cabo convenientemente en una vasija de reactor.

En la etapa (a) se aplastan los insectos o gusanos para obtener una pulpa. Preferiblemente, los insectos o gusanos son reducidos, así, de tamaño. Esto da como resultado un material de partida homogéneo de consistencia viscosa. El aplastamiento y la reducción de tamaño pueden hacerse de manera conveniente en un molino microcortador, aunque también pueden usarse otras técnicas adecuadas. Durante esta etapa, el tamaño de partícula del insecto o gusano que se mantiene en la pulpa es preferiblemente menor que 1 mm (el tamaño más grande para determinar usando un microscopio), más preferiblemente menor que 0,5 mm. El tamaño de partícula puede controlarse por selección de una combinación de cuchilla y placa y velocidad de rotación específicas; por ejemplo, puede usarse una cuchilla de una hoja sola o doble y la velocidad de rotación puede variar entre 105 rad/s y 314 rad (1000 rpm y 3000 rpm). Un experto puede encontrar condiciones adecuadas para conseguir un tamaño de partícula deseado. Es ventajoso un tamaño de partícula pequeño ya que facilita la hidrólisis enzimática en la siguiente etapa.

En la etapa (b) se somete la pulpa a hidrólisis enzimática. La hidrólisis se lleva a cabo preferiblemente a una temperatura de 35 °C a 65 °C. Dependiendo de la enzima usada puede ser necesario ajustar el pH de la pulpa. Preferiblemente, la hidrólisis enzimática se lleva a cabo usando una proteasa. La proteasa puede ser una proteasa ácida, una proteasa neutra o una proteasa alcalina. Si se usa una proteasa ácida, el pH de la pulpa puede ajustarse a valores ácidos, preferiblemente a un pH de 3 a 6. Esto puede hacerse con cualquier ácido adecuado y, preferiblemente, se usa ácido cítrico. Una proteasa ácida preferida es, por ejemplo, la pepsina. Si se usa una proteasa neutra, el pH es preferiblemente de 6 a 8. También puede hacerse la hidrólisis enzimática con una proteasa alcalina tal como papaína.

La hidrólisis enzimática se lleva a cabo preferiblemente por agitación continua en la vasija de reactor. Se desea llevar a cabo una hidrólisis completa de la proteína presente en los insectos o los gusanos. Típicamente, la hidrólisis lleva de 1 a 6 horas, preferiblemente de 3 a 5 horas.

Al final de la etapa de hidrólisis, se calienta la mezcla hidrolizada a una temperatura en el intervalo de 60 a 100 °C, preferiblemente en el intervalo de 80 °C a 95 °C. Esta etapa de calentamiento puede usarse ventajosamente para detener la reacción enzimática. El calentamiento también asegura que se licúe la mayoría de las grasas para preparar la mezcla hidrolizada para la siguiente etapa de separación.

En la etapa (d), se somete la mezcla hidrolizada a una etapa de separación física para obtener corrientes de nutrientes. Preferiblemente, las corrientes de nutrientes son una fracción que contiene grasa, una fracción acuosa que contiene materia de proteínica y una fracción que contiene sólido. La separación física incluye preferiblemente decantación, centrifugación o una combinación de los dos métodos.

En una realización preferida, primero, se separa una fracción grasa por decantación y se separa además la mezcla restante en una fracción acuosa que contiene proteínas y una fracción que contiene sólido. Sin embargo, también pueden obtenerse fracciones que contienen grasa, proteína y sólidos en un orden diferente, o de manera simultánea, por ejemplo, usando un decantador de 3 fases. En una realización preferida, la separación física se lleva a cabo usando un decantador de 3 fases.

El método según la invención da como resultado una fracción grasa, una fracción acuosa proteínica y una fracción que contiene sólido. De esta forma, el método da como resultado varias corrientes de nutrientes. En las corrientes

de nutrientes en la presente descripción, se entiende que las corrientes contienen nutrientes, tales como grasas, material proteínico, carbohidratos, minerales y/o quitina. Para los fines de la invención, la quitina también se considera un nutriente.

La fracción que contiene grasa contiene predominantemente grasa de insectos o gusanos. En «que contiene predominantemente», por ejemplo, grasa, se entiende que se basa en el peso seco, la corriente contiene más grasa (en una base en peso) que cualquier otro componente o, en otras palabras, que la grasa constituye la parte principal de todos los ingredientes basado en peso seco. En general, «que contiene predominantemente» significa un contenido de al menos un 40 % en peso de materia seca, más preferiblemente al menos un 50 % en peso de materia seca. La fracción proteínica acuosa contiene predominantemente proteína.

La fracción que contiene grasa que puede obtenerse por el método según la invención, comprende preferiblemente al menos un 80 % en peso, más preferiblemente de 85 % a 95 % en peso, de grasa de insectos o gusanos basado en el peso seco de la fracción grasa. La grasa de los insectos o gusanos en la fracción grasa comprende al menos un 30 % en peso y preferiblemente de 40 % a 70 % en peso de grasas saturadas, basado en el peso total de la grasa. La cantidad de grasas insaturadas es un 70 % en peso o menos, preferiblemente menos de un 60 % en peso y más preferiblemente de 25 % a 55 % en peso, basado en el peso total de la grasa. La cantidad de ácidos grasos monoinsaturados (cis) es preferiblemente de 20 a 45 % en peso, mientras la cantidad de ácidos grasos poliinsaturados es preferiblemente de 5 a 20 % en peso. En una realización preferida, la grasa de insectos o gusanos contiene al menos un 7 % en peso, preferiblemente de 8 % a 40 % en peso, de ácido láurico C12:0. Más preferiblemente, la grasa contiene de 20 % a 40 % en peso de ácido láurico. La grasa de insectos o gusanos contiene preferiblemente de 10 % a 30 % en peso de ácido palmítico C16:0. Además, la grasa de insectos o gusanos puede comprender además ácidos grasos omega-9, preferiblemente en una cantidad de 10 % a 45 % en peso. En los ácidos grasos omega-9, se entiende la suma de los siguientes ácidos: ácido oleico C 18:1, ácido eicosenoico C20:1, ácido de aguamiel C20:3, ácido erúcico C22:1, ácido nervónico C24:1. En particular, la grasa de insectos o gusanos contiene preferiblemente de 15 % a 40 % en peso de ácido oleico C18:1, más preferiblemente, de 15 % a 35 % en peso. Los ácidos grasos omega-6 están presentes preferiblemente en una cantidad de 2 % a 20 % en peso. En ácidos grasos omega-6, se entiende la suma de los siguientes ácidos: ácido linoleico C18:2, ácido gamma-linolénico C18:3, ácido eicosadienoico C20:2, ácido dihomo-gamma-linolénico C20:3, ácido araquidónico C20:4, ácido docosadioenoico C22:2, ácido adrénico C22:4, ácido docosapentaenoico C22:5, ácido tetracosatetraenoico C24:4, ácido tetracosapentaenoico C24:5. Por ejemplo, el ácido linoleico C18:2 está presente preferiblemente en una cantidad de 5 % a 15 % en peso. La cantidad de ácidos grasos trans es menor que un 0,5 % en peso, preferiblemente menor que un 0,2 % en peso. En ácidos grasos trans se quiere decir ácidos grasos insaturados que tienen al menos un doble enlace carbono-carbono con una configuración trans, por ejemplo, ácido elaídico C18:1. Las cantidades de ácidos grasos se basan en el peso de la grasa de insectos o gusanos, que es el componente graso de la fracción que contiene grasa. La composición de ácidos grasos se determina por un método clásico NEN-EN-ISO 5508+5509, BF3.

Otra fracción obtenida en la etapa de separación es una fracción acuosa que contiene proteína. Se entiende que el término «proteínico» incluye proteína, proteína hidrolizada, péptidos, aminoácidos y/u otros compuestos procedentes de proteína obtenibles por hidrólisis enzimática de proteínas. La fracción proteínica acuosa puede secarse además para obtener material proteínico seco. Este material seco puede usarse como ingrediente alimenticio o para pienso o puede tratarse más, por ejemplo, para aislar aminoácidos. La fracción acuosa se seca preferiblemente por secado por pulverización.

El material proteínico seco contiene al menos un 45 % en peso, preferiblemente al menos un 50 % en peso, más preferiblemente de 55 % a 85 % en peso, de materia procedente de proteína de insectos o gusanos y a lo sumo un 25 % en peso, preferiblemente de 3 % a 20 % en peso, de grasa de insectos o gusanos, basado en peso seco. El material puede comprender además humedad residual, minerales y/o carbohidratos. En «proteína de insectos o gusanos» y «grasa de insectos o gusanos» respectivamente, se quiere decir proteína y grasa procedentes de insectos o gusanos. El término «materia procedente de proteína» se considera sinónimo de material proteínico. La materia procedente de proteína de insectos o gusanos puede comprender, así, proteínas, proteínas hidrolizadas, péptidos, aminoácidos. La materia procedente de proteína de insectos o gusanos en la composición anterior tiene preferiblemente una digestibilidad con pepsina de al menos un 50 % cuando se determina mediante un ensayo de laboratorio clásico de «pepsina-HCl» tal como las siguientes directrices en la Tercera Directiva 72/199/EEC de la Comisión del 27 de abril de 1972. En una realización referida, el material proteínico contiene al menos un 50 % en peso de materia procedente de proteínas de insectos o gusanos y tiene una digestibilidad de proteína de al menos un 85 %, preferiblemente de 90 % a 95 %. Preferiblemente, el material proteínico contiene además aminoácidos, en particular uno o más de arginina, lisina, isoleucina, metionina, triptófano. En una realización preferida, el material proteínico contiene de 3 % a 7 % en peso de lisina, basado en peso seco del material proteínico. En otra realización preferida, el material proteínico contiene además minerales tales como calcio o fósforo. Preferiblemente, el contenido en calcio del material proteínico es al menos 4500 mg/kg, más preferiblemente de 10 000 mg/kg a 30 000 mg/kg, basado en peso seco del material proteínico. El contenido de fósforo del material proteínico es

preferiblemente al menos 5000 mg/kg, basado en peso seco. El contenido de calcio y fósforo se determina por el método OCP-OES.

La fracción grasa del material proteínico contiene preferiblemente al menos un 40 % en peso, más preferiblemente de 45 % a 70 % en peso de grasas saturadas y a lo sumo un 60 % en peso, preferiblemente de 25 % a 55 % en peso de grasas insaturadas basado en el peso de la fracción grasa. Los ácidos grasos monoinsaturados (cis) están presentes preferiblemente en una cantidad de 20 % a 45 % en peso y ácidos grasos poliinsaturados preferiblemente en una cantidad de 5 % a 20 % en peso. La fracción grasa comprende preferiblemente al menos un 7 % en peso, más preferiblemente de 20 % a 45 % en peso de ácido láurico C12:0. La fracción grasa también comprende preferiblemente de 10 % a 30 % en peso de ácido palmítico C16:0. Además, la fracción grasa del material proteínico comprende preferiblemente uno o más ácidos grasos omega-9 en una cantidad de 10 % a 40 % en peso. En una realización preferida, comprende de 15 % a 35 % en peso de ácido oleico C18:1. La fracción grasa también comprende preferiblemente uno o más ácidos grasos omega-6, en una cantidad de 5 % a 15 % en peso. La cantidad de ácidos grasos trans es preferiblemente menor que un 0,5 % en peso. Las cantidades de ácidos grasos están basadas en el peso de la fracción grasa del material proteínico. La fracción grasa del material proteínico puede aislarse para uso adicional.

La fracción que contiene sólido restante obtenida en la etapa (d) de separación, etapa que incluye, por ejemplo, decantación o centrifugación, representa una pulpa húmeda o una suspensión. Esta pulpa húmeda puede distinguirse fácilmente de la fracción proteínica acuosa. La pulpa húmeda contiene sólidos tales como quitina y derivados de quitina. La pulpa húmeda comprende preferiblemente además materia proteínica. Esta materia proteínica tiene la composición como se describió anteriormente para la fracción proteínica acuosa y presenta una digestibilidad con pepsina de la materia procedente de proteínas en el intervalo de 50 % a 80 %, como puede determinarse mediante un ensayo de laboratorio clásico «pepsina-HCl» y, en particular, siguiendo las directrices de la Tercera Directiva 72/199/EEC de la Comisión del 27 de abril de 1972.

La fracción que contiene sólidos puede secarse además para obtener material sólido. Preferiblemente, se usa el secado al aire. La fracción que contiene sólidos también puede tratarse además para aislar quitina o material proteínico. La quitina es un polisacárido que puede usarse en varias aplicaciones. En la industria alimentaria, puede usarse quitina como un aditivo para espesar y estabilizar los productos alimenticios y los fármacos. También puede usarse en pienso como fuente de nutrientes.

Pueden usarse además las corrientes de nutrientes aisladas en la preparación de productos alimenticios o pienso o de aditivos para productos alimenticios o piensos o en la industria farmacéutica. Por ejemplo, el material proteínico y la fracción grasa pueden usarse, respectivamente, en piensos como una proteína bruta y una fuente de grasa bruta. Las corrientes obtenidas pueden tratarse además también, por ejemplo, para aislar ingredientes específicos tales como proteína hidrolizada, aminoácidos o ácidos grasos específicos.

La invención se ilustra ahora en el siguiente ejemplo, no limitante.

Ejemplo

Se aplastan 1000 kg de larvas frescas de mosca soldado negra para obtener pulpa de insectos con un tamaño de partícula promedio menor que 0,5 mm. Se introduce la pulpa en una vasija de reacción y se calienta a una temperatura de 50 °C, a la que se añaden 1,1 l de enzima proteolítica peptina. Se reduce el pH a 4 por adición de ácido cítrico. Se mantiene la mezcla a 50 °C durante aproximadamente 4 horas para permitir la reacción de hidrólisis. Con posterioridad, se calienta la mezcla de reacción a 90 °C durante 1 hora y después se lleva a un decantador de tres fases. Del decantador se obtienen tres fracciones, que son una fracción grasa, un «agua de larvas» y una fracción sólida. El «agua de larvas» contiene derivados de proteínas de insectos y se seca por pulverización para obtener material proteínico de insectos.

La composición de la fracción grasa (antes etapas de separación adicionales) se proporciona en la tabla 1. La composición de ácidos grasos de la grasa bruta se proporciona en la tabla 2, en donde el porcentaje se basa en el peso de la grasa bruta. Se determinó la composición de ácidos grasos por el método NEN-EN-ISO 5508+5509, BF3. Los ácidos grasos se refieren como Cn:m, en donde n es la cantidad de átomos de carbono y n es la cantidad de enlaces carbono-carbono insaturados.

Tabla 1

Componente	Contenido, %
Humedad	7,3
Proteína bruta (Dumas, N x 6,25)	0,5

Componente	Contenido, %
Grasa bruta (extracción de éter de petróleo)	79,3
Fibra bruta (método largo)	4,3
Cenizas brutas (550 °C)	8,6
Valor energético	2943 kJ/100 g

Tabla 2

Ácido graso	Contenido (% en peso)
C10:0	1,3
C12:0	38,2
C14:0	6,9
C14:1	0,3
C16:0	16,5
C16:1	3,3
C17:0	0,1
C18:0	2,8
C18:1	19,2
C18:1 cis	0,3
C18:2	8,0
C18:3n3	1,0
C20:5	0,2
ácidos grasos trans	0,1
ácidos grasos saturados	66,3
ácidos grasos monoinsaturados	23,2
ácidos grasos poliinsaturados	9,4
ácidos grasos insaturados	32,5
ácidos grasos omega-3	1,3
ácidos grasos omega-6	8,0
ácidos grasos omega-9	19,3

La composición del material proteínico secado por pulverización se proporciona en la tabla 3. La composición de grasa de la fracción de grasa bruta del material proteínico se proporciona en la tabla 4, en donde los porcentajes se refieren a porcentajes en peso basados en el peso total de la fracción grasa bruta. La composición de aminoácidos se proporciona en la tabla 5, en donde los porcentajes se refieren a porcentajes en peso basados en el peso total del material proteínico seco.

Tabla 3

Componente	Contenido
Humedad (materia seca a 103 °C), %	4,4
Proteína bruta (Dumas, N x 6,25)	66,2
Grasa bruta (después de preextracción e hidrólisis)	6,4
Cenizas brutas (550 °C)	7,0
Fibra bruta (método largo)	1,5

Componente	Contenido
Valor energético, kJ/100 g	1395
Fósforo, mg/kg	5200
Calcio, mg/kg	4800

Tabla 4

Ácido graso	Contenido (% en peso)
C8:0	0,1
C10:0	0,9
C12:0	32,8
C14:0	6,8
C14:1	0,2
C15:0	0,2
C16:0	18,1
C16:1	3,4
C17:0	0,1
C18:0	3,5
C18:1	21,5
C18:1 cis	0,4
C18:2	8,9
C18:3n3	1,1
C20:1	0,1
C20:3n3	0,2
C20:5	0,2
ácidos grasos trans	0,1
ácidos grasos saturados	62,8
ácidos grasos monoinsaturados	25,7
ácidos grasos poliinsaturados	10,4
ácidos grasos insaturados	36,1
ácidos grasos omega-3	1,4
ácidos grasos omega-6	8,9
ácidos grasos omega-9	21,7

Tabla 5

Aminoácido	Contenido (% en peso)
Alanina	5,11
Arginina	3,29
Ácido asparágico	6,67
Cistina	0,43
Ácido glutámico	9,08

Aminoácido	Contenido (% en peso)
Glicina	3,43
Histidina	2,27
Isoleucina	3,03
Leucina	4,60
Lisina	4,33
Metionina	1,09
Fenilalanina	2,64
Prolina	4,48
Serina	2,83
Treonina	2,99
Triptófano	0,87
Tirosina	3,87
Valina	4,38

La composición de la fracción sólida secada al aire se proporciona en la tabla 6. La composición de grasa de la fracción de grasa bruta se proporciona en la tabla 7, en donde los porcentajes se refieren a porcentajes en peso basados en el peso total de la fracción de grasa bruta. La composición de aminoácidos se proporciona en la tabla 8, en donde los porcentajes se refieren a porcentajes en peso basados en el peso total de la fracción sólida seca. La quitina y los derivados de quitina están comprendidos en la fibra bruta en la tabla 6.

Tabla 6

Componente	Contenido
Humedad (materia seca a 103 °C), %	10,9
Proteína bruta (Dumas, N x 6,25)	53,2
Grasa bruta (después de preextracción e hidrólisis)	11,4
Cenizas brutas (550 °C)	5,8
Fibra bruta (método largo)	20,5
Valor energético, kJ/100 g	1331
Fósforo, mg/kg	5100
Calcio, mg/kg	11 000

Tabla 7

Ácido graso	Contenido (% en peso)
C8:0	0,1
C10:0	1,3
C12:0	33,3
C14:0	6,0
C14:1	0,3
C15:0	0,2
C16:0	16,4
C16:1	3,5
C17:0	0,1

Ácido graso	Contenido (% en peso)
C18:0	3,2
C18:1	21,4
C18:1 cis	0,4
C18:2	9,1
C18:3n3	1,1
C20:1	0,1
C20:3n3	0,2
C20:5	0,2
ácidos grasos trans	0,2
ácidos grasos saturados	61,2
ácidos grasos monoinsaturados	25,7
ácidos grasos poliinsaturados	10,6
ácidos grasos insaturados	36,3
ácidos grasos omega-3	1,5
ácidos grasos omega-6	9,1
ácidos grasos omega-9	21,5

Tabla 8

Aminoácido	Contenido (% en peso)
Alanina	3,71
Arginina	2,33
Ácido asparágico	4,38
Cistina	0,34
Ácido glutámico	5,01
Glicina	3,01
Histidina	1,53
Isoleucina	2,49
Leucina	4,02
Lisina	3,01
Metionina	0,91
Fenilalanina	2,08
Prolina	3,15
Serina	2,24
Treonina	2,09
Triptófano	0,78
Tirosina	3,12
Valina	3,29

REIVINDICACIONES

1. Método para convertir insectos o gusanos en corrientes de nutrientes, comprendiendo las etapas de:

(a) aplastar los insectos o gusanos obteniendo, así, una pulpa, en donde los insectos o gusanos se reducen, así, de tamaño,

(b) someter la pulpa a hidrólisis enzimática obteniéndose, así, una mezcla hidrolizada,

(c) calentar la mezcla hidrolizada a una temperatura de 70 °C a 100 °C y

(d) someter la mezcla a una etapa de separación física, obteniéndose, así, una fracción grasa, una fracción acuosa de proteínas y una fracción que contiene sólidos.

2. Método según la reivindicación 1, en donde durante la etapa (a), el tamaño de partícula del insecto o gusano se mantiene en la pulpa, es preferiblemente menor que 1 mm, más preferiblemente menor que 0,5 mm.

3. El método según la reivindicación 1, en donde la pulpa se hidroliza usando una proteasa a una temperatura de 35 ºC a 65 °C.

4. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde la proteasa es una proteasa ácida y la pulpa se acidifica a un pH de 3 a 6.

5. El método según la reivindicación 4, en donde la proteasa se usa a un pH de 6 a 8.

6. El método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la separación física incluye decantación y/o centrifugación.

7. Una composición que comprende al menos un 45 % en peso de materia procedente de proteína de insectos o gusanos y a lo sumo un 25 % en peso de grasa de insectos o gusanos basado en peso seco, en donde la composición comprende además quitina y en donde la materia procedente de proteína tiene una digestibilidad con pepsina de 50 % a 80%, cuando se mide mediante el método pepsina-HCl.

8. La composición según la reivindicación 7, que comprende al menos un 50 % en peso de materia procedente de proteína de insectos o gusanos que tiene una digestibilidad con pepsina de al menos un 85 %, preferiblemente de 90 % a 95 %, cuando se mide mediante el método pepsina-HCl.

9. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8, en donde la grasa de insectos o gusanos comprende al menos un 40 % en peso, preferiblemente de 45 % a 70 % en peso de grasas saturadas basado en el peso de la fracción grasa.

10. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende además al menos 4500 mg/kg de calcio basado en peso seco.

11. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, que comprende de 55 % a 85 % en peso de materia procedente de proteína de insectos o gusanos.

12. La composición según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, que comprende además uno o más de los aminoácidos seleccionados del grupo que consiste en: arginina, lisina, isoleucina, metionina y triptófano.

13. La composición según la reivindicación 12, que comprende de 3 % a 7 % en peso de lisina basado en el peso seco de la composición.