



A-2017-22458



(11) **CL 48823**
(13) B1

(12)

PATENTE DE INVENCION

(43) Fecha de publicación: **10/02/2006**

(51) Int. Cl. ⁽⁰⁾ **A 01M 1/02, 1/24, A 01N 25/00, 25/08, 25/10, A 01P 1/02, 7/04**

(22) Número de solicitud: **P/2005/001174**

(30) Prioridad(es):

(71) Solicitante:

**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
FIDEL OTEIZA 1956,, Providencia, Región
Metropolitana, CHILE**

(72) Inventor(es):

RENATO RIPA SHAUL[CL]

(74) Representante:

**ROZAS SOTO ROBERTO
AVDA. LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS 3363,
Santiago, Región Metropolitana, CHILE**

(54) Título:

METODO DE OBTENCION DE UNA MATRIZ DE CEBO PARA TERMITAS SUBTERRANEAS, EN BASE A CELULOSA Y PRODUCTOS ALIMENTICIOS MOLIDOS, TAMIZADOS Y COCIDOS, LOS CUALES SON INCLUIDOS EN LA BASE CELULOSICA PARA LUEGO SECAR FORMANDO ASI LA MATRIZ DE CEBO; Y MATRIZ DE CEBO PARA TERMITAS.

(57) Resumen:

SE DESCRIBE UN MÉTODO DE OBTENCIÓN DE UNA MATRIZ DE CEBO PARA EL CONTROL DE TERMITAS SUBTERRÁNEAS EN BASE A COMPUESTOS ALIMENTICIOS DE ALTO CONTENIDO PROTEICO, POR MEDIO DE SU MOLIENDA, TAMIZADO A UN TAMAÑO ENTRE 50 UM A 100UM, COCCIÓN, Y SU INCLUSIÓN ACUOSA SOBRE UNA BASE DE CELULOSA PURA QUE SE SECA PARA APLICACIÓN EN EL CAMPO; Y UNA MATRIZ DE CEBO CON LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS SOLOS O EN MEZCLAS BINARIAS O TERNARIAS A LAS QUE SE AGREGA UN TERMICIDA COMERCIAL PARA EL CONTROL DE TERMITAS SUBTERRÁNEAS SIN REPELENCIA A LA MATRIZ DEL CEBO.

1174-05



MEMORIA DESCRIPTIVA

La invención se refiere un método de obtención de una matriz de cebo para el control de termitas subterráneas en base a alimentos de tipo humano que se someten previamente a un tratamiento térmico para hidrolizar y degradar parcialmente los componentes de alto peso molecular como las proteínas y los hidratos de carbono. La invención también se refiere a la adición de un termicida a la matriz para formar un cebo para el control de termitas subterráneas.

En el estado del arte, frente a la existencia de plagas de termitas se han propuesto, dos alternativas para su control:

- a) el uso de compuestos químicos específicos como fagoestimulantes y como insecticidas, ya sea individualmente o en mezclas; y
- b) el uso de alimentos de humanos en conjunto con celulosa y con insecticidas.

En esta invención se presenta una alternativa que difiere de las anteriores, en la medida que se aumenta considerablemente la eficiencia de atracción por efecto de la matriz con alimentos de tipo humano ya sea crudos o después de someterlos a un proceso térmico de hidrólisis y degradación parcial de los compuestos constituyentes de los alimentos.

De esta manera, en la literatura especializada sobre matrices y cebos para termitas se tiene:

- 1) La patente US 6.682.755 (de Chuhran J, 2004) en la que como matriz se usa una base de celulosa a la que se incorpora corteza de granos de maíz con un 1% de molasas como fagoestimulantes, y un aglutinante, utilizada como un inhibidor de energía alimenticia. Esta patente describe que la mezcla no necesita de termicidas o insecticidas, sino que la sola matriz basta para disminuir la población de insectos, sin determinaciones cuantitativas de eficiencia; está especialmente dirigida a hormigas.



2) La patente US 6.544.538 (de Caine G.R, 2003) en la que se describe una matriz de cebo que contiene un componente alimenticio, tal como hidratos de carbono y proteínas, junto con un insecticida. El componente alimenticio es salvado y germen de trigo, harina de papas, vegetales deshidratados, azúcares, almidones, y polisacáridos complejos incluyendo monosacáridos y materiales celulósicos, levadura seca, huevo en polvo, y materiales derivados de insectos tales como pupas del gusano de seda, huevos y partes del cuerpo de ellos. La cantidad de ellos constituye de 10 a 99% en peso. Entre los insecticidas utilizados por este cebo, usa avermectinas, hidrametilnon, sulfluoramidas, fluoradas, organofosfatos, diazinon, clorpirifos, carbamatos, pirazoles, fipronil, hidrazonas, y piretroides en una concentración de 0,1 a 3%. Sus experimentos fueron esencialmente a nivel de laboratorio en que se buscaba la muerte de los insectos restringidos a un cierto espacio en forma artificial, particularmente para hormigas y periplaneta americana, sin aplicación de campo.

3) Un grupo de investigadores, liderado por G. Rojas, en Estados Unidos, se ha concentrado en el control de termitas subterráneas y ha desarrollado varias patentes en el área de la actual solicitud de patente que se presenta.

Así la patente US 6.585,991 (Rojas G., y colab, 2003) describe una matriz alimenticia constituida por celulosa, agua, y nutrientes preferidos por las termitas. Los nutrientes son lecitinas, ergosterol, hidrolizados de levadura, vitaminas, aminoácidos, lípidos, alcohol etílico, y celulosa, a un pH ácido menor de 5. Como toxinas usa hexaflumuron, imidacloprid, sulfato de estreptomycin, rifampicina, albendazol, ácido sórbico, y antimicóticos. Con tal matriz, la eficiencia de los productos alimenticios en experimentos de campo hace que ella aumente de un 20 a un 50%.

La patente US 6.824.787 (Rojas y colab., 2004), describe una matriz y cebo basada en urea, en ácido úrico y en proteínas como estimulantes de alimentación, y como agentes de enmascaramiento de compuestos no palatables para el control de termitas subterráneas, junto a un termicida, y agua o un agente humectante. El



contenido de urea y ácido úrico es de aproximadamente 0,1%, y el de las proteínas es de aproximadamente 0,01% a 1,05% en peso. Tales matrices no se probaron en experimentos de campo.

En la solicitud de patente de US 20050042246 (Rojas y colab, 2005), se describe un desarrollo ulterior de la patente anterior (Rojas y colab, 2004), en donde se utiliza como compuestos de nitrógeno a: urea, compuestos ureicos, ácido úrico, derivados del ácido úrico, ácido amino benzoico, ácido amino benzoil glutámico, ácido amino butírico, ácido amino nicotínico, aminofenol, aminonaftol, aminopiridina, y glucosamina, además de agua, humectante, celulosa, y un termicida. Al igual que la patente anterior no se prueba la matriz en experimentos de campo.

4) La solicitud de patente US 20040057976 (de Warner JR, 2004) describe una matriz formada por aminoácidos, azúcares, sustancias que contienen lípidos tales como grasas y aceites de plantas terrestres tales como maravilla, coco, soya, maíz, maní, en concentraciones de 0,5 a 10 g/100 ml. Como toxina de insectos usan tiametoxan o DOT en concentraciones de 0,01 a 12 g/100 ml. Sus experimentos esencialmente de laboratorio para hormigas, moscas y periplaneta americana, muestran una eficiencia de mortalidad menor al 50%

5) La solicitud de patente US 20030154508 (de Stevens B. R., 2003) describe una matriz para termitas constituida por composiciones ricas en aminoácidos que incluyen metionina, leucina o análogos de ellas, con cereales tales como trigo, arroz, con remolacha, frutas como manzana, peras, duraznos, con plantas leguminosas, plantas aceitosas, con plantas fibrosas, vegetales, o coníferas, además de lípidos. Sólo se refiere a experimentos de laboratorio, en donde la eficiencia es como máximo de 62%.

Todas estas patentes que utilizan productos naturales alimenticios, no hacen ningún proceso de ellos, y los utilizan como tales, lo cual como se verá más adelante es una gran diferencia con la actual solicitud de patente. Además sus eficiencias no superan al 62% ni siquiera a nivel de laboratorio.



DESCRIPCION DE LA INVENCION

Método de Preparación de la Matriz: La matriz de cebo para termitas subterráneas tiene como principal componente celulosa (cartón, papel filtro, madera, entre otros), que es la base de la dieta normal de estos insectos. A esta base de celulosa se le deben agregar otros elementos que son altamente atractivos (palatables o fagoestimulantes) para las termitas. De esta manera, la tasa de consumo de los cebos es mayor y por lo tanto al incluir en la matriz un elemento tóxico (IGR o insecticida) se asegura una mayor probabilidad de traslado de éste a la colonia.

Materiales y método de evaluación: Los materiales básicos para la preparación de las matrices consisten en material celulósico como soporte; éste es papel filtro Whatman N° 1 o similar, o polvo de celulosa virgen. Las estaciones de Monitoreo (EM) están constituidas por: tubos de PVC sanitario de 25 cm de alto y 110 mm de diámetro, argollas de alambre, papel de aluminio, canastillos de rejilla / esponja de acero para secar las matrices, estufa / horno y dispositivo aspersor comercial.

En los experimentos de campo se colocaron estaciones de monitoreo (EM) enterradas en el suelo en una distribución aleatoria. Dentro de cada una se puso cartón corrugado y/o madera.

Para realizar los ensayos fueron evaluados numerosos productos, tales como granos de cereales, sales, alimentos proteicos, levaduras, leguminosas, entre otros. Cada uno de estos productos fue incorporado en una suspensión acuosa al papel filtro, utilizado como base celulósica de la matriz.

La preparación de la suspensión o mezcla incorporada a la base de celulosa, fue realizada a partir de la molienda en mortero o procesador de alimentos, hasta formar un polvo con consistencia de harina, el cual fue mezclado con agua



(suspensión). Esta mezcla, puede o no ser sometida a tratamiento térmico, previo a ser integrada a la base de celulosa.

Como base de celulosa, se utiliza pliegos de papel filtro Whatman # 1 o similar, de 45 x 45 cm, los cuales son asperjados con la suspensión del producto a evaluar.

Los papeles filtro asperjados homogéneamente fueron llevados a una estufa y colocados sobre las rejillas para secarlos con aire caliente a 45° C ($\pm 2^\circ$ C) por 20 a 30 minutos. Una vez secos, fueron cortados trozos de 4 cm de alto por 45 cm de largo, los cuales fueron enrollados formando pequeños cilindros ("rollitos") amarrados con una argolla de alambre en su parte media. Cada pequeño cilindro lleva en interior un trozo de papel aluminio con la identificación del tratamiento aplicado.

Previo a ser llevados al campo, fueron pesados en una balanza de precisión. El peso promedio de cada pequeño cilindro "rollito" es de 3 g.

En el laboratorio fueron colocados 10 a 15 rollitos en un canastillo plástico o en una esponja de acero (ver figuras 1 y 2), los cuales son llevados al campo y puestos en las estaciones de monitoreo de PVC que están dispuestas en forma de flor (figura 3) y que se encuentran activas, es decir, tienen termitas vivas.

En cada ensayo fue utilizado como testigo papel asperjado con agua destilada.

a) Preparación de la Mezcla Alimenticia: Los alimentos empleados en la formulación de la matriz alimenticia de la presente invención están constituidos por: avena, trigo, maíz, granos de soya, de quínoa, maní, centeno, germen de trigo, sésamo, polen, gluten, azúcar, ácido cítrico, dextrosa, hongos, poroto negro, poroto burro, lenteja, arveja, garbanzo, haba, arroz, levadura de cerveza, soya con citratos/fosfatos, soya con adición de quínoa, espirulina, salsa de soya, citrato de sodio, glutamato monosódico, mezclas de sales alimenticias, fructosa, harina de huesos, harina de carne, sémola, maicena, chuño, mezclas alimenticias proteicas.

Cada uno de estos alimentos se muele en un mortero o procesador de alimentos, excepto la salsa de soya, hasta formar un polvo con consistencia de harina, la cual se tamiza. El tamaño de las partículas del alimento tamizado que se usa en todas las composiciones que se describen más abajo está en el rango de 50 a 100 μm .

Estos mismos alimentos son sometidos a un proceso de cocción, el cual se hace sometiendo una suspensión acuosa del polvo, tamizado como se describió anteriormente, o de la salsa de soya, a un tratamiento térmico a temperatura de reflujo en un equipo de laboratorio estándar para reflujo. Este tratamiento térmico varía según la dureza del alimento; en general el tiempo de calentamiento está en el rango de 3 minutos hasta 30 minutos. La mezcla resultante del calentamiento, consiste de una parte soluble y una parte en suspensión, dependiendo tal distribución del producto alimenticio calentado.

Las mezclas, tanto de las suspensiones crudas como de las sometidas a calentamiento son las que se usan en la preparación de las matrices.

Un análisis químico de los productos alimenticios antes del tratamiento térmico (productos crudos), y después de este tratamiento (productos cocidos), muestra que hay una determinada transformación consistente en una degradación de los azúcares y también de los péptidos de esos alimentos. La tabla 1 que se da a continuación muestra el cambio que se produce al someter a tratamiento térmico polvo de granos de soya con las características de molido, tamizado y reflujo como se indicó anteriormente, por un período de 20 minutos.

Una evaluación general de la composición de estos productos alimenticios muestra que con el alimento de soya (primeras dos columnas de valores), el tratamiento térmico acuoso provoca un cambio claro en lo que respecta a la composición de hidratos de carbono, aumentando éstos por el efecto térmico; en cuanto a los lípidos y a las fibras, ambos disminuyen por el efecto térmico; la composición proteica prácticamente no se ve afectada para este alimento; en cuanto a la composición de los mono- y disacáridos,

éstos aumentan por el efecto térmico, lo que podría deberse a los compuestos glicoconjugados que liberan unidades de sacarosa y sus componentes glucosa y fructosa.

Tabla 1: Análisis químico de un alimento proteico en base a granos de soya con y sin adición de granos de quínoa antes y después de someterse a tratamiento térmico.

<u>Parámetro</u>	<u>Soya</u>		<u>Soya + 20% de Quínoa</u>	
	<u>Cruda</u>	<u>Cocida</u>	<u>Cruda</u>	<u>Cocida</u>
Humedad	90,08	89,05	93,05	94,01
Cenizas	0,67	0,80	0,99	0,18
Fibras	4,64	3,51	0,17	0,62
Lípidos	1,16	0,87	0,83	1,21
Proteínas	2,64	2,86	0,56	0,58
Hidratos de Carbono	0,81	2,92	4,40	3,40
Fructosa	0,18	0,61	0,12	0,60
Glucosa	0,18	0,63	1,80	1,46
Sacarosa	0,45	1,64	0,35	0,45

Al evaluar el efecto térmico sobre una mezcla binaria de alimentos, en base a soya con un 20% de quínoa (últimas dos columnas de la tabla1), se aprecia que la composición proteica permanece prácticamente inalterada, no sucediendo lo mismo con las fibras y lípidos, que aumentan, ni con los hidratos de carbono los cuales son transformados o degradados a más fructosa; las fibras en esta mezcla de alimentos sin embargo aumentan.



b) Preparación de la Matriz: Cada uno de los productos alimenticios fue incorporado como una suspensión acuosa al papel filtro utilizado como base celulósica de la matriz.

Como base celulósica, se utiliza pliegos de papel filtro de tipo Whatman N° 1 u otro material en base a celulosa en polvo o en pliegos. La incorporación de los productos alimenticios crudos o cocidos se hace con mezclas acuosas, o suspensiones de concentraciones entre 0,1 y 30 g de alimento/100 ml de mezcla.

La incorporación del alimento se hace de modo que éste quede uniformemente distribuido sobre la superficie y en todo el espesor de la capa de celulosa, tanto para alimentos crudos como cocidos. Para ello se utiliza aspersion líquida, aspersion por arrastre con aire, o por deposición con una brocha sobre la lámina de papel o sobre la masa del material constituyente de la matriz en la conformación geométrica que corresponde (por ejemplo, rollos, esferas, barras).

El soporte celulósico ya con el producto alimenticio incorporado, se encuentra así húmedo; a continuación, se somete un proceso de secado entre 40 a 80 °C en una estufa con aire caliente por 20 a 30 minutos. Una vez secos, se cortan trozos de 4 cm de ancho, para conformar un sólido de geometría variable. Una de tales formas es un sólido tubular multicapas, u otra forma sólida para generar una matriz, los cuales son amarrados con una argolla de alambre en su parte media en éste proceso. Tal tipo de matrices se coloca luego dentro de un canastillo metálico, adecuado a la forma correspondiente de la matriz, para llevar enseguida el canastillo con las matrices a las estaciones colocadas en el suelo con presencia de termitas subterráneas.

Cada pequeño cilindro lleva en el interior un trozo de papel de aluminio con la identificación del tratamiento aplicado al alimento como fagoestimulante alimenticio seco. Esta característica es uno de los elementos propios de esta invención, lo que la hace distinta a los antecedentes del estado del arte que trabajan con sistemas esencialmente húmedos.



La cantidad de alimento por cada matriz incluyendo la celulosa está entre 3 y 300 gramos, cubriendo esto a los componentes solos o en mezclas, sean ellos crudos o cocidos.

La composición alimenticia que se agrega al soporte celulósico está constituida ya sea por un solo alimento, o por mezclas binarias, o por mezclas ternarias de alimentos del grupo consistente de avena, trigo, maíz, granos de soya, de quínoa, maní, centeno, germen de trigo, sésamo, polen, gluten, azúcar, ácido cítrico, dextrosa, hongos, poroto negro, poroto burro, lenteja, arveja, garbanzo, haba, arroz, levadura de cerveza, soya con citratos/fosfatos, soya con adición de quínoa, espirulina, salsa de soya, citrato de sodio, glutamato monosódico, mezclas de sales alimenticias, fructosa, harina de huesos, harina de carne, sémola, maicena, *chinos y mezclas* x proteicas.

La constitución binaria de ellos tanto en forma cruda, como con los alimentos sometidos al proceso de calentamiento, se varía en el rango de cerca de 5 : 95 hasta cerca de 95 : 5. Es decir se prueba toda la gama de concentraciones.

La constitución ternaria de los alimentos tanto en forma cruda como de los componentes cocidos, o en mezclas de los crudos con los cocidos, varía desde cerca de 5 : (5 – 30) : 90 hasta cerca de 90 : (5 – 30) : 5, cubriendo toda la gama de combinaciones de estos componentes.

Previo a ser llevadas al campo, las matrices fueron pesadas en una balanza de precisión. Por ejemplo, el peso promedio de cada pequeño cilindro de matriz celulósica con alimentos proteicos y con hidratos de carbono, es de 3 g. En el laboratorio fueron colocadas 10 a 15 de estas matrices cilíndricas e introducidas dentro de un canastillo plástico o en una esponja de acero (ver figura 1 y 2), los cuales son llevados al campo y puestos en las estaciones de monitoreo de PVC que están

dispuestas en forma de flor (figura 3) y que se encuentran activas, es decir, éstas poseen termitas vivas que se detectan en el monitoreo.

En cada ensayo fue utilizado como testigo el material celulósico con la forma geométrica igual a la de la matriz pero que no contiene los alimentos de que trata esta invención, asperjado sólo con agua destilada en su preparación antes de secarse como las matrices.

c) Resultados de la Eficiencia de la Matriz: Las matrices, preparadas en la forma descrita anteriormente y con su geometría apropiada para cada entorno específico, fueron llevadas al campo para su prueba en experimentos en condiciones reales.

Las pruebas para la matriz se realizan en terreno/campo, en el Sector La Palma en Quillota, V Región, y en la zona de Valparaíso. En estos sectores existe un foco de termitas subterráneas bastante extenso y las colonias de termitas presentes son muy vigorosas. Se puede decir que existe una alta infestación por esta termita. El suelo de este sector es plano, de baja compactación y es más bien arcilloso.

En el sector se colocaron estaciones de monitoreo (EM) enterradas en el suelo en una distribución aleatoria. Dentro de cada una se puso cartón corrugado y/o madera.

Las EM utilizadas para los experimentos de campo se encuentran dispuestas formando una flor (figura 3), totalizando 15 en 3 grupos de 5.

Después de 4 a 7 días (dependiendo de la activación de las EM) los canastillos o esponjas de acero fueron retirados del campo y colocados en su lugar rollos de cartón corrugado, para mantener la actividad en la EM.

En el laboratorio, cada matriz es limpiada cuidadosamente, llevada al horno a 45° C ($\pm 2^\circ$ C) para su secado y posteriormente se pesa.

El consumo de papel fue calculado por diferencia de peso. Fue calculado también el índice de consumo, el cual está dado por el cociente entre el valor del consumo de cada tratamiento y la matriz testigo o de referencia.

Los resultados de la eficiencia de las matrices, de acuerdo al método descrito anteriormente, se pueden apreciar de los datos generales mostrados en la tabla 2 (en donde nd significa valor no determinado). Cuando se usa un solo producto alimenticio crudo, el incremento de consumo de la matriz alimenticia es desde cerca de 1,5 a cerca de 3 veces el consumo con respecto a una matriz testigo sin componente alimenticio adicional en la celulosa como referencia.

TABLA 2: Resultados de la eficiencia de las matrices expresada como la razón entre el consumo de ellas por las termitas, con respecto al consumo de una matriz testigo preparada sin agregado de alimentos.

Matriz	Concentración 1 %		Concentración 5 %		Concentración 10 %		Concentración 20 %	
	crudo	cocido	crudo	cocido	crudo	cocido	crudo	cocido
Avena	0,33	2,26	1,09	3,14	nd	nd	nd	nd
Trigo	0,31	1,86	1,21	1,87	nd	nd	nd	nd
Maíz	0,43	2,47	0,96	2,96	nd	nd	nd	nd
Maní	1,12	nd	1,34	nd	1,55	3,76	nd	nd
Centeno	1,21	nd	1,04	nd	2,22	1,59	nd	nd
Germen de Trigo	nd	nd	3,53	1,71	2,98	2,02	nd	nd
Sésamo	nd	nd	1,00	0,86	0,88	0,95	nd	nd
Polen	nd	nd	1,90	1,98	3,78	2,48	nd	nd
Gluten	nd	nd	1,12	1,22	1,93	1,59	nd	nd
Azúcar	3,53	2,98	1,71	2,02	nd	nd	nd	nd
Dextrosa	nd	nd	1,90	3,78	nd	nd	nd	nd



Acido Cítrico	0,86	0,95	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Hongos	nd	nd	3,12	1,77	nd	nd	nd	nd
Poroto Negro	nd	nd	1,11	0,96	1,26	0,93	nd	nd
Poroto Burro	nd	nd	1,53	1,09	1,32	1,16	nd	nd
Lenteja	nd	nd	1,20	1,83	1,21	1,56	nd	nd
Arveja	nd	nd	1,06	1,15	1,15	1,50	nd	nd
Garbanzo	nd	nd	1,04	1,32	1,02	1,34	nd	nd
Haba	nd	nd	1,55	1,74	1,65	2,36	nd	nd
Arroz	nd	nd	0,29	0,75	0,56	1,45	nd	nd
Levadura de Cerveza	nd	nd	5,78	6,70	7,02	7,46	nd	nd
Espirulina	nd	nd	nd	nd	1,42	1,40	0,56	nd
Granos de Soya	0,33	1,90	0,95	4,00	1,82	2,93	nd	4,43
Granos de Quinoa	0,33	1,68	1,17	3,51	2,03	3,76	nd	4,37
Soya/citratos/fosfatos	nd	nd	4,06	5,51	nd	nd	nd	nd
Soya + Quinoa	nd	nd	nd	1,38	nd	nd	nd	7,23
Salsa de Soya	nd	nd	nd	nd	nd	0,90	0,29	nd
Alimento Proteico	nd	nd	7,34	8,31	9,95	12,32	14,0	16,8
Alim Prot/Quinoa	nd	nd	nd	nd	13,4	17,6	nd	nd
Alimento salino	nd	nd	nd	nd	nd	nd	2,92	nd
Citrato de Sodio	nd	nd	3,58	nd	nd	nd	nd	nd
Glutamato monosódico	nd	nd	1,43	nd	0,9	nd	nd	nd
Harina de Hueso	nd	nd	1,51	nd	1,30	nd	nd	nd
Harina de Carne	nd	nd	1,49	nd	1,66	nd	1,73	nd
Sémola	nd	nd	nd	nd	1,89	2,70	2,64	3,11
Maicena	nd	nd	nd	nd	1,30	1,21	2,05	1,28
Chuño	nd	nd	nd	nd	1,22	1,02	1,19	1,34



Al utilizar un solo producto alimenticio cocido, el incremento de consumo de la matriz alimenticia es desde cerca de 1,5 a cerca de 5 veces el consumo con una matriz testigo o de control sin componente alimenticio adicional en la celulosa como referencia.

Cuando se utilizan dos productos alimenticios crudos como matriz alimenticia, el incremento de consumo de ésta es desde cerca de 2 veces hasta cerca de 5 veces el consumo con una matriz testigo sin componente alimenticio adicional en la celulosa como referencia.

Si se utilizan dos productos alimenticios cocidos como matriz alimenticia, el incremento de consumo de ésta es desde cerca de 2 veces hasta cerca de 18 veces el consumo con una matriz testigo sin componente alimenticio adicional en la celulosa como referencia.

Si se utilizan tres productos alimenticios crudos como matriz alimenticia, el incremento de consumo de ésta es desde cerca de 2 veces hasta cerca de 17 veces el consumo con una matriz testigo sin componente alimenticio adicional en la celulosa como referencia.

Cuando se utilizan tres productos alimenticios cocidos como matriz alimenticia, el incremento de consumo de ésta es desde cerca de 4 veces hasta cerca de 18 veces el consumo con una matriz testigo sin componente alimenticio adicional en la celulosa como referencia.

La matriz proveniente de granos de soya tratada térmicamente que comprende una composición química (p/p) en base a peso seco del alimento constituida de : proteínas: 30 a 50 %; lípidos: 7 a 12 %; glucosa: 6 a 25 %; fructosa: 6 a 25 %; sacarosa: 15 a 60 %; fibras: 30 a 47 %, tiene un incremento 5 a 15 veces el consumo con respecto a una matriz testigo sin componente alimenticio adicional en la celulosa como referencia.



La matriz proveniente de granos de soya tratada térmicamente al estar en una mezcla binaria con quínoa cruda al 20%, presenta un incremento 8 a 18 veces el consumo con respecto a una matriz de control sin componente adicional en la celulosa.

La última etapa de esta invención concierne a la aplicación del tipo de matriz alimenticia descrita anteriormente, particularmente la matriz más eficiente, es decir aquella proveniente de granos de soya en mezcla con granos de quínoa. Para ello se hicieron primero experimentos de laboratorio en donde se utilizaron matrices alimenticias binarias de soya y quínoa tratadas térmicamente a las cuales se agrega un termicida comercial tal como LufenuronTM, HexaflumuronTM, NoviflumuronTM, SulfluramidTM, DiflubenzuronTM, HydramethylnonTM, entre otros.

Así a una matriz alimenticia a la que se adiciona una suspensión acuosa hervida, fría, de soya y quínoa, se le agrega luego termicida comercial en una cantidad de 0,01 a 0,5 % respecto de la mezcla alimenticia seca, y se prueba en el campo. Lo mismo se hizo a nivel de laboratorio con reguladores de crecimiento de insectos. En el caso del termicida Lufenuron, se puede contar fácilmente las termitas muertas después de 7 días.

Similarmente a los experimentos de campo con fagoestimulantes alimenticios de los usados en esta invención, se pudo observar que el termicida en el rango de concentraciones utilizados, no disminuye su poder de atracción, sino que pasa a constituir un excelente cebo para el control de termitas subterráneas, *Reticulitermes flavipes*.

De esta forma, al agregar a la matriz alimenticia descrita en esta invención, un termicida comercial o conocido tal como Lufenuron, Hexaflumuron, Noviflumuron, Sulfluramid, Diflubenzuron, Hydramethylnon, entre otros, constituye un cebo eficiente para el control de termitas subterráneas, lo que se ve reflejado tanto a nivel de laboratorio como en los experimentos de campo.



EJEMPLOS DE COMPOSICIONES PREFERIDAS

Ejemplo 1: Un producto alimenticio, proveniente de granos de soya, formado por una suspensión acuosa de aproximadamente un 90 % de agua, se somete a calentamiento con reflujo durante 20 minutos. La suspensión se enfría y se utiliza para la aplicación de acuerdo al método general descrito en la parte experimental de esta invención. Luego se somete la matriz húmeda a deshidratación a 45 a 80 °C durante 25 minutos para obtener las matrices secas que se colocan en estaciones de cebado y monitoreo.

La composición de esta muestra alimenticia expresada sobre una base porcentual peso/peso es la siguiente: fibras, 32,02; lípidos, 7,94; proteínas, 26,10; hidratos de carbono, 26,63; cenizas, 7,31. La composición de la fracción de monosacáridos y disacáridos dentro de la fracción de hidratos de carbono de este producto alimenticio es la siguiente: glucosa, 21,99%; fructosa, 21,22%; sacarosa, 57,34%. Esta composición tanto de hidratos de carbono, de proteínas, lípidos, fibras, y componentes orgánicos naturales que se cuantifican como cenizas, produce un incremento del consumo por las termitas que es de 1,5 a 3 veces con respecto a una matriz testigo sin la adición del producto alimenticio como referencia.

Ejemplo 2: Un producto alimenticio proveniente de granos de soya y de quínoa en un 20%, formado por una suspensión acuosa de aproximadamente un 90 % de agua, se utiliza para la aplicación directa de la suspensión, previo calentamiento por reflujo durante 25 minutos. La suspensión acuosa se enfría y se asperja la celulosa constitutiva de las matrices alimenticias. Posteriormente la matriz húmeda se somete a deshidratación de acuerdo al método general durante 30 minutos para obtener las matrices secas que se colocan en estaciones de cebado y monitoreo.

La composición del producto alimenticio sobre una base porcentual peso/peso es la siguiente: fibras, 10,35; lípidos, 20,20; proteínas, 9,68; hidratos de carbono, 56,76; cenizas, 3,01. La composición de la fracción de monosacáridos y



disacáridos dentro de la fracción de hidratos de carbono de este alimento es la siguiente: glucosa, 42,94%; sacarosa, 13,24%. Esta composición tanto de hidratos de carbono, de proteínas, lípidos, fibras, y componentes orgánicos naturales que se cuantifican como cenizas, produce un incremento del consumo por las termitas que es de 2 a 4 veces una matriz testigo sin el producto alimenticio como referencia.

Ejemplo 3: De la misma forma que se procedió en los ejemplos 1 y 2 anteriores, se procede a efectuar experimentos con distintos tiempos de calentamiento y con distintas concentraciones de los productos alimenticios del ejemplo 1 y 2. De esta forma cuando se prepara una matriz con granos de soya de acuerdo al ejemplo 1, se consiguen los siguientes resultados mostrados en la Tabla 3.

TABLA 3: Resultados de la eficiencia de la matriz de soya tratada térmicamente expresada como el aumento del consumo de ella por las termitas, con respecto al consumo de una matriz testigo preparada sin agregado de alimentos.

<u>Matriz</u>	<u>aumento del consumo</u>
Testigo	1
Matriz de soya calentada 3 minutos	13,9
Matriz de soya calentada 10 minutos	13,4
Matriz de soya calentada 30 minutos	13,7
Matriz de soya calentada 3 minutos con 20% de quínoa calentada 3 min	17,6
Matriz de soya calentada 20 minutos y con el doble de concentración de soya	16,8

Este tipo de pruebas muestra que para estos productos, el efecto térmico es significativo ya a tiempos cortos de calentamiento; además un aumento de la concentración del producto alimenticio hace a la matriz más eficiente en su capacidad de aumentar el consumo por las termitas. También se encuentra que el agregado de un 20% de quínoa al tener una composición relativamente distinta, aumenta la eficiencia de la matriz.

Ejemplo 4, cebo con Termicida: Un cebo con termicida, a partir de una matriz con fagoestimulante alimenticio proveniente de granos de soya tal como la del ejemplo 1 o la del ejemplo 2 que contiene quínoa se prepara de la siguiente manera: a la matriz seleccionada, se agrega un termicida tal como Lufenuron. Se observa que: en experimentos de laboratorio se consigue ver y contar las termitas muertas. A continuación se hace la misma preparación del cebo pero a nivel de campo. La eficiencia del cebo se hace en referencia a una matriz testigo que no contiene el alimento adicional a la celulosa, y que tampoco contiene el termicida. La eficiencia con este tipo de cebos tiene una eficiencia de aumento de la capacidad fagoestimulante de entre 5 a 18 veces la de la matriz testigo. Esto permite concluir que:

- a) la capacidad fagoestimulante de la matriz no disminuye por adición del termicida;
- b) hay una disminución de la población de termitas en el campo en que se encuentran los cebos de acuerdo con la invención.

Los ejemplos anteriores, y los otros que cubren aquellos dados en la tabla 1, indican que esta invención tiene las siguientes características:

1. El tipo de alimento de mayor efectividad es el que contiene una composición natural con un alto contenido proteico.
2. La alta eficiencia se ve incrementada por el hecho de tener los alimentos de la matriz sometidos a una etapa de cocción de ellos.
3. Las evaluaciones muestran que la matriz tiene más actividad que aquellas conocidas en el estado del arte.



4. Las matrices y los cebos correspondientes se colocan en estado seco evitándose su eventual descomposición y precauciones de pureza de las soluciones en la matriz y en el cebo.

5. Con estas matrices se puede observar que el consumo aumenta a medida que disminuye la granulometría de las partículas de los alimentos.



REIVINDICACIONES

Microsystem - INAPI



1.- Un método de obtención de una matriz de cebo para termitas subterráneas, sobre una base de celulosa pura a la que se agrega productos alimenticios de alto contenido proteico, solos o en mezclas, **CARACTERIZADO**, porque comprende la molienda y tamizado de los alimentos sólidos a un tamaño entre 50 μm a 100 μm , su cocción, su inclusión acuosa en la base celulósica, y el secado de la matriz para su aplicación en el campo.

2.- Un método de obtención de una matriz de cebo, de acuerdo a la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque los productos alimenticios están constituidos por: avena, trigo, quínoa, maní, centeno, germen de trigo, sésamo, polen, gluten, azúcar, ácido cítrico, dextrosa, hongos, poroto negro, poroto burro, lenteja, arveja, garbanzo, haba, arroz, levadura de cerveza, espirulina, citrato de sodio, glutamato monosódico, mezclas de sales alimenticias, fructosa, harina de hueso, harina de carne, sémola, maicena, y chuño.

3.- Un método de obtención de una matriz de cebo, de acuerdo a la reivindicación 1, **CARACTERIZADO** porque la base de celulosa es papel de filtro de tipo Whatman N° 1 u otro material a base de celulosa, y la incorporación se hace por aspersion con soluciones de concentraciones entre 0,1 y 30 g de alimento/100 ml de solución.

4.- Un método de obtención de una matriz de cebo, de acuerdo a la reivindicación 3, **CARACTERIZADO** porque la aplicación de la aspersion del alimento se hace de modo que éste quede uniformemente distribuido superficialmente y en todo el espesor de la capa de celulosa.

5.- Un método de obtención de una matriz de cebo, de acuerdo a la reivindicación 4, **CARACTERIZADO** porque los productos alimenticios son previamente sometidos a un proceso de cocción, donde se producen cambios en la composición química de ellos, degradándose parcialmente para obtener una composición que incrementa el consumo por las termitas.



6.- Un método de obtención de una matriz de cebo, de acuerdo a la reivindicación 5, **CHARACTERIZADO**, porque el tiempo de cocción se lleva a cabo de modo que la degradación parcial de los biopolímeros es controlada según el tipo de alimento que se usa, variando en el rango de 3 – 30 min.

7.- Un método de obtención de una matriz de cebo, de acuerdo a la reivindicación 6, **CHARACTERIZADO** porque el alimento soluble proveniente del alimento cocido, se incorpora como una mezcla acuosa sobre la celulosa.

8.- Un método de obtención de una matriz de cebo, de acuerdo a la reivindicación 7, **CHARACTERIZADO** porque la matriz con el alimento cocido se somete a un proceso de secado a una temperatura de 40 a 80 °C para introducirlo como fagoestimulante alimenticio seco.

9.- Un método de obtención de una matriz de cebo, de acuerdo a la reivindicación 8, **CHARACTERIZADO** porque la matriz se enrolla para generar una matriz conformada como un sólido de geometría tubular multicapas, u otra forma sólida de geometría variable, e introducida dentro de un tubo perforado.

10.- Un método de obtención de una matriz de cebo, de acuerdo a la reivindicación 9, **CHARACTERIZADO** porque la cantidad de alimento por cada matriz es entre 3 y 300 g.

11.- Una matriz de cebo para termitas subterráneas **CHARACTERIZADA** porque comprende una base de celulosa pura con uno o más productos alimenticios altamente proteicos incluidos en dicha base celulósica, los cuales se encuentran cocidos y tienen un tamaño entre 50 µm y 100 µm.

12.- Una matriz de cebo para termitas subterráneas, de acuerdo a la reivindicación 11, **CHARACTERIZADA** porque la composición binaria de los productos alimenticios que contiene al menos un producto proteico varía desde cerca de 5:95 hasta cerca de 95:5.



13.- Una matriz de cebo para termitas subterráneas, de acuerdo a la reivindicación 11, **CARACTERIZADA** porque la composición ternaria de los productos alimenticios que contiene al menos un producto proteico varía desde cerca de 5:5 - 30:90 hasta cerca de 90:5 - 30:5.

14.- Una matriz de cebo para termitas subterráneas, de acuerdo a la reivindicación 11, **CARACTERIZADA** porque al utilizar un solo producto alimenticio, el incremento de consumo de ella es desde cerca de 1,5 a cerca de 5 veces el consumo con respecto a una matriz de control sin componente adicional a la celulosa.

15.- Una matriz de cebo para termitas subterráneas, de acuerdo a la reivindicación 11, **CARACTERIZADA** porque al utilizar dos productos alimenticios, el incremento de consumo de ella es desde cerca de 2 veces hasta cerca de 18 veces el consumo con respecto a una matriz de control sin componente adicional a la celulosa.

16.- Una matriz de cebo para termitas subterráneas, de acuerdo a la reivindicación 11, **CARACTERIZADA** porque al utilizar tres productos alimenticios, el incremento de consumo de ella es desde cerca de 4 veces hasta cerca de 18 veces el consumo con respecto a una matriz de control sin componente adicional a la celulosa.

17.- Una matriz de cebo para termitas subterráneas, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores a la que se le agrega durante la aspersión del cebo un termicida comercial como Lufenuron, Noviflumuron, Sulfluramid, Diflubenzuron, Hydramethylnon, **CARACTERIZADA** porque constituye un cebo de control de termitas subterráneas sin que el termicida provoque repelencia en ellas.



1/1

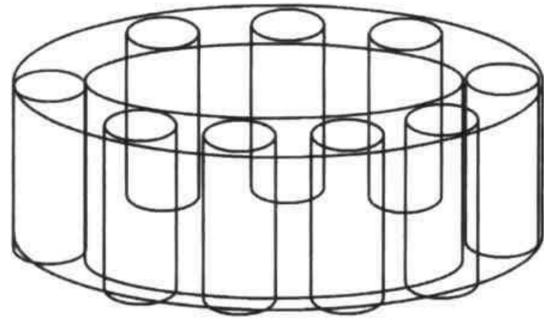


Figura 1: Canastillo

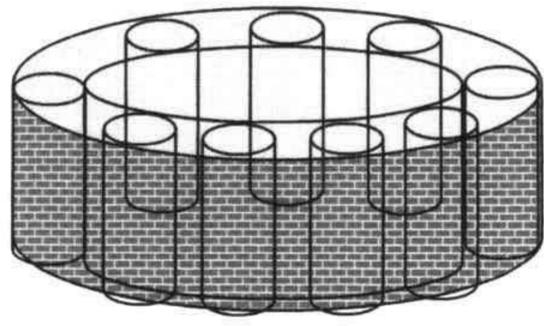


Figura 2: Esponja de acero

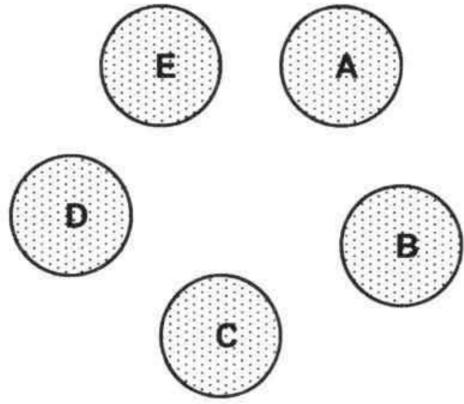


Figura 3: Esquema de distribución de una EM utilizada para los ensayos de matriz de cebo

