

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 563**

51 Int. Cl.:

**A01N 59/16** (2006.01)

**A01N 43/24** (2006.01)

**A01N 25/28** (2006.01)

**A01P 9/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.02.2015 PCT/EP2015/053510**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.09.2015 WO15132076**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.02.2015 E 15706431 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3113620**

54 Título: **Partícula molusquicida, cebo y procedimiento de lucha contra unos moluscos nocivos**

30 Prioridad:

**05.03.2014 FR 1451775**

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

**25.02.2020**

73 Titular/es:

**DE SANGOSSE (100.0%)  
"Bonnel"  
47480 Pont-du-Casse, FR**

72 Inventor/es:

**MERCIER, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 744 563 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**

Partícula molusquicida, cebo y procedimiento de lucha contra unos moluscos nocivos

- 5 La invención se refiere a una partícula, denominada partícula molusquicida, de pescado por ingestión para moluscos nocivos. La invención se extiende también a un cebo molusquicida que comprende al menos una partícula molusquicida, en particular a un cebo molusquicida en estado dividido que comprende unas partículas molusquicidas según la invención y a un procedimiento de lucha contra moluscos nocivos en el que se utilizan tales partículas molusquicidas o tal cebo molusquicida.
- 10 Tal partícula y tal cebo molusquicidas encuentran aplicaciones industriales en el campo de la agricultura en el que se buscan soluciones para proteger las producciones vegetales agrícolas o no agrícolas (por ejemplo las producciones ornamentales y jardines de aficionados) frente a los daños ocasionados por moluscos nocivos.
- 15 Se conocen ya unos cebos específicos para la lucha contra moluscos nocivos puestos a disposición de los moluscos nocivos y distribuidos en cultivos vegetales.
- Se conoce, en particular por el documento WO 99/39576, un cebo molusquicida que comprende fosfato de hierro, un agente de estabilización de este cebo seleccionado del grupo formado por el ácido etilendiamino di-succínico (EDDS), de sus isómeros, de sus sales, de los complejos metálicos del ácido etilendiamino di-succínico y de sus mezclas, y un material comestible para los moluscos. Según el documento WO 99/39576, tal composición puede comprender un agente molusquicida coactivo que puede ser el metaldehído.
- 20 En la práctica, las preparaciones comerciales a base de fosfato de hierro presentan unas dosis homologadas de aplicación comprendidas entre 7 kg/Ha para una preparación agrícola a base de un 3% de fosfato de hierro, es decir 100 g de materia activa por hectárea de cultivo y 50 Kg/Ha para una preparación destinada a un uso en jardín de aficionados a base de un 1% de fosfato de hierro, es decir 500 g de materia activa por hectárea.
- 25 La invención tiene como objetivo una partícula molusquicida que permite reducir la cantidad de cebo a distribuir sobre unas plantas o cultivos necesaria para obtener una protección de las plantas y de los cultivos frente a los moluscos, especialmente frente a moluscos nocivos. Tiene también como objetivo una partícula molusquicida de este tipo que permite reducir la cantidad de materia activa molusquicida distribuida por hectárea de cultivo para obtener tal protección.
- 30 La invención tiene como objetivo tal partícula molusquicida que permite también mejorar la eficacia molusquicida de partículas del documento WO 99/39576 frente a moluscos nocivos y que comprende un compuesto metálico simple, un agente quelante de estabilización del compuesto metálico y, llegado el caso, un agente coactivo.
- 35 La invención tiene como objetivo tal partícula molusquicida que permite tal mejora de la eficacia de las partículas y de los cebos molusquicidas para una cantidad reducida de partículas o de cebo ingerida por los moluscos nocivos.
- 40 La invención tiene como objeto por lo tanto tal partícula de pescado, un cebo que comprende tales partículas y tal procedimiento, que son activos sobre unos moluscos nocivos, y al mismo tiempo que son más respetuosos con el medioambiente.
- 45 La invención tiene por lo tanto como objetivo obtener una eficacia molusquicida mejorada, especialmente con respecto a la de los cebos del documento WO 99/39576. En particular, la invención tiene como objetivo obtener una eficacia molusquicida mejorada con respecto a la eficacia de cebos que comprende del orden de un 3% en masa de fosfato de hierro férrico.
- 50 En particular, la invención tiene como objetivo proponer tal partícula molusquicida y un cebo molusquicida que comprende al menos tal partícula molusquicida, especialmente una pluralidad de partículas molusquicidas, adecuados para actuar rápidamente sobre moluscos nocivos y para conferir una protección rápida de los cultivos frente a dichos moluscos nocivos.
- 55 La invención tiene también como objetivo proponer tal partícula molusquicida y un cebo molusquicida que sean susceptibles de matar moluscos nocivos más rápidamente, especialmente después de 3 a 4 días de consumo de dicha partícula, en comparación con unas partículas molusquicidas conocidas. La invención tiene por lo tanto como objetivo tal partícula molusquicida y un cebo molusquicida con un efecto protector de las plantas y de los cultivos que sea rápido.
- 60 La invención tiene por lo tanto como objetivo proponer tal partícula molusquicida y tal cebo molusquicida que se consumen por cada molusco nocivo en cantidad reducida, pero con una eficacia de protección de los cultivos que sigue siendo no obstante elevada, incluso más elevada que la protección conferida por unos cebos conocidos que comprenden un compuesto metálico simple, un agente de estabilización y, llegado el caso, un agente coactivo para luchar contra unos moluscos nocivos.
- 65

La invención tiene además como objetivo proponer tal partícula molusquicida y un cebo molusquicida para luchar contra moluscos nocivos.

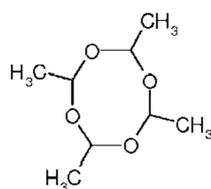
5 La invención tiene además como objetivo proponer tal partícula molusquicida y un cebo molusquicida para la protección duradera y continua de plantas y/o de cultivos vegetales frente a estos moluscos nocivos.

La invención también como objetivo, adicional y más particularmente, proponer tal partícula molusquicida y un cebo molusquicida que sean compatibles con las restricciones habituales de fabricación, de almacenamiento, de conservación y de aplicación de cebos conocidas para la lucha contra unos moluscos nocivos.

Para este fin, la invención se refiere a una partícula molusquicida según la reivindicación 1.

15 En todo el texto, el término "molusquicida" califica la propiedad de una partícula según la invención, de una materia sólida o de un cebo, de matar por ingestión unos moluscos, especialmente unos moluscos nocivos.

El metaldehído es el compuesto químico de CAS ("Chemical Abstracts Service") nº 108-62-3 y de fórmula siguiente:



20 La invención se refiere por lo tanto a una partícula molusquicida (y a un cebo molusquicida que comprende tal partícula) formada de una materia sólida que comprende al menos un compuesto metálico y metaldehído distribuidos en la materia sólida con un gradiente positivo de metaldehído dirigido hacia el interior de la materia sólida a fin de presentar una eficacia molusquicida mantenida para una cantidad de materia activa consumida que se reduce. La invención se refiere, por lo tanto, a una partícula molusquicida de eficacia mejorada.

Ventajosamente, y según la invención, la proporción del metaldehído varía hacia el interior de la materia sólida, es decir según al menos una dirección normal a la superficie de la partícula, especialmente según cualquier dirección normal a la superficie de la partícula, y hasta alcanzar un valor sustancialmente invariable dentro de dicha partícula.

30 Los inventores han observado que la elección del metaldehído y la variación de su proporción hacia el interior de la materia sólida, es decir su distribución según un gradiente positivo hacia el interior de la materia sólida de la partícula, permite disminuir la cantidad de materia sólida, de partícula y de cebo consumido por los moluscos nocivos para al menos una eficacia molusquicida conservada.

35 En una partícula molusquicida según la invención, la distribución del metaldehído según una proporción variable hacia el interior de la materia sólida permite limitar el consumo de la materia sólida de la partícula por moluscos nocivos a una parte exterior de la partícula manteniendo al mismo tiempo un efecto molusquicida elevado.

40 Los inventores han constatado que la variación de la proporción de metaldehído hacia el interior de la materia sólida permite matar moluscos nocivos para una cantidad de materia sólida ingerida por dichos moluscos nocivos disminuida con respecto a una materia sólida convencional, especialmente una materia sólida que presenta una proporción de metaldehído constante hacia el interior de dicha materia sólida.

45 Los inventores han constatado que la variación de la proporción de metaldehído hacia el interior de la materia sólida provoca una detención del consumo de la partícula por cualquier primer molusco después de la ingestión de una fracción solamente de la materia sólida y antes de la muerte de dicho primer molusco, ingiriéndose dicha fracción de materia sólida letal para dicho primer molusco. Además, resulta que es posible seleccionar esta distribución para que la interrupción del consumo permita dejar una fracción residual de materia sólida susceptible de consumirse por al menos un segundo molusco (distinto del primer molusco), siendo dicha fracción residual letal para cualquier otro molusco (distinto del primer molusco) que consume dicha fracción residual.

Ventajosamente, la distribución del metaldehído en la materia sólida de una partícula según la invención se selecciona también:

55 - para provocar un consumo por ingestión de una cantidad inicial de materia sólida por un molusco, siendo dicha cantidad inicial letal para este molusco,

60 - para inducir una interrupción del consumo de la materia sólida por el molusco después de la ingestión de dicha cantidad inicial y antes de la muerte del molusco, y;

- a fin de dejar una cantidad residual de materia sólida susceptible de ser letal para cualquier otro molusco, distinto de dicho primer molusco, que consume al menos una parte de la cantidad residual de materia sólida.

5 Ventajosamente, la materia sólida se selecciona para que dicha cantidad inicial sea letal para un molusco nocivo, siendo la muerte de este molusco nocivo que ha consumido dicha cantidad inicial diferida en el tiempo con respecto al final del consumo de materia sólida por el molusco nocivo.

10 Ventajosamente y según la invención, la materia sólida apta para actuar de veneno por ingestión para moluscos nocivos comprende un excipiente (también denominado soporte) comestible y atractivo para los moluscos nocivos. Ventajosamente, la materia sólida comprende una cantidad mayoritaria del excipiente comestible y una cantidad minoritaria de metaldehído dispersa en el volumen de la materia sólida, con una proporción variable hacia el interior de la materia sólida.

15 Ventajosamente y según la invención, el excipiente comestible está formado de una preparación seleccionada del grupo formado de las harinas de cereales, especialmente de una harina de trigo duro, de una harina de trigo blando, de una harina de cebada, de una harina de maíz, de una harina de sorgo, unos subproductos de cereales, unas harinas de plantas proteaginosas, unas harinas de plantas oleaginosas, unas harinas de tubérculos, por ejemplo de harina de patata.

20 Una partícula molusquicida según la invención es adecuada para constituir, en una fase previa a la ingestión y al principio de la ingestión de una parte (superficial) de la materia sólida, un manjar atractivo y apetitoso para los moluscos nocivos. En la fase de ingestión por un molusco, la materia sólida ingerida presenta una proporción variable aumentada de metaldehído a medida que transcurre la ingestión, de manera que el molusco nocivo  
25 interrumpe la ingestión de la materia sólida y después muere por el efecto de la ingestión conjugada de la cantidad de materia sólida y del metaldehído.

30 Ventajosamente y según la invención, la proporción de metaldehído varía según al menos una dirección normal a la superficie de la partícula, especialmente según cualquier dirección normal a la superficie de la partícula.

Ventajosamente y según la invención, en algunos modos de realización, la partícula puede ser una partícula en forma de plaqueta, de cinta, de gránulo de forma sustancialmente cúbica o cilíndrica de revolución según una dirección principal axial de alargamiento de la partícula.

35 Una partícula de forma cilíndrica presenta una dimensión longitudinal (altura del cilindro) que se extiende según la dirección axial de alargamiento de la partícula y una disminución radial (diámetro de la sección recta transversal de la partícula) que se extiende perpendicularmente a la dirección axial. En este modo de realización, la altura y el diámetro pueden ser de valores comparables. Es también posible que el valor de la altura sea superior al valor del diámetro. Se trata entonces de un bastoncillo alargado. Es también posible, no obstante, que el valor de la longitud  
40 sea inferior al valor del diámetro. Se trata entonces de una partícula de forma discoide. Es también posible que la sección recta transversal (o base) de la partícula sea de cualquier forma, por ejemplo de forma prismática, poligonal, troncocónica u otra. Puede tratarse de una partícula en forma de cilindro de cualquier base, en particular elíptica.

45 En tal partícula de forma cilíndrica y que forma un gránulo según la invención, la proporción de metaldehído es invariable según el eje longitudinal de cada gránulo. Por el contrario, la proporción de metaldehído varía según el eje radial hacia el interior de la materia sólida.

50 Ventajosamente y según la invención, en otros modos de realización, la partícula es de forma sustancialmente esférica y dicha proporción varía según cualquier dirección radial hacia el interior de la materia sólida. Tal forma sustancialmente esférica o perfectamente esférica presenta tres dimensiones que se extienden según tres direcciones ortogonales entre sí y del mismo orden de tamaño, y presenta una proporción de metaldehído variable hacia el interior de la materia sólida y según al menos una, especialmente según toda, dirección radial de la partícula esférica hasta alcanzar un valor de proporción sustancialmente invariable en el núcleo de dicha partícula esférica.

55 Ventajosamente, y según la invención, al ser la partícula de forma esférica, la proporción de metaldehído varía según un perfil de variación sustancialmente idéntico según cada dirección radial. Sin embargo, nada impide que la proporción de metaldehído varíe según un perfil de variación diferente según cada dirección radial hacia el interior de la materia sólida.

60 Ventajosamente, y según algunos modos de realización de la invención, la proporción del metaldehído varía, especialmente aumenta y/o disminuye, de manera continua hacia el interior de la materia sólida. En estos modos de realización, el término "continuo(a)" que califica la variación de la proporción de metaldehído hacia el interior de la materia sólida, se entiende en el sentido matemático.

65 En estos modos de realización según la invención, la proporción de metaldehído puede variar según un porcentaje de variación positivo constante (en forma de una función afín) hacia el interior de la materia sólida.

En estos modos de realización según la invención, la proporción del metaldehído varía según un porcentaje de variación continuo.

5 Sin embargo, nada impide que la proporción del metaldehído varíe hacia el interior de la materia sólida sucesivamente según una pluralidad de segmentos de funciones afines distintas. En estos modos de realización según la invención, la proporción del metaldehído varía según un porcentaje de variación discontinuo.

10 En estos modos de realización según la invención, nada impide que la proporción de metaldehído sea nula en la superficie de la materia sólida y aumente hacia el interior de la materia sólida, o también disminuya entre la superficie y el interior de la materia sólida hasta alcanzar un valor de proporción sustancialmente invariable, especialmente nula, en el núcleo de dicha partícula.

15 En estos modos de realización según la invención, la proporción de metaldehído puede variar según un porcentaje de variación constante (en forma de una función afín) hacia el interior de la materia sólida, o según una tasa de variación, pero variable, por ejemplo en forma de una función seleccionada entre una función polinomial de grado diferente de 1, una función exponencial, una función logarítmica, una función trigonométrica u otra (función de variación aleatoria o cualquiera).

20 La variación de la proporción de metaldehído hacia el interior de la materia sólida puede ser monótona (en el sentido matemático del término), es decir que la proporción de metaldehído puede ser creciente hacia el interior de la materia sólida entre la superficie de la partícula y el núcleo de la partícula. En esta variante, el porcentaje de variación (gradiente) de metaldehído sigue siendo positivo, especialmente hasta una zona central de la partícula en la que la proporción de metaldehído ya no varía.

25 Ventajosamente, y según la invención, la proporción de metaldehído varía hacia el interior de la materia sólida sobre al menos una parte del volumen de la materia sólida. Ventajosamente, en algunos modos de realización según la invención, la proporción de metaldehído varía hacia el interior de la materia sólida únicamente sobre una parte de grosor de la materia sólida.

30 Ventajosamente, en otros modos de realización de la invención, la proporción de metaldehído varía de manera discontinua hacia el interior de la materia sólida. En estos modos de realización según la invención, la partícula según la invención presenta una pluralidad de capas de materias sólidas superpuestas, siendo de composiciones diferentes al menos dos capas consecutivas superpuestas de manera sólida, siendo la proporción de metaldehído distinta entre estas dos capas consecutivas y hacia el interior de la materia sólida.

35 En otros modos de realización según la invención, nada impide que la proporción de metaldehído varíe en al menos una capa de materia sólida y hacia el interior de la materia sólida.

40 Cada una de las capas superpuestas, especialmente todas las capas superpuestas, puede(n) presentar un grosor constante sobre toda la periferia de la partícula. Sin embargo, nada impide que al menos una de las capas superpuestas presente un grosor variable en el volumen de la partícula. Además, cada una de las capas superpuesta puede presentar un grosor relativo distinto del grosor de otra capa superpuesta.

45 Ventajosamente, en estos otros modos particulares de realización según la invención, una partícula, denominada partícula bicapa, puede también presentar una capa de superficie exterior con una proporción media de metaldehído de la capa de superficie y un núcleo interno con una proporción media de metaldehído del núcleo interno inscrito en el interior de la capa de superficie exterior y recubierta por esta, siendo la proporción media de metaldehído de capa de superficie superior con respecto a la proporción media de metaldehído del núcleo interno.

50 En estos otros modos particulares de realización según la invención, la proporción de metaldehído es constante hacia el interior de la materia sólida en la capa de superficie exterior y en el núcleo interno, siendo la proporción de metaldehído del núcleo interno superior a la proporción de metaldehído de la capa de superficie exterior.

55 Según la invención, la proporción de metaldehído es creciente hacia el interior de la materia sólida. La proporción media de metaldehído de la capa de superficie es inferior a la proporción media de metaldehído del núcleo interno. En particular, en estos modos de realización de la invención, la proporción media de metaldehído de la capa de superficie es nula.

60 Ventajosamente y según la invención, el compuesto metálico es una sal metálica. Ventajosamente y según la invención, el compuesto metálico se selecciona del grupo formado por acetato de hierro, cloruro de hierro, fosfato de hierro, fosfato de hierro y de sodio, pirofosfato de hierro, nitrato de hierro, sulfato de hierro, sulfato de hierro y de amonio, ferroproteínas, sulfuros de hierro, citrato de hierro, fosfatos de glicerol y de hierro (glicerofosfato de hierro), citrato de colina y de hierro, citrato de amonio y de hierro, fumarato de hierro, gluconato de hierro, lactato de hierro, complejos de hierro y de sacarosa, complejos de hierro y de fructosa, complejos de hierro y de dextrosa, succinato de hierro, tartrato de hierro, oxalato de hierro, ascorbato de hierro y aspartato de hierro.

Ventajosamente y según la invención, el compuesto metálico es un fosfato de hierro.

5 Ventajosamente, en un modo de realización preferido de una partícula molusquicida según la invención, al menos un compuesto metálico se selecciona del grupo formado por fosfato de hierro (II) ferroso y fosfato de hierro (III) férrico. Se trata por lo tanto de fosfato de hierro (II) ferroso de fórmula  $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$  y de n°14940-41-1 en la clasificación del "Chemical Abstract Service, CAS". Puede tratarse también de fosfato de hierro (III) férrico de fórmula  $\text{FePO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ , en la que n representa el número de molécula de agua asociada a cada molécula de fosfato de hierro (III) férrico. El valor de n puede ser igual a 0; se trata entonces del fosfato de hierro (III) férrico anhidro (CAS 10045-86-0); puede ser igual a 2; se trata entonces del fosfato de hierro (III) férrico dihidratado (CAS n° 13463-10-0); puede ser igual a 4; se trata entonces del fosfato de hierro (III) férrico tetrahidratado (CAS n° 14940-41-1).

15 El fosfato de hierro (II) ferroso y/o el fosfato de hierro (III) férrico pueden estar en una forma amorfa o en una forma cristalina, es decir que presentan una señal por análisis por difracción de los rayos X. El fosfato de hierro puede estar en forma de cristales de malla ortorrómbica o monoclinica.

Ventajosamente, en el modo de realización preferido según la invención, la materia sólida comprende fosfato de hierro (III) férrico a título de compuesto metálico único.

20 Ventajosamente y según la invención, la materia sólida comprende al menos un agente, denominado agente complejante, seleccionado del grupo formado por los poliácidos orgánicos, especialmente unos poliácidos amino-carboxílicos, preferentemente unos poliácidos aminoacéticos, unos poliácidos aminosuccínicos, unos poliácidos aminoglutarícos, unos poliácidos aminoaspárticos, unas sales de poliácidos orgánicos, unos ésteres de poliácidos orgánicos y unas mezclas en cualquier proporción de al menos dos de ellos. En particular, cada agente complejante es un compuesto apto para modular la disponibilidad del metal del compuesto metálico frente a moluscos nocivos.

Ventajosamente y según la invención, al menos un agente complejante se selecciona del grupo formado de EDTA (ácido etilendiamino-N,N,N',N'-tetraacético), del EDTA  $\text{Na}_2\text{Ca}$  (sal cálcica y disódica del ácido etilendiamino-N,N,N',N'-tetraacético), del EDDS (ácido etilendiamino-N,N'-disuccínico), del DTPA (ácido dietilentriamino-N,N,N',N',N''-pentaacético), del DTPA  $\text{Na}_5$  (sal pentasódica del ácido dietilentriamino-N,N,N',N',N''-pentaacético), del GLDA (ácido L-glutámico-N,N'-diacético), del GLDA  $\text{Na}_2$  (sal disódica del ácido L-glutámico-N,N'-diacético), del HEDTA (ácido etilendiamino-N-hidroxietyl-N',N'-diacético), del HEDTA  $\text{Na}_3$  (sal trisódica del ácido etilendiamino-N-hidroxietyl-N',N'-diacético), del BAPTA (ácido 1,2-bis(2-aminofenoxi)etano-N,N,N',N'-tetraacético), del BAPTA AM (éster acetoximetilo del ácido 1,2-bis(2-aminofenoxi)etano-N,N,N',N'-tetraacético), del HEIDA (ácido 2-hidroxietylamino-N,N'-diacético), del HEIDA  $\text{Na}_2$  (2-hidroxietylamino-N,N'-diacetato de sodio), del NTA (ácido nitrilo-N,N,N'-triacético), del NTA  $\text{Na}_3$  (sal trisódica del ácido nitrilo-N,N,N'-triacético), del ácido (S,S) propano-1,3-diamina-N,N'-disuccínico, del ácido trietilen-tetraamina-hexaacético, del ácido 2-aminoetanosulfónico-N,N'-diacético, del IDA (ácido imino-N,N'-diacético), del HIDS (ácido hidroxiiimino-N,N'-disuccínico), del HIDS  $\text{Na}_4$  (sal tetrasódica del ácido hidroxiiimino-N,N'-disuccínico), del ADA (ácido N-(2-Acetamido)imino-N,N'-diacético), del IDHA (ácido-N-dicarboxietyl-D,L-aspartico), del EGTA (ácido etilenglicol-bis(2-aminoetiléter)-N,N,N',N'-tetraacético), del ácido (S,S)-2-hidroxi-1,3-propano-N,N'-disuccínico, del ácido (S,S)-2-hidroxi-1,3-propano-N,N'-diglutámico, de la N-cinamoil-n-2,3-xililhidroxilamina, del 1,1,1-tris-(3-hidroxi-2-oxo-dihidro-1-piridilpropoximetil)etano, del N,N'-diethylitio carbamato de amonio, del DMSA (ácido dimercaptosuccínico), de la hidroxidimetilpiridona, de la tetrametoxi-dimetilfosfin-bipiridina, de la mezcla de curcumina y de piperina, de la deferoxamina, del ácido cítrico, del ácido dietil-glutarico, del ácido 8-hidroxiquinolin-5-sulfónico, de la 1-metil-pirolidona de la sal hemicálcica del ácido lactobiónico, del epigalocatequin-3-galato, del ácido aspártico dietoxisuccinato, del EDDPA (ácido etilendiamino-dialquilfosfónico), del EDTMP (ácido etilendiamino-tetrametilenfosfónico), del DTPMP (ácido dietilen-triamina-pentametilenfosfónico), del DTPMP Na (sal de sodio del ácido dietilen-triamina-pentametilenfosfónico), del EDDCHA (ácido etilendiamino-N,N'-bis(5-carboxi-2-hidroxifenil-acético)), del EDDHA (ácido etilendiamino-N,N'-bis(2-hidroxifenil-acético)), del EDDHMA (ácido etilendiamino-N,N'-bis(o-hidroxi-p-metilfenil acético), del EDDHSA (ácido etilendiamino-N,N'-bis(o-hidroxi-p-sulfofenil acético), del GLUDA (ácido-N,N'-diacético glutámico), del HEEDTA (ácido etilendiamino-N-hidroxietyl-N,N',N''-triacético), del LED3A (ácido etilendiamino-N-láurico-N,N',N''-triacético), del CDTA (ácido ciclohexil-1,2-dinitro-N,N,N',N'-tetraacético), del MGDA (ácido metilglicindiacético), del MIDA (ácido metiliminodiacético), del O-Trensox (8-hidroxi-quinoleina y de sus trómeros), de los AcAc (acetilacetatos), de la hidrazona de salicilaldehído isonicotinoilo, del ácido (S,S)-1,2-etilendiamina-diglutámico, del ácido (S,S)-1,3-propano-diamina-diglutámico, de la enteroquelina, del EDDM (ácido etilendiamino-dimalónico), del EDDT (ácido etilendiamino-ditárrico), del ácido glutámico, del ácido aspártico, del ácido glicinamida-N,N'-disuccínico, del hidrocioruro de 1,2-dietil-3-hidroxipiridin-4-ona, del ácido 2-(2-(2-hidroxi-benzil)amino)etilamino)-2-(2-hidroxifenil)acético, del ácido 2-metil-3-hidroxi-4-piridin carboxílico, del ácido 3-hidroxi-4-piridincarboxílico, del 3-hidroxi-4-piridincarboxílico, de un alginato, de un glicinato, de la glicina, del hidroxipiridinonato hexadentado, de la piridinona hexadentada, de los lignosulfonatos, de las aroilhidrazonas lipofílicas, del calcio(II)-acetil-acetonato, del (1S,2S)1,2-bis(2-hidroxifenil)etileno, de los ácidos bencil-hidroxiácidos algínicos, del disulfonato de catecol, del citrato de colina, de los ácidos D-glucopiranosidurónicos, de los aminoácidos, de la lisina, de los ácidos metil-hidroxiácidos algínicos, del ácido etilendiamino N,N'-bis(2-hidroxi-5-metilfenil)-N,N'-diacético, de la porfirina tetracálcica, del trencan, de la trishidroxipiridona, de la desferri-oxoquelina, de la ciclopiroxolamina, del ácido etilendiamino-N,N'-bis(2-hidroxi-5-metilbencil)-N,N'-diacético (HJB), de los lisinatos, del ácido L-aspartico-N,N'-diacético (ASDA), de la sal tetrasódica del ácido L-aspartico-N,N'-diacético (ASDA  $\text{Na}_4$ ),

- 5 del LTMP, del diulfuro de tetraetiltiuram, del ácido fítico, de la silibina, de los ácidos glucónicos, de los ácidos húmicos, de Exjade®, del ácido 2-{2-[(2-hidroxibencil)amino]etilamino}-2-{2-hidroxifenil}acético (DCHA), de la quitina, de la resina de quelaína, de la deferroxamina, de la D-penicilamina, del 2,3-dimercapto-1-propanol, de 3-amino-1H-1,2,3-triazol, del ácido metílico, de la piridilmetilamina, del ácido 1-hidroxietan-1,1-difosfónico (HEDP) y del ácido amino-tris(metilensulfónico) (ATMP).
- 10 Ventajosamente y según la invención, al menos un compuesto metálico está presente en la materia sólida en una proporción variable, especialmente creciente o decreciente, hacia el interior de la materia sólida.
- 15 Ventajosamente y según la invención, al menos un agente complejante está presente en la materia sólida en una proporción variable, especialmente creciente o decreciente, hacia el interior de la materia sólida.
- 20 Ventajosamente y según la invención, al menos un agente complejante y al menos un compuesto metálico presentan unas distribuciones respectivas parecidas, es decir que sus proporciones respectivas varían, especialmente crecen o decrecen, según un mismo sentido de variación hacia el interior de la materia sólida.
- 25 Ventajosamente y según la invención, el compuesto metálico, especialmente cada compuesto metálico, está(n) presente(s) en la materia sólida con una proporción másica media comprendida entre el 0,1% y el 10%, especialmente del orden del 2%. Por proporción másica media de compuesto metálico en la materia sólida, se entiende la masa de compuesto metálico en relación con la masa de la materia sólida correspondiente.
- 30 Ventajosamente y según la invención, el metaldehído está presente en la materia sólida de la partícula con una proporción másica media comprendida entre el 0,2% y el 5%, especialmente comprendida entre el 0,5% y el 2%, en particular del orden del 1%. Por proporción másica media de metaldehído en la materia sólida, se entiende la masa de metaldehído con relación a la masa de la materia sólida correspondiente.
- 35 Ventajosamente, la partícula bicapa según la invención está formada de una capa de superficie exterior y de un núcleo interno inscrito en el interior de la capa de superficie exterior y envuelto por ésta, estando dicha capa de superficie exterior y dicho núcleo interno formados de dos materias sólidas que presentan unas proporciones diferentes de metaldehído.
- 40 Ventajosamente y según la invención, la materia sólida de la capa de superficie exterior constituye del 15% al 50%, especialmente del orden del 33%, de la masa de la materia sólida de la partícula.
- 45 Tal partícula comprende, por lo tanto, un núcleo interno en materia sólida que forma del 50% al 85% en masa de la partícula y de una capa de superficie exterior, a su vez también en materia sólida, y que recubre el núcleo interno y que representa entre el 15% y el 50% de la masa de la partícula.
- 50 Ventajosamente, en algunos modos de realización de una partícula bicapa según la invención, la proporción de metaldehído de la capa de superficie exterior es inferior a la proporción de metaldehído del núcleo interno.
- 55 Ventajosamente, en una partícula bicapa según estos modos de realización, el compuesto metálico, especialmente cada compuesto metálico, está presente en la materia sólida de la capa de superficie exterior con una proporción másica media comprendida entre el 1% y el 10%, en particular comprendida entre el 3% y el 8%, particularmente del orden del 6%.
- 60 Ventajosamente, en una partícula bicapa según estos modos de realización, el compuesto metálico, especialmente cada compuesto metálico, está(n) presente(s) en la materia sólida del núcleo interno de la partícula con una proporción másica sustancialmente nula.
- 65 En estos modos de realización de una partícula bicapa según la invención, el núcleo interno de la partícula está sustancialmente libre de compuesto metálico.
- 70 Sin embargo, nada impide que el compuesto metálico, especialmente cada compuesto metálico, esté(n) presente(s) en la materia sólida del núcleo interno de la partícula con una proporción másica superior a la proporción másica de compuesto metálico en la capa de superficie exterior.
- 75 Ventajosamente, en una partícula bicapa según estos modos de realización, el metaldehído está presente en la materia sólida del núcleo interno de la partícula con una proporción másica media superior al 1%, especialmente comprendida entre el 1% y el 5%, en particular entre el 1% y el 2%, preferentemente del orden del 1,5%. Tal proporción de metaldehído es suficiente para limitar el consumo de la partícula por un molusco nocivo, pero también para proporcionar un efecto molusquicida sinérgico con el o los compuesto(s) metálico(s) y, llegado el caso, en combinación con el o los agentes complejantes.
- 80 Ventajosamente, en una partícula bicapa según estos modos de realización, el metaldehído está presente en la materia sólida de la capa de superficie exterior de la partícula con una proporción másica inferior al 0,2%,

especialmente en una proporción másica detectable sólo como traza. Ventajosamente, según estos modos de realización, la proporción másica de metaldehído puede ser nula.

5 Ventajosamente, en una partícula bicapa según estos modos de realización de la invención, la capa de superficie exterior está libre de metaldehído. La proporción másica de metaldehído en la superficie de la partícula es nula. Así, los moluscos nocivos que ingieren una parte de materia sólida de la superficie exterior de la partícula según la invención, no ingieren metaldehído durante la fase inicial de consumo por ingestión de la materia sólida de dicha partícula.

10 Ventajosamente, una partícula bicapa según estos modos de realización de la invención está formada:

- de la capa de superficie exterior que comprende el fosfato de hierro y ácido etilendiamino-N,N,N',N'-tetraacético (EDTA), estando dicha capa de superficie exterior libre de metaldehído, y;

15 - del núcleo interno que comprende metaldehído y está libre de fosfato de hierro y el ácido etilendiamino-N,N,N',N'-tétraacético (EDTA).

Ventajosamente, en estos modos de realización de una partícula bicapa según la invención:

20 - el fosfato de hierro está presente en la capa de superficie exterior con una proporción másica del orden del 6%;

- el metaldehído está presente en el núcleo interno con una proporción másica del orden del 1,5%.

25 Ventajosamente, en una partícula bicapa según todos los modos de realización de la invención, la capa de superficie exterior y/o el núcleo interno comprende (comprenden) una cantidad de al menos un excipiente comestible para unos moluscos nocivos. Dicho excipiente comestible puede ser idéntico o diferente en la capa de superficie exterior y el núcleo interno.

30 La invención tiene como objetivo además un cebo molusquicida en estado dividido que comprende al menos una partícula molusquicida según la invención.

35 Ventajosamente y según la invención, el cebo está en forma de un sólido en estado dividido. El cebo puede estar en forma de una composición de partículas según la invención. Ventajosamente y según la invención, cada partícula tiene una masa media comprendida entre 5 mg y 500 mg.

La invención tiene como objetivo también la utilización de al menos una partícula según la invención como cebo molusquicida.

40 La invención tiene como objetivo, en particular, la utilización de un cebo según la invención para luchar contra unos moluscos, especialmente unos gasterópodos nocivos seleccionados del grupo formado:

45 - de las babosas, especialmente de la familia *Limacidae*, de la familia *Arionidae*, de la familia *Milacidae*, más particularmente de la especie *Deroceras reticulatum*, de la especie *Arion hortensis*, de la especie *Arion ater agg.*, de la especie *Milax gagates*,

- de los caracoles terrestres de los géneros *Helix*, *Cernuel*, *Theba*, *Achatina*, más particularmente de la especie *Helix aspersa*, de la especie *Cernuella virgata* y de la especie *Theba pisana*, y;

50 - de los caracoles acuáticos de los géneros *Biomphalaria*, *Lynea*, *Pomacea*, especialmente *Pomacea canaliculata*.

La invención se extiende, por otro lado, a un procedimiento de lucha contra unos moluscos nocivos en el que se pone a disposición de moluscos nocivos una cantidad de cebo según la invención.

55 Ventajosamente y según la invención, la cantidad de cebo corresponde a una dosis homologada de aplicación del orden de 5 Kg/ha en agricultura, que corresponde a una masa de fosfato de hierro distribuida por hectárea de cultivo del orden de 150 g.

60 La invención se refiere también a una partícula, a un cebo molusquicida que comprende al menos tal partícula, a la utilización de tal partícula como cebo molusquicida y a un procedimiento de lucha contra moluscos nocivos, caracterizados en combinación por todo o parte de las características mencionadas anteriormente o a continuación.

Otros objetivos, características y ventajas de la invención aparecerán a partir de la lectura de la descripción siguiente y de los ejemplos no limitativos y dados únicamente a título de ilustración de la invención.

65

Confección de los cebos por recubrimiento

Se forman unas partículas "bicapa" según la invención mediante un procedimiento en dos etapas en el que se forma, en primer lugar, un núcleo sólido, después se recubre dicho núcleo sólido con una composición de recubrimiento para formar las partículas de cebo según la invención.

Se forma tal partícula "bicapa" globular, en particular sustancialmente esférica, según la invención, mediante cualquier procedimiento adecuado, por ejemplo por recubrimiento en modo continuo o en modo discontinuo de un núcleo que forma un núcleo de la partícula con unas composiciones de proporciones diferentes a las del metaldehído. En particular, se obtiene, por ejemplo, tal partícula según la invención, por recubrimiento de un núcleo que forma el núcleo de la partícula y que comprende metaldehído con una composición sin metaldehído y precursor de la materia sólida de la capa de superficie exterior de la partícula.

1) Formación del núcleo sólido por:

- pesaje de los diferentes ingredientes precursores del núcleo sólido, después;
- mezcla de los ingredientes mediante un mezclador de cinta o de un mezclador intensivo;
- incorporación de agua en forma de vapor o en forma líquida y/o de parafina en cantidad suficiente para formar una pasta homogénea continua;
- compresión/extrusión de la pasta a través de una terraja de un extrusor/termocoedor;
- fragmentación de las hebras de cebo obtenidas con el fin de formar unos gránulos de cebo unitarios e individualizados;
- llegado el caso, estabilización de los gránulos por enfriamiento y secado para su almacenamiento a temperatura ambiente.

2) Recubrimiento del núcleo sólido

- pesaje de los diferentes ingredientes de la capa de recubrimiento, después;
- mezcla de los ingredientes mediante un mezclador de cinta o un mezclador intenso;
- colocación de las partículas que forman el núcleo sólido en una amasadora, después;
- bajo amasado, añadir una cantidad de agua a fin de humidificar la superficie exterior de los núcleos sólidos y una cantidad de los ingredientes de la capa de recubrimiento en forma de polvo a fin de obtener la adhesión del polvo en la superficie del núcleo sólido. Se realiza esta etapa en un dispositivo de recubrimiento conocido por su utilización en el recubrimiento de preparaciones alimentarias o de semillas en agricultura. Se reproduce esta etapa de recubrimiento hasta obtener la estructura de cebo buscada, después;
- estabilización de las partículas de cebo por secado adecuado para permitir un almacenamiento de los cebos a temperatura ambiente.

En una variante, se utiliza un núcleo de origen orgánico o mineral, en el que se aplica por amasado una primera capa que comprende por ejemplo metaldehído, después una segunda capa que comprende fosfato de hierro. Después del secado, se obtiene un cebo formado de un núcleo, de una primera capa interna que comprende metaldehído y una capa de superficie exterior que comprende fosfato de hierro.

Confección de los cebos por coextrusión

Se obtiene una partícula "bicapa" de forma cilíndrica según la invención por coextrusión de un hilo compuesto formado:

- de un núcleo interno obtenido a partir de una composición que presenta una primera proporción de metaldehído, y;
- de una capa de superficie exterior obtenida a partir de una composición que presenta una segunda proporción de metaldehído, diferente, inferior o superior, de la primera proporción, y que recubre el núcleo interno,

seguida de una etapa de corte del hilo compuesto para formar unas partículas cilíndricas en forma de bastoncillos o gránulos.

A título de ejemplo, el núcleo interno puede formarse a partir de una composición que presenta una primera

proporción diferente de cero de metaldehído, y la capa de superficie exterior puede formarse a partir de una composición que comprende una segunda proporción de metaldehído inferior, especialmente nula, a la primera proporción.

5 Se forman tales partículas "bicapa" según la invención por formación y superposición del núcleo y de la capa de superficie por coextrusión (preferentemente en unas extrusoras de doble tornillo) en una etapa a partir de dos composiciones pastosas precursoras respectivamente del núcleo interno y de la capa de superficie exterior.

- pesaje de los ingredientes precursores del núcleo sólido y de la capa de recubrimiento, después;

10 - mezcla de los ingredientes precursores del núcleo sólido mediante un mezclador de cinta o un mezclador intensivo e incorporación de agua en forma de vapor o en forma líquida y/o de parafina en cantidad suficiente para formar una pasta homogénea continua;

15 - mezcla de los ingredientes precursores de la capa de recubrimiento mediante un mezclador de cinta o un mezclador intensivo e incorporación de agua en forma de vapor o en forma líquida y/o de parafina, en una cantidad suficiente para formar una pasta homogénea continua;

20 - coextrusión de las pastas precursores del núcleo y de la capa de recubrimiento a través de un canal de coextrusión con la ayuda de dos extrusoras/termococedoras;

- fragmentación de las hebras de cebo obtenidas a fin de formar unos gránulos de cebo unitarios e individualizados;

- estabilización de los gránulos por enfriamiento y secado para su almacenamiento a temperatura ambiente.

25

#### Poblaciones de babosas

Se recogen babosas salvajes adultas y de tamaño homogéneo en parcelas agrícolas favorables para el desarrollo de su población. Estas babosas salvajes se mantienen en condiciones de cría (temperatura, humedad, iluminación, ventilación y alimentación vegetal) favorables para su desarrollo hasta la realización de los ensayos.

30

#### Mortalidad en babosas en condiciones controladas

Se colocan 25 cajas de ensayo, que contienen cada una una babosa, en una cámara climática mantenida a una temperatura comprendida entre 10°C y 20°C, bajo atmósfera controlada de humedad relativa comprendida entre un 60% y un 90% y bajo iluminación periódica. Se coloca un gránulo de cebo en cada caja de ensayo. Se cuentan a lo largo del tiempo las babosas muertas de 3 y 8 días después de la colocación del cebo en la caja de ensayo. Se anota la cantidad de cebo consumida por la babosa en cada caja. Se calcula el porcentaje medio de mortalidad acumulado (TMMC, %) por recuento del número de babosas muertas en el periodo (en número de días) con relación a las 25 babosas de inicio.

40

#### Mortalidad en babosas en condiciones semi-controladas

Los ensayos en condiciones semi-controladas se realizan en jaulas exteriores según el protocolo CEB nº 48. Se colocan 25 babosas en una jaula con rejillas de forma cuadrada que cubre una superficie del suelo de 1 m<sup>2</sup>. La tierra del suelo se trabaja a fin de presentar una superficie sustancialmente plana y compactada a fin de evitar el enterramiento de las babosas. Se plantan de 10 a 20 plantas de lechuga en la tierra de cada jaula. En el centro de cada jaula, se dispone una teja que forma un refugio para las babosas. Se reparte de manera homogénea sobre la superficie del suelo de la jaula una cantidad de cebo que corresponde a la dosis de cebo aplicada por hectárea. Por ejemplo, se aplica 0,5 g de cebo por jaula, que corresponde a una dosis de cebo aplicada de 5 Kg/ha o 0,7 g de cebo por jaula, que corresponde a una dosis de cebo aplicada de 7 kg/ha. Se cuentan las babosas muertas periódicamente después de la colocación del cebo.

50

#### **Ejemplo 1 – Ensayos comparativos de la toxicidad de cebos sobre babosas grises (*Deroceras reticulatum*) en condiciones controladas**

55

Se realizan unos ensayos sobre babosas grises con los cebos siguientes:

- un cebo sin materia activa ("control")

60

- cebos control que comprenden metaldehído en una proporción másica del 4% ("ME 4%") o del 2,5% ("ME 2,5%"). Los cebos "ME 4%" y "ME 2,5%" presentan metaldehído distribuido de manera homogénea en todo el volumen de la materia sólida de las partículas del cebo;

65

- cebo ("PFe/EDTA") control que comprende fosfato de hierro en una proporción másica del 3% y EDTA (ácido etilendiamino-N,N,N',N'-tetraacético) en una proporción equimolar con el hierro del fosfato de hierro. El cebo

“PFe/EDTA” presenta fosfato de hierro y EDTA distribuidos de manera homogénea en todo el volumen de la materia sólida de las partículas del cebo;

5 - cebos “PFe 1%/EDTA/ME 1%” y “PFe 2%/EDTA/ME 1%” control que comprenden fosfato de hierro en proporción másica del 1% y del 2% respectivamente, EDTA (ácido etilendiamino-N,N,N',N'-tetraacético) en una proporción equimolar con el hierro de fosfato de hierro y de metaldehído en una proporción másica del 1%. Los cebos “PFe 1%/EDTA/ME 1%” y “PFe 2%/EDTA /ME 1%” presentan fosfato de hierro, EDTA y metaldehído distribuidos de manera homogénea en todo el volumen de la materia sólida de las partículas del cebo.

10 Los ensayos anteriores se realizan a título comparativo:

De un ensayo realizado con un cebo bicapa (BC PFe 2%/EDTA/ME 1%) según la invención que comprende fosfato de hierro en una proporción másica del 2%, EDTA en una proporción equimolar con el hierro de fosfato de hierro y de metaldehído en una proporción másica del 1% y formado de un núcleo interno que comprende metaldehído y una capa de superficie exterior que comprende fosfato de hierro y EDTA.

15 El cebo bicapa “BC PFe 2%/EDTA/ME 1%” según la invención presenta un núcleo interno que forma del orden de los 2/3 del volumen del cebo y que comprende el metaldehído del cebo y una capa de superficie exterior que forma del orden de 1/3 del volumen del cebo y que comprende fosfato de hierro y EDTA. La proporción másica de fosfato de hierro en la capa de superficie exterior es entonces del orden del 6%, estando el EDTA presente en la capa de superficie exterior en proporción equimolar con respecto al hierro del fosfato de hierro. La proporción másica de metaldehído en el núcleo interno es del orden del 1,5%.

20 Las composiciones globales de los cebos descritos anteriormente se dan en la tabla 1 siguiente, en la que los porcentajes son unos porcentajes en masa con relación a la masa total del cebo.

Tabla 1

Cebo	Composición del cebo			
	Harina de trigo	Metaldehído	Fosfato de hierro	Fe/EDTA (mol)
Control	100%	0	0	0
ME4%	96%	4%	0	0
ME 2,5%	97,5%	2,5%	0	0
PFe/EDTA	90,9%	0	3%	1
PFe 1%/EDTA/ME 1%	96%	1%	1%	1
PFe 2%/EDTA ME 1%	93%	1%	2%	1
BC PFe 2%/EDTA/ME 1%	96%	1%	1%	1

30 Los resultados de los ensayos de toxicidad realizados tres veces se dan en la tabla 2 siguiente en la que TMMC,% representa el porcentaje de mortalidad medio acumulado de las babosas grises y AC representa el valor medio de la masa (en miligramo) de cebo consumido por cada babosa.

Materia activa	Duración del ensayo		
	3 días	8 días	
	TMMC,%	TMMC,%	AC, mg
Control	0	3	18
ME4%	10	81	6,72
ME 2,5%	6	72	7,57
PFe/EDTA	58	92	9,97
PFe 1%/EDTA/ME 1%	28	79	4,43
PFe 2%/EDTA/ME 1%	64	91	4,21
BC PFe 2%/EDTA/ME 1%	72	93	4,11

35 Tabla 2: PFe = fosfato de hierro; ME = metaldehído; EDTA = ácido etilendiamino N,N,N',N'-tetraacético; los porcentajes son unos porcentajes en masa.

40 Se observa con el cebo bicapa según la invención, un valor de TMMC,% (93%) a 3 días y a 8 días que es superior al valor TMMC,% (92%) observado con el cebo PFe/EDTA, pero con una cantidad de cebo según la invención consumido por las babosas (4,11 mg) que es 2,4 veces más baja que la cantidad (9,97 mg) de este cebo control. Un cebo “bicapa” según la invención presenta una eficacia a 3 días y a 8 días que se mejora para una cantidad de cebo consumido reducida.

45

**Ejemplo 2 – Toxicidad sobre babosas negras (*Arion hortensis*) en condiciones controladas**

Los resultados de ensayos de toxicidad realizados tres veces en condiciones controladas se dan en la tabla 2 siguiente en la que TMMC,% representa el porcentaje de mortalidad medio acumulado de babosas negras y AC representa el valor medio de la masa (en miligramo) de cebo consumido por cada babosa negra.

Tabla 3

Materia activa en el cebo	Duración del ensayo		
	3 días		8 días
	TMMC,%	TMMC,%	AC, mg
Control	0	1	18,18
ME 4%	12	78	9,16
ME 2,5%	10	68	10,50
PFe/EDT A	14	80	9,21
PFe 2%/EDTA/ME 1%	11	79	7,95
BC PFe 2%/EDTA/ME 1%	27	91	7,57

Se obtiene, por tratamiento de las babosas con el cebo según la invención (BC PFe 2%/EDTA/ME 1%), unos valores de TMMC a 3 días y a 8 días que son superiores (27%, 91%) a los valores del TMMC a 3 días y a 8 días obtenidos con el cebo PFe 2%/EDTA/ME 1% (11%, 79%), con el cebo PFe/EDTA (14%, 80%), y con los cebos ME 4% (12%, 78%) o ME 2,5% (10%, 68%). Además, tal valor TMMC mejorado se obtiene con una cantidad (7,57 mg) media de cebo consumido (AC) por cada babosa que es más baja que la cantidad (7,95 mg) de cebo PFe 2%/EDTA/ME 1%, que la cantidad (9,21 mg) de cebo PFe/EDTA, que la cantidad (10,50 mg) de cebo ME 2,5% y que la cantidad (9,16 mg) de cebo ME 4% consumido por cada babosa.

El cebo “bicapa” según la invención presenta una eficacia a 3 días y a 8 días que se mejora para una cantidad de cebo consumido reducida.

**EJEMPLO 3 – Toxicidad sobre babosas grises en condiciones semi-controladas**

Los resultados de los ensayos repetidos cinco veces se dan en la tabla 4 siguiente en la que TMMC,% representa el porcentaje de mortalidad medio acumulado y MA (en g/ha) representa la masa (en gramo) de materia activa (fosfato de hierro o metaldehído o fosfato de hierro y metaldehído) aplicada por hectárea de superficie tratada.

Tabla 4 (nd: no definido)

Materia activa	MA, g/ha	Duración del tratamiento			
		4 días		8 días	
		TMMC,%	Proporción	TMMC,%	Proporción
Control	0	8,8	nd	18	nd
ME 4%	200	61,6	0,308	73	0,365
ME 2,5%	125	58	0,464	70	0,56
PFe/EDT A	210	68,4	0,326	82	0,39
PFe 2%/EDTA/ME 1%	150	65	0,433	73	0,49
BC PFe 2%/EDTA/ME 1%	150	73,4	0,489	82	0,547

Se obtiene por tratamiento de babosas con el cebo según la invención (“BC PFe 2%/EDTA/ME 1%”), un porcentaje de mortalidad media acumulado (TMMC,%) después de 4 días y 8 días de tratamiento que es superior o igual (73,5% y 82% respectivamente) al TMMC observado con el cebo “PFe 2%/EDTA/ME 1%” (65% y 73% respectivamente), al TMMC observado con el cebo “PFe/EDTA” (68,4% y 82% respectivamente), pero con una cantidad (150 g/ha) de materia activa (MA) aplicada que es más baja que la cantidad (210 g/ha) de materia activa del cebo “PFe/EDTA”. Las columnas “Proporción” de la tabla 4 presentan los valores del TMMC,% con relación a la cantidad de materia activa (MA) aplicada y que refleja la eficacia mejorada del cebo según la invención. Estos resultados demuestran la ventaja, en términos de eficacia, proporcionada por el cebo “BC PFe 2%/EDTA/ME 1%” según la invención con respecto a un cebo en el que la o las materias activas presentan una distribución homogénea.

**EJEMPLO 4 – Toxicidad sobre babosas grises en condiciones semi-controladas**

Los resultados de los ensayos de toxicidad sobre babosas en condiciones semi-controladas, repetidos tres veces se dan en la tabla 5 siguiente, en la que TMMC,% representa el porcentaje de mortalidad medio acumulado y MA (en g/ha) representa la masa (en gramo) de materia activa (fosfato de hierro o metaldehído o fosfato de hierro y metaldehído) aplicada por hectárea de superficie tratada.

Tabla 5 (nd: no definido)

Materia activa en el cebo	MA, g/ha	Duración del tratamiento			
		4 días		8 días	
		TMMC,%	Proporción	TMMC,%	Proporción
Control	0	2	nd	6	nd
PFe/EDT A	210	57	0,271	82	0,39
PFe 2%/EDTA/ME 1%	150	69	0,46	82	0,55
BC PFe 2%/EDTA/ME 1%	150	73	0,487	84	0,56

5 Se obtienen, mediante tratamiento de las babosas con el cebo según la invención “BC PFe 2%/EDTA/ME 1%” unos valores TMMC a 4 días y a 8 días que son superiores (el 73% y el 84% respectivamente) a los valores TMMC observados con el cebo homogéneo “PFe 2%/EDTA/ME 1%” (el 69% y el 82% respectivamente), a los valores TMMC observados con el cebo “PFe/EDTA” (el 57% y el 82% respectivamente). Estos valores de TMMC mejorados se obtienen, además, con unas cantidades de materia activa aplicada (150 g/ha) que es más baja que la cantidad de materia activa (210 g/ha) aplicada con el cebo “PFe/EDTA”. Las columnas “proporción” de la tabla 5 presentan los valores de la relación entre el porcentaje de mortalidad medio acumulado (en %) y la cantidad de materia activa aplicada reflejando la eficacia del cebo. Estos resultados demuestran la ventaja, en términos de eficacia, proporcionada por un cebo “bicapa” según la invención.

15 **EJEMPLO 5 – Toxicidad sobre babosas negras en condiciones semi-controladas**

Los resultados de los ensayos de toxicidad repetidos dos veces se dan en la tabla 6 siguiente, en la que TMMC,% representa el porcentaje de mortalidad medio acumulado y MA (en g/ha) representa la masa (en gramo) de materia activa (fosfato de hierro o metaldehído o fosfato de hierro y metaldehído) aplicada por hectárea de superficie tratada.

20 Tabla 6 (nd: no definido)

Materia activa en el cebo	MA, g/ha	Duración del tratamiento			
		4 días		8 días	
		TMMC,%	Proporción	TMMC,%	Proporción
Control	0	2	nd	3	nd
PFe/EDTA	210	24	0,11	61	0,29
PFe 2%/EDTA/ME 1%	150	53	0,35	72	0,48
BC PFe 2%/EDTA/ME 1%	150	60	0,40	76	0,51

25 Se obtienen entonces, durante el tratamiento de las babosas negras con el cebo “BC PFe 2%/EDTA/ME 1%” según la invención, unos valores de TMMC a 4 días y a 8 días que son superiores (el 60% y el 76% respectivamente) a los valores de TMMC observados con el cebo homogéneo “PFe 2%/EDTA/ME 1%” (el 53% y el 72% respectivamente), con el cebo “PFe/EDTA” (el 24% y el 61% respectivamente). Tal mejora de la eficacia molusquicida se obtiene además con una cantidad de cebo según la invención aplicada (150 g/ha) que es más baja que la cantidad (210 g/ha) de cebo “PFe/EDTA”.

30 Las columnas “proporción” de la tabla 6 presentan los valores del TMMC,% con relación a la masa de materia activa (MA) aplicada y que refleja la eficacia del cebo. Estos resultados demuestran la ventaja proporcionada por un cebo bicapa según la invención sobre el tratamiento de moluscos nocivos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Partícula molusquicida formada de una materia sólida que comprende al menos un compuesto, denominado compuesto metálico, que comprende al menos un metal seleccionado del grupo formado por hierro, cobre, zinc y aluminio, siendo dicha materia sólida apta para actuar como veneno por ingestión para moluscos nocivos, caracterizada por que:
- 10 - la materia sólida comprende metaldehído en una proporción variable hacia el interior de dicha materia sólida, y por que:
- 15 - la proporción de metaldehído es creciente hacia el interior de la materia sólida.
2. Partícula según la reivindicación 1, caracterizada por que la proporción del metaldehído varía de manera continua hacia el interior de la materia sólida.
3. Partícula según la reivindicación 1, caracterizada por que la proporción del metaldehído varía de manera discontinua hacia el interior de la materia sólida.
- 20 4. Partícula según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que es de forma sustancialmente esférica y por que dicha proporción varía según cualquier dirección radial de la partícula hacia el interior de la materia sólida.
5. Partícula según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que el compuesto metálico es fosfato de hierro.
- 25 6. Partícula según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que la materia sólida comprende al menos un agente, denominado agente complejante, seleccionado del grupo formado por los poliácidos orgánicos, sales de poliácido orgánico, ésteres de poliácido orgánico y mezclas en cualquier proporción de al menos dos de ellos.
- 30 7. Partícula según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que está formada de una capa de superficie exterior y de un núcleo interno inscrito en el interior de la capa de superficie exterior y recubierto por ésta, estando dicha capa de superficie exterior y dicho núcleo interno formados de dos materias sólidas que presentan unas proporciones diferentes a las del metaldehído, siendo la proporción de metaldehído de dicha capa de superficie exterior inferior a la proporción de metaldehído de dicho núcleo interno.
- 35 8. Partícula según la reivindicación 7, caracterizada por que:
- la capa de superficie exterior comprende fosfato de hierro y ácido etilendiamino-N,N,N',N'-tetraacético (EDTA), estando dicha capa de superficie exterior libre de metaldehído, y;
- 40 - el núcleo interno comprende metaldehído y está libre de fosfato de hierro y de ácido etilendiamino-N,N,N',N'-tetraacético (EDTA).
9. Partícula según la reivindicación 8, caracterizada por que el fosfato de hierro está presente en la capa de superficie exterior con una proporción másica del orden del 6%, y el metaldehído está presente en el núcleo interno con una proporción másica del orden del 1,5%.
- 45 10. Cebo molusquicida sólido en estado dividido que comprende al menos una partícula molusquicida según una de las reivindicaciones 1 a 9.
- 50 11. Utilización de al menos una partícula según una de las reivindicaciones 1 a 9, como cebo molusquicida.
12. Procedimiento de lucha contra unos moluscos nocivos en el que se pone a disposición de moluscos nocivos una cantidad de cebo según la reivindicación 10.