

COMPOSICIÓN DE CEBO DE PLAGAS DE INSECTOS CON ISOCICLOSERAM Y
MÉTODO PARA EL CONTROL DE PLAGAS DE INSECTOS

La invención se refiere a cebos para el control de plagas de insectos y, en particular, a cebos para insectos
5 que contienen derivados de isoxazolina. La invención se refiere además al uso de tales cebos insecticidas, a métodos para prepararlos y a métodos para controlar plagas de insectos con dichos cebos.

Se conocen varios métodos para controlar plagas de
10 insectos. Entre estos, los cebos de insectos a base de alimentos son un método efectivo y selectivo de control de plagas de insectos. Normalmente, un cebo para insectos consiste en un composición o matriz de cebo (a menudo un grano o una proteína animal o vegetal) que también puede
15 servir como un vehículo, un insecticida y, opcionalmente, componentes adicionales (tales como aceite, azúcar o agua, por ejemplo) para aumentar su atractivo. Para un control eficaz, un cebo debe ser lo suficientemente apetecible como para competir con otras fuentes de alimento en el entorno
20 para hacer que las plagas de insectos ingieran una dosis letal del insecticida. En algunos casos, cuando una plaga de insectos no se siente inicialmente atraída por el material base, el cebo aún puede ser lo suficientemente apetecible para que el insecto lo consuma.

La selección de insecticidas es un factor importante en el diseño de cebos. Por ejemplo, si el cebo contiene un insecticida que no es apetecible, es repelente o actúa demasiado rápido contra los insectos diana, dichos insectos
5 pueden reaccionar de forma muy sensible, evitar el cebo y/o seguir buscando otras fuentes de alimento adecuadas. Dicho comportamiento de evitación no solo reducirá la eficacia del cebo contra los insectos diana, sino que también puede inducir una resistencia o aversión conductual en el control
10 de plagas de insectos sociales y comunales.

Por ejemplo, las hormigas cortadoras de hojas (géneros *Atta* y *Acromyrmex*, familia: *Formicidae*), son plagas de insectos comunales que presentan un mutualismo obligado con un hongo (*Leucocoprinus gongylophorus*, *Lepiotaceae*,
15 *Basidiomycota*) para el que cortan y recogen material vegetativo vivo. Las hormigas traen hojas, flores y frutos frescos a su nido de colonia, procesan este material desmenuzándolo en pequeñas partículas y lo incorporan al cultivo del hongo. El hongo crece sobre este sustrato y
20 después es consumido por las hormigas obreras, la prole y la reina como su fuente exclusiva de alimento. Las hormigas cortadoras de hojas son plagas muy destructivas en la agricultura, la horticultura, la silvicultura y la gestión de pastizales. El control de los nidos de las hormigas
25 cortadoras de hojas puede ser problemático ya que estos nidos

suelen ser principalmente subterráneos y pueden cubrir un área extensa.

Se pueden presentar cebos insecticidas a las colonias cortadoras de hojas para que las hormigas los lleven a sus
5 nidos. Las hormigas deben seleccionar el cebo y llevarlo al nido, una etapa adicional entre la aplicación y el contacto con el hongo diana que no se requiere con los tratamientos sin cebo. Como se ha indicado anteriormente, si el cebo contiene un insecticida que no es apetecible, es repelente o
10 actúa demasiado rápido contra los insectos diana, las hormigas pueden aprender a rechazar el material por ser inadecuado para su hongo mutualista. Por tanto, a menos que la colonia cortadora de hojas muera con la primera aplicación del cebo, las hormigas pueden aprender a dejar de recoger el
15 cebo, lo que hace que el método de control sea ineficaz.

Sigue existiendo el problema de proporcionar composiciones de cebo que sean atractivas para la plaga de insectos diana y que contengan un insecticida que pueda aplicarse sin ser repelente o actuar demasiado rápido contra
20 el insecto diana. Además, existe una necesidad continua de cebos que proporcionen un control satisfactorio de las plagas de insectos sociales o comunales.

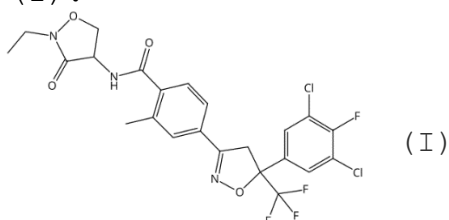
En el documento WO2011/067272, por ejemplo, se desvelan determinados derivados de isoxazolina con propiedades
25

insecticidas. Una isoxazolina específica con propiedades insecticidas es el isocicloseram.

Ahora se ha encontrado que los cebos de insectos que comprenden isocicloseram como sustancia activa insecticida son particularmente adecuados para controlar plagas de insectos y poblaciones de insectos, incluidas las plagas de insectos sociales o comunales.

Por lo tanto, la presente invención proporciona un cebo para insectos que comprende una cantidad efectiva como insecticida de isocicloseram y una composición de cebo que comprende un atrayente alimentario para insectos y/o un saborizante alimentario para insectos. La composición de cebo según la invención puede presentarse en forma de un sólido, un líquido, una pasta o un gel. En otro aspecto de la invención, se proporciona un método para controlar insectos y/o poblaciones de insectos con un cebo de insecto de acuerdo con la invención.

El isocicloseram es un agroquímico insecticida con el siguiente número CAS: 2061933-85-3, y está representado por la fórmula química (I):



El isocicloseram puede comprender el isómero (5S,4R) que es 4-[(5S)-5-(3,5-dicloro-4-fluoro-fenil)-5-(trifluorometil)-4H-isoxazol-3-il]-N-[(4R)-2-etil-3-oxo-isoxazolidin-4-il]-2-metil-benzamida (CAS no. 1309959-62-3), y opcionalmente al menos uno de los isómeros seleccionados entre isómeros (5S,4S), isómeros (5R,4R), isómeros (5R, 4S) y cualquier combinación de los mismos. En la presente invención, el isómero (5S,4S) es 4-[(5S)-5-(3,5-dicloro-4-fluoro-fenil)-5-(trifluorometil)-4H-isoxazol-3-il]-N-[(4S)-2-etil-3-oxo-isoxazolidin-4-il]-2-metil-benzamida; el isómero (5R,4R) es 4-[(5R)-5-(3,5-dicloro-4-fluoro-fenil)-5-(trifluorometil)-4H-isoxazol-3-il]-N-[(4R)-2-etil-3-oxo-isoxazolidin-4-il]-2-metil-benzamida; y el isómero (5R,4S) es 4-[(5R)-5-(3,5-dicloro-4-fluoro-fenil)-5-(trifluorometil)-4H-isoxazol-3-il]-N-[(4S)-2-etil-3-oxo-isoxazolidin-4-il]-2-metil-benzamida.

Cuando el isocicloseram comprende además al menos uno de los isómeros seleccionados entre el isómero (5S, 4S), isómero (5R, 4S), isómero (5R, 4S) y cualquier combinación de los mismos, el isocicloseram puede comprender una proporción molar del isómero (5S, 4R) superior al 50 %, por ejemplo al 55 %, 60 %, 65 %, 70 %, 75 %, 80 %, 85 %, 90 %, 95 %, 96 %, 97 %, 98 % o 99 %, sobre la cantidad total de los isómeros (5S, 4R), (5S, 4S), (5R, 4R) y (5R, 4S).

Además de una cantidad efectiva como insecticida de isocicloseram, la composición del cebo de la invención

contiene un material de cebo que comprende un atrayente alimentario para insectos y/o un saborizante alimentario para insectos.

Los atrayentes alimentarios se refieren a los
5 componentes que pueden proporcionar la absorción de alimento de los insectos (como un alimento preferido por la plaga del insecto objetivo) y/o a un material que puede atraer a los insectos objetivo a la composición del cebo del insecto cuando el insecto está en el lugar o en las inmediaciones, o
10 que puede atraer al insecto a una distancia (atrayerentes específicos); incluso si dicho material atrayente alimentario no es una fuente de alimento para insectos, per se.

Por ejemplo, las hormigas cortadoras de hojas cosechan tanto hojas como hierbas, incluyendo, por ejemplo, hojas de
15 cítricos o eucaliptos que se cortan en partes más pequeñas y se convierten en una especie de pulpa para cultivar jardines de hongos que sirven como fuente de alimento para las larvas de hormigas. En este sentido, una pulpa cítrica contenida en un cebo puede funcionar como un atrayente alimentario para
20 una hormiga cortadora de hojas, aunque la pulpa cítrica no se use como alimento per se.

Los saborizantes alimentarios (fagoestimulantes) se refieren a los materiales que estimulan la alimentación de insectos del material de cebo una vez que el cebo insecticida
25 es encontrado por la plaga de insecto objetivo. Es posible

emplear mezclas de dichos constituyentes en el material de cebo. En algunos casos, un atrayente alimentario también puede funcionar como un saborizante alimentario.

Los atrayentes alimenticios de insectos adecuados
5 incluyen uno o más de uno de un grano, una proteína, un vegetal, un lípido, un extracto de planta o un carbohidrato.

Los granos o legumbres de grano adecuados incluyen, por ejemplo, trigo, cebada, centeno, avena, arroz, sorgo, soya, maíz, garbanzo, amaranto o papa. Cuando se usa un grano, éste
10 puede usarse en forma de harina, sémola o grano. Las harinas o sémolas se preparan para su uso en el cebo moliendo los granos o cereales hasta un tamaño apropiado. Otros ejemplos incluyen grano del destilador, almidón, varios materiales de salvado como el salvado de trigo o el salvado de arroz, la
15 avena, la sémola de maíz, las papas fritas de maíz, las semillas de maíz, las semillas de almidón de maíz, varias mezclas como la mezcla de maíz y trigo, semillas de trigo, masa de pan de trigo integral, sémola de maíz desgrasada, malta de cerveza, puré de aves de corral y similares. Además,
20 se pueden mencionar cereales en polvo, tales como, por ejemplo, trigo en polvo, maíz en polvo, arroz en polvo, salvado de arroz y similares, almidones, tales como, por ejemplo, almidón de papa, almidón de maíz y similares.

Proteínas contenidas en, por ejemplo, carne, extracto de
25 carne y leche en polvo, harina de pescado, extractos de

pescado o mariscos, extractos de mariscos, insectos, extractos de insectos o levadura, extracto de levadura, mantequilla de cacahuete, lisados de levadura o hidrolizado de proteína de soya. Otros ejemplos de proteínas de fuentes
5 naturales son las proteínas lácteas (tales como caseína, caseína de sodio, caseína de calcio, lactoalbúmina, leche en polvo), las proteínas vegetales (tales como gluten, p. ej., de trigo; extracto de soya, extracto de cacahuete, zeína), las proteínas animales (tales como harina de pescado, harina
10 de carne, clara de huevo, polvo de hígado (p. ej., de hígado de pollo o de ave), colágeno, insectos deshidratados, tales como grillos) o levadura. La proteína preferida es la proteína láctea y la proteína animal, más preferentemente, la proteína animal y especialmente insectos deshidratados.

15 Los carbohidratos adecuados pueden ser cualquier azúcar, monosacárido o disacárido conocido o mezclas de los mismos, preferentemente los que están disponibles de fuentes naturales. Los ejemplos son sacarosa (sucrosa), glucosa, lactosa, fructosa, dextrosa, maltosa. También se pueden
20 utilizar mezclas técnicas que contengan azúcar, como azúcar granulada, azúcar negra, azúcar moreno, miel, melaza. En una realización, el azúcar es un disacárido tal como sacarosa. Otros ejemplos incluyen varias mezclas de azúcar con polisacáridos naturales y/o proteínas como agar y gelatina de
25 uva, sacarosa y jarabe de miel, azúcar y leche y similares.

Además, se pueden mencionar varios azúcares, tales como, por ejemplo, sacarosa, maltosa, arabinosa, galactosa, sorbitosa, dextrosa, fructosa, sorbitol, jarabe de maíz, jarabe de arce, melaza, jarabe de coca-cola, varios tipos de azúcar invertido
5 (Invertix), miel de melaza y similares, y glicerol y similares.

Adecuadamente, los materiales lipídicos pueden ser un aceite vegetal tal como aceite de colza, aceite de semilla de algodón, aceite de cacahuete o aceite de soya, por ejemplo.

10 Los materiales celulósicos incluyen madera (pino), papel, cartón (corrugado), papel de filtro, celulosa purificada y celulosa microcristalina.

Ejemplos de atrayentes o saborizantes alimentarios específicos, además del acetato de etilo, el ácido acético y
15 el etanol son: pulpa cítrica, aceite de soya, metilamina, dimetilamina, trimetilamina, etilmetilamina, propilmetilamina, isopropilamina, terc-butilamina, 1-metilpirrolidina, dietilamina, dimetilacetamida, alcohol furfurílico, 5-metil-3-heptanona, butirato de geranilo,
20 linalool, 1,3-dietilbenceno, 2-nonanona, ácido (E)-2-hexanoico, acetato de amonio, fosfato de amonio, solución de amoníaco del 10 por ciento al 30 por ciento en agua, putrescina, cadaverina, trimedlure, un isómero trimedlure, ceralure, 4-[(4-acetiloxi)fenil]-2-butanona, metileugenol, un
25 análogo fluorado del metileugenol, 1,7-dioxaspiro-5,5-

undecano y mezclas de los mismos. Trimedlure y cualquiera de sus combinaciones isoméricas, Ceralure y cualquiera de sus combinaciones isoméricas, 4-[(4-acetiloxi)fenil]-2-butanona, metileugenol o análogos de metileugenol fluorados y 1,7-dioxaespiro-5,5-undecano, por ejemplo.

El cebo puede incluir estimulantes nutricionales de la alimentación, tales como un componente saborizante (fagoestimulante) que sirve para dar gusto y sabor a la composición de cebo y/o para mejorar la alimentación de los insectos diana. Dichos estimulantes nutricionales de la alimentación pueden incluir, por ejemplo, ácidos grasos, aminoácidos, azúcares, carbohidratos, pectinas, almidones, sales, quitinas, aceites esenciales de plantas y similares. Por ejemplo, entre los fagoestimulantes adecuados se puede mencionar el aceite de mantequilla de cacahuete, el vinagre de sidra de manzana. Otros ejemplos de saborizantes alimenticios adecuados que pueden emplearse en los cebos son, por ejemplo, extractos de carne, pescado o insectos. Otros que son adecuados para la atracción son determinadas sustancias aromáticas naturales o sintéticas, tales como, por ejemplo, aromas de carne, aromas de pescado, aromas de marisco, aroma de cebolla, aroma de leche, aroma de mantequilla, aromas de queso, aromas de frutas, tales como, por ejemplo, manzana, albaricoque, plátano, mora, cereza,

pasa de Corinto, grosella, pomelo, frambuesa o fresa (virgen, jarabe o extracto).

Las composiciones de cebo de la invención pueden contener ingredientes de formulación tales como
5 estabilizadores, conservantes, portadores inertes, excipientes, feromonas, kairomonas, aglutinantes, gelificantes, aditivos, tensioactivos, etc., como es conocido por la persona experta en el arte.

En una realización, por el término "portador" se
10 entiende un material orgánico o inorgánico, que puede ser natural o sintético, y que se asocia con el ingrediente activo isocicloseram y que facilita su aplicación en el locus a tratar. Por tanto, este vehículo es generalmente inerte y debería ser aceptable para su uso en el emplazamiento
15 contemplado o tratado. El portador inerte puede ser sólido (arcilla, silicatos, sílice, piedra caliza, yeso, cerámica, resinas, cera, fertilizantes, etc.) o líquido (agua, alcoholes, cetonas, disolventes de aceite, hidrocarburos saturados o no saturados, hidrocarburos clorados, gas licuado
20 de petróleo, etc.).

En otra realización, un atrayente alimentario también puede servir como portador en la composición o matriz del cebo. Por ejemplo, la pulpa cítrica puede funcionar tanto como un atrayente alimentario como como un portador en una
25 matriz de cebo y cortador de hojas; las mazorcas secas de

maíz se pueden moler después de la eliminación de las semillas para formar una sémola de maíz granulado grueso que funciona como un atrayente alimentario y un portador en una *Agrotis spp* composición de cebo o matriz.

5 Entre los muchos aditivos, las composiciones de la invención pueden comprender tensioactivos así como otros ingredientes, tales como dispersantes, adherentes, antiespumantes, anticongelantes, colorantes, espesantes, adhesivos, coloides protectores, penetrantes, estabilizantes,
10 secuestrantes, antifloculantes, inhibidores de la corrosión, pigmentos y polímeros. Más generalmente, las composiciones de la invención pueden contener todo tipo de aditivos sólidos o líquidos conocidos en la técnica de los insecticidas y tratamientos insecticidas.

15 Los tensioactivos pueden ser del tipo emulsionante o humectante, iónicos o no iónicos. Los posibles tensioactivos son sales de ácidos poliacrílicos o lignosulfónicos; sales de ácidos fenolsulfónicos o naftalenosulfónicos; policondensados de óxido de etileno con alcoholes grasos o ácidos grasos o
20 aminas grasas o fenoles sustituidos (en particular alquilfenoles o arilfenoles); sales de éster de ácidos sulfosuccínicos; derivados de taurina, tales como alquiltauratos; ésteres fosfóricos; o ésteres de alcoholes o fenoles polioxietilados. Cuando la composición del cebo

contiene agua, el uso de al menos un tensioactivo puede ser deseable.

En una realización, la composición del cebo de acuerdo con la invención puede ser en forma de un líquido una pasta o
5 un gel o un sólido como un gránulo, pellas o polvo.

Las composiciones de cebo sólido pueden ser polvos para el polvo o para la dispersión, pastas, geles y gránulos, incluidos los gránulos extruidos, aglomerados o compactados, o gránulos que han sido hechos por impregnación de un
10 material en polvo o pulpa. Las composiciones de cebo líquido pueden ser composiciones que tienen que ser líquidas o dispersas en un líquido cuando se aplican a un locus, incluidas soluciones, concentrados solubles en agua, concentrados emulsionables, suspensiones, concentrados de
15 suspensión, suspoemulsiones, emulsiones, polvos humectables, pastas, geles o gránulos dispersables. Las composiciones de cebo sólido también pueden ser gránulos extensibles basados en un atrayente alimentario de insectos apropiado como portador, como un grano (o mazorcas de maíz molido). En una
20 realización, un cebo de insecto de acuerdo con la invención puede asociarse con varias estaciones de cebo de insectos que se conocen en el arte. En una estación típica de cebo para insectos, se alienta a un insecto objetivo a recuperar una composición de cebo adecuada que contenga el isosycloseram.

En una realización, cuando el cebo según la invención se prepara en forma de gel, se prefiere seleccionar el polímero reticulable formador de matriz entre un material del grupo que comprende carragenina, alginato, goma gelana, goma xantana y mezclas de los mismos.

Opcionalmente, se puede usar un aglutinante polimérico para la función de ayuda a la extrusión. Los aglutinantes poliméricos preferidos son polivinilpirrolidona y polisacáridos. Los polisacáridos preferidos son derivados de celulosa, preferentemente derivados de celulosa que normalmente se preparan mediante reacciones químicas análogas a polímeros de celulosa. Son derivados de celulosa preferidos los ésteres de celulosa, tales como acetato de celulosa o butirato de celulosa, y éteres de celulosa, tales como carboximetilcelulosa, metilcelulosa, metilhidroxialquilcelulosa, hidroxietilcelulosa, carboximetilhidroxietilcelulosa, etilcelulosa, etilhidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa. Los aglutinantes poliméricos más preferidos son los éteres de celulosa, especialmente la metilcelulosa.

En una realización adicional, un atrayente alimentario de insectos también puede funcionar como un aglutinante en la composición del cebo. Por ejemplo, los aceites vegetales como el aceite de soya se pueden utilizar como aglutinante para

gránulos de cebo preparados a partir de varios granos o pulpas como la pulpa cítrica.

Los ejemplos de estabilizantes son una sal de calcio, tal como lactato de calcio, cloruro de calcio y similares.

5 Son ejemplos de amargantes adecuados sustancias picantes o amargas tales como, por ejemplo, pimienta de cayena en polvo, benzoato de denatorio y similares.

Son ejemplos de conservantes ácido sórbico, sorbatos, ácido benzoico, benzoato, éster paraoxibenzoico,
10 metilisotiazolinona, benzoisotiazolinona, clorometilisotiazolinona y similares.

En una realización, una composición de cebo de insecto de la presente invención comprende:

- a) 0.001 a 5 por ciento en peso de isocicloseram;
- 15 b) del 15 al 99,999 por ciento en peso de un atrayente alimentario para insectos o de un saborizante alimentario para insectos o de una mezcla de los mismos;
- c) 0 a 10 por ciento en peso de un agente gelificante;
- d) 0 a 1 por ciento en peso de un estabilizador;
- 20 e) 0 a 0.1 por ciento en peso de un agente aheleador;
- f) 0 a 0.1 por ciento en peso de un conservante;
- g) 0 a 0.5 por ciento en peso de un excipiente; y
- h) 0 a 60 por ciento en peso de un portador inerte (sólido o líquido)
- 25 , sobre el peso total de la composición de cebo.

En una realización, el isocicloseram está presente en una cantidad de 0.005 a 5 % en peso de la composición del cebo: preferiblemente en un **rango de tasa de 0.005 %, 0.01 %, 0.05 %, 0.1 %, 0.15 % y 0.2 %** en peso de la composición del cebo.

5 Como ejemplos no limitativos de las plagas de insectos que pueden controlarse con un cebo según la presente invención se incluyen:

del orden *Lepidoptera*, por ejemplo, orugas de gusano cuchero como *Agrotis* spp., *Euxoa* spp.,

10 de la orden *Diptera*, por ejemplo,

Aedes spp., *Anopheles* spp., *Anastrepha* spp., *Antherigona soccata*, *Bactrocera* spp., *Bactrocera oleae*, *Bibio hortulanus*, *Bradysia* spp., *Calliphora erythrocephala*, *Ceratitis* spp., *Ceratitis capitata*, *Chrysomyia* spp., *Culex* spp., *Cuterebra* spp., *Dacus* spp., *Delia* spp., *Drosophila melanogaster*, *Fannia* spp., *Gastrophilus* spp., *Geomyza tripunctata*, *Glossina* spp., *Hypoderma* spp., *Hyppobosca* spp., *Liriomyza* spp., *Lucilia* spp., *Melanagromyza* spp., *Musca* spp., *Oestrus* spp., *Orseolia* spp., *Oscinella frit*, *Pegomyia hyoscyami*, *Phorbia* spp.,
15 *Rhagoletis* spp., *Rivelia quadrifasciata*, *Scatella* spp., *Sciara* spp., *Stomoxys* spp., *Tabanus* spp., *Tannia* spp. y *Tipula* spp.;

de la orden *Hymenoptera*, por ejemplo, (incluyendo familia: *Formicidae*)

Acromyrmex spp., *Acromyrmex heyeri*, *Lundii* *Acromyrmex*,
25 *Acromyrmex niger*, *Arge* spp., *Atta* spp., *Atta bisphaerica*,

Atta capiguara, Atta laevigata, Atta sexdens, Atta sexdens
rubropilosa, Atta Mexicana, Atta texana, Cephus spp., Diprion
spp., Diprionidae, Gilpinia polytoma, Hoplocampa spp., Lasius
spp., Monomorium pharaonis, Neodiprion spp., Pogonomyrmex
5 spp, Solenopsis spp. y Vespa spp.; Camponotus spp (hormiga
carpintera), Tapinoma sessile (hormiga olorosa de la casa),
Monomorium minimum, Tetramorium caespitum (hormiga de
pavimento), Linepithema humile (hormiga argentina),
Monomorium pharaonic (hormiga faraón), Crematogaster spp.,
10 Paratrechina longicornis (Latreille), Formica spp., Tapinoma
melanocephalum (Fabricus), Dorymyrmex spp., Technomyrmex spp.
y Solenopsis geminata.

del orden Isoptera, por ejemplo,

Coptotermes spp, Cornitermes cumulans, Incisitermes spp,
15 Macrotermes spp, Mastotermes spp, Microtermes spp,
Reticulitermes spp.; termitas de madera seca de la familia
Kalotermitidae

de la orden Orthoptera, por ejemplo,

Blatta spp (Incl. Oriental y Turkistán), Blattella spp.,
20 Gryllotalpa spp., Leucophaea maderae, Locusta spp.,
Neocurtilla hexadactyla, Periplaneta spp., Scapteriscus spp,
y Schistocerca spp.;

Periplaneta sp (incl. estadounidense y australiano) y
Supella sp. (marrón con bandas)

25 de la orden Blattodea, por ejemplo,

Blattella germanica, Periplaneta americana, Periplaneta
australasiae, Blatta orientalis, *Periplaneta fuliginosa*
del orden *Coleoptera*, por ejemplo,

Agriotes spp., Amphimallon majale, Anomala orientalis,
5 Anthonomus spp., Aphodius spp, Astylus atromaculatus,
Ataenius spp, Atomaria linearis, Chaetocnema tibialis,
Cerotoma spp, Conoderus spp, Cosmopolites spp., Cotinis
nitida, Curculio spp., Cyclocephala spp, Dermestes spp.,
Diabrotica spp., Diloboderus abderus, Epilachna spp., Eremnus
10 spp., Heteronychus arator, Hypothenemus hampei, Lagria
vilosa, Leptinotarsa decemLineata, Lissorhoptrus spp.,
Liogenys spp, Maecolaspis spp, Maladera castanea, Megascelis
spp, Meligethes aeneus, Melolontha spp., Myochrous armatus,
Orycaephilus spp., Otiorhynchus spp., Phyllophaga spp,
15 Phlyctinus spp., Popillia spp., Psylliodes spp., Rhyssomatus
aubtilis, Rhizopertha spp., Scarabeidae, Sitophilus spp.,
Sitotroga spp., Somaticus spp, Sphenophorus spp, Sternechus
subsignatus, Tenebrio spp., Tribolium spp.,Trogoderma spp.;
Alphitobius spp (Escarabajo oscuro), y Elateridae spp.
20 (gusano de alambre - elatéridos).

En una realización adicional, la presente invención se
refiere a un método para controlar una plaga de insectos o
una población de plagas de insectos que comprende la
aplicación de una cantidad efectiva como insecticida de una

composición de cebo isocicloseram a un locus o ambiente de actividad conocida o probable de insectos.

En una realización, el término "locus" o "ambiente" significa el área en la que se encuentra, crece o se
5 establece la población de plagas de insectos o plagas objetivo.

La presente invención también se refiere a cebos para termitas. Un cebo para termitas puede ser un material que comprenda sustancialmente celulosa, p. ej., papel o cartón, e
10 isocicloseram. El experto en la materia conoce materiales de cebo adecuados. El isocicloseram puede aplicarse al cebo después de que el cebo esté en el lugar deseado y/o puede aplicarse al cebo durante la construcción, por ejemplo, el isocicloseram puede incorporarse al material de celulosa.

15 En otro aspecto, la invención proporciona un método para controlar las termitas y/o poblaciones de termitas que comprende la localización de un cebo de termitas, por ejemplo, basado en celulosa, que comprende isocicloseram en un lugar donde se necesita o se espera que sea necesario el
20 control de termitas. En otro aspecto de la invención, se proporciona un cebo de termitas, a base de celulosa, que comprende isocicloseram.

La presente invención también se refiere a cebos para cucarachas. Un cebo para cucarachas puede ser un material que
25 comprende un material de cebo adecuado para cucarachas e

isocicloseram. Los materiales de cebo de cucaracha adecuados son conocidos por la persona experta en la técnica. El cebo isocicloseram se puede aplicar en un área, locus o ambiente donde se necesita el control de cucarachas.

5 En otro aspecto, la invención proporciona un método para controlar cucarachas y/o poblaciones de cucarachas que comprende la localización de un cebo adecuado para cucarachas que comprende isocicloseram en un lugar donde se necesita o se espera que sea necesario dicho control de cucarachas. En
10 otro aspecto, la invención proporciona un cebo de cucaracha, por ejemplo, a base de proteínas, que comprende isocicloseram.

 En otro aspecto, la presente invención se refiere a un método de control de plagas de cucarachas con una composición
15 de cebo de la invención. En una realización adicional, la formulación de cebo de la invención se utiliza para controlar las cucarachas por eliminación secundaria, por lo que el isocicloseram se traslada en residuos producidos por insectos en toda la población de cucarachas, especialmente afectando a
20 ninfas relativamente sedentarias de fase temprana, de modo que también se controlan las cucarachas que no están directamente expuestas al cebo.

 En una realización, las poblaciones de cucarachas o cucarachas se controlan mediante la aplicación de una
25 cantidad efectiva de una composición de cebo que comprende el

isocicloseram (a.i.) a un locus de modo que de 0.005 a 0.015 g a.i. por 1 m²; o de 0.015 a 0.02 g a.i por 1 m² se aplica al locus/entorno. Un locus puede incluir, por ejemplo, construcciones residenciales de una sola familia y multifamiliares; escuelas; instituciones, comerciales, agrícolas (incluyendo alojamiento para ganado, aves de corral y animales de compañía) e instalaciones industriales (incluyendo almacenes, apartamentos, supermercados, restaurantes, moteles, hoteles, hospitales, guarderías, establecimientos de manipulación/almacenamiento/procesamiento de alimentos y zoológicos); y equipos de transporte, como aviones, trenes, barcos, botes y autobuses.

En una realización, un método de control de plagas o poblaciones de cucarachas comprende la aplicación a un lugar de interior de sitios conocidos o sospechosos de infestación de cucarachas o de sitios de almacenamiento de cucarachas. Las aplicaciones directas, incluidas las de punto o grieta y grieta, se pueden realizar en áreas que incluyen, entre otras, sitios de entrada de plagas, áticos, vacíos de pared, detrás de gabinetes o equipos, debajo de mostradores o debajo/detrás de electrodomésticos, y a lo largo de zócalos y sistemas de reticulación. En otra realización, un método de control de plagas o poblaciones de cucarachas comprende la aplicación a un locus al aire libre de sitios de infestación o refugio de cucarachas conocidos o sospechosos, incluida la

aplicación como mancha o grieta y grieta a elementos estructurales exteriores y también a sitios de reproducción al aire libre, tales como áreas de recolección de desechos, muelles de carga, agujeros de árboles adyacentes, espacios de
5 arrastre u otras fuentes de infestaciones de cucarachas. La composición del cebo que comprende el isocicloseram se puede aplicar en áreas de acogida alrededor de la estructura o donde es probable que las plagas entren o descansen, como puntos de entrada de servicios públicos, agujeros de llanto,
10 aleros de estructuras, alrededor de ventanas o puertas, o alrededor de luces.

La presente invención también se refiere a cebos para hormigas. Un cebo de hormiga puede ser un material compuesto sustancialmente de un material de cebo adecuado para la
15 hormiga objetivo, e isocicloseram. Los materiales de cebo de hormiga adecuados son conocidos por la persona experta en la técnica. El cebo isocicloseram se aplica al medio ambiente o locus de forraje o infestación conocida o probable de hormigas.

20 En otro aspecto, la invención proporciona un método para controlar las hormigas y/o poblaciones de hormigas que comprende la localización de un cebo de hormiga adecuado que comprende isocicloseram donde se necesita o se espera que sea necesario el control de hormigas. En otro aspecto, la
25 invención proporciona, por ejemplo, un cebo de hormiga que

contiene carbohidratos, compuesto por isocicloseram. Un locus o ambiente es similar al aquel de los insectos cucarachas tales como, por ejemplo, construcciones residenciales de una sola familia y multifamiliares; escuelas; instituciones, 5 comerciales, agrícolas (incluyendo alojamiento para ganado, aves de corral y animales de compañía) e instalaciones industriales (incluyendo almacenes, apartamentos, supermercados, restaurantes, moteles, hoteles, hospitales, guarderías, establecimientos de 10 manipulación/almacenamiento/procesamiento de alimentos y zoológicos); y equipos de transporte, como aviones, trenes, barcos, botes y autobuses. Aplicación incluyendo como punto o grieta y grieta se puede hacer en áreas incluyendo, pero no limitado a, sitios de entrada de plagas, áticos, vacíos de 15 pared, detrás de gabinetes o equipos, debajo de mostradores o debajo/detrás de electrodomésticos, y a lo largo de zócalos y sistemas de reticulación. En otra realización, un método de plagas o poblaciones de hormigas comprende la aplicación a un lugar al aire libre de sitios de infestación o anidación de 20 hormigas conocidos o sospechosos, incluida la aplicación como punto o grieta y grieta a elementos estructurales exteriores y también sitios de anidación al aire libre. La composición del cebo que comprende el isocicloseram se puede aplicar en áreas de anidación o senderos de hormigas alrededor de la 25 estructura o donde es probable que las plagas entren o

descansen, como puntos de entrada de servicios públicos, agujeros de llanto, aleros de estructuras, alrededor de ventanas o puertas, o alrededor de luces. En una realización, se aplica de 0.5 g a 1.5 g de cebo de hormiga por 1 m²; o de 5 1.5 g a 2.0 g de cebo de hormiga por 1 m² que tiene una carga de cebo de isocicloseram del 0.005 % en peso al 0.1 % en peso; o de 0.125 % a 0.05 % en peso.

En una realización, para objetivos de insectos como hormigas cortadoras de hojas y/o poblaciones de hormigas 10 cortadoras de hojas, se prepara un cebo rociando isocicloseram sobre un material de cebo que comprende una mezcla de pulpa cítrica y aceite de soya. La mezcla se puede extruir en una bolita. El cebo se utiliza extendiéndolo manualmente sobre la superficie del suelo en el ambiente o el 15 locus de un nido de hormiga cortadora de hojas o donde es probable que una hormiga cortadora de hojas forraje. Tales áreas incluyen aquellas donde crecen plantas o árboles cítricos, vegetales o eucaliptos, por ejemplo. Las tasas adecuadas incluyen tratamientos donde cebo de isocicloseram- 20 0.05 % a dosis de 6, 10 y 12 g/m², cebo de isocicloseram-0.1 % a dosis de 6, 10 y 12 g/m², cebo de isocicloseram -0.2 % a dosis de 6, 10 y 12 g/m², y cebo de isocicloseram -0.3 % a dosis de 6, 10 y 12 g/m². (6 a 12 g/m² tierra suelta o hormiguero, dependiendo de las condiciones imperantes).

Alternativamente, los cebos se hacen colocando las pellas de cebo (como se describe) en una bolsa pequeña para mantener el cebo seco, lo que evita que se deteriore. Las bolsas se distribuyen entonces alrededor del ambiente o locus
5 de las hormigas, o los árboles a proteger. Las hormigas encuentran las bolsas y cortan a través del plástico para acceder a las pellas.

En consecuencia, en otro aspecto, la invención proporciona un método para el control de hormigas cortadoras
10 de hojas que comprende la colocación de un cebo adecuado para hormigas cortadoras de hojas que comprende isocicloseram, donde se necesita o se espera que se necesite dicho control de hormigas cortadoras de hojas. En otro aspecto, la invención proporciona un cebo para hormigas, por ejemplo, a
15 base de pulpa de cítricos y aceite de soya, que comprende isocicloseram.

En otra realización, se prepara un cebo de gusano culebrino rociando isocicloseram o una formulación concentrada que contiene isocicloseram sobre un polvo de
20 sémola de maíz. El cebo se usa extendiéndolo manualmente sobre la superficie del suelo en el ambiente o el lugar de una plaga de gusano cortador o donde es probable que se encuentre un gusano cortador, como cuando se siembra un cultivo o está creciendo. Los cultivos pueden incluir, por
25 ejemplo, plantas vegetales, alfalfa, trébol, algodón, arroz,

sorgo, fresa, remolacha azucarera, tabaco, y cereales y cultivos de pasto, incluyendo alfalfa, trigo, arroz, maíz (mazorca), cebada, centeno, avena, sorgo y mijo.

En consecuencia, en otro aspecto, la invención
5 proporciona un método para el control de los gusanos cortadores (*Agrotis spp.*) que comprende la localización de un cebo adecuado de gusano cortador que comprende isocicloseram donde se necesita o se espera que se necesite tal control de gusano cortador. En otro aspecto, la invención proporciona un
10 cebo que contiene polvo de sémola de maíz, por ejemplo, cebo de gusano cortador que comprende isocicloseram. El cebo del gusano cortador se aplica para lograr una tasa de ingredientes activos de isocicloseram de 15 gai/ha, y en otros tratamientos de 40 gai/ha; por ejemplo, de 15 a 60 g
15 a.i. /ha o de 15 a 30 g a.i. /ha .

En otra realización, se prepara un cebo para moscas de la fruta que comprende:

Proteína hidrolizada 10-40 % (procedente de Brewers Spent Grains (BSG)) (atrayerente alimenticio)

20 Azúcares 10-40 % (procedentes de jarabe de maíz, sacarosa, miel, jugos de frutas, otros) (atrayerente alimenticio)

Levadura 1-5 % (saborizante de mosca)

Acetato de amonio 1-5 % (saborizante de mosca)

25 Sorbato de potasio - 1-5 % (conservante)

Tensioactivo 1-5 % (p. ej., SORBITAN o similar)

isocicloseram 0.1-3 % en forma de material tecnológico,
formulación DC o SC (insecticida)

Resto Agua al 100 %

5 El cebo para las moscas de la fruta puede usarse
empleando 1 litro de producto formulado en 10-20 litros de
agua por hectárea y pulverizado en 1/3 de la superficie del
cultivo (tal como un cultivo de cítricos) como una
formulación para atraer y aniquilar.

10 En otra realización, una composición de cebo según la
invención comprende una feromona.

En otra realización, una composición de cebo según la
invención comprende una cairomona.

En una realización, el isocicloseram está presente en
15 las composiciones de cebo de la invención en una cantidad
efectiva como insecticida. Preferiblemente, el isocicloseram
está presente en las composiciones de cebo de la invención en
un de 0.001 % a 10 %, preferiblemente en una cantidad de 0.05
a 5 %, más preferiblemente en una cantidad de 0.1 a 3 %,
20 preferiblemente una cantidad de 0.3 a 1 % en peso de toda la
composición.

Para la aplicación de una composición de cebo de acuerdo
con la invención para controlar una plaga de insecto
objetivo, la tasa de aplicación de isocicloseram (a.i.) será
25 determinada por la plaga a controlar y el locus. En una

realización, una tasa de aplicación adecuada puede ser de 1 a 500 mg a.i. /m², preferiblemente de 25 a 200 mg a.i. /m². Por ejemplo, la tasa de aplicación puede ser de al menos 1 mg a.i. /m², preferiblemente al menos 25 mg a.i. /m². Por ejemplo, la tasa de aplicación puede ser de al menos 500 mg a.i. /m², preferiblemente menos de 200 mg a.i. /m². En otra realización, el cebo se aplica para lograr una tasa de ingredientes activos de isocicloseram de 15 g ai/ha, y en otros tratamientos 40 gai/ha; por ejemplo, de 15 a 60 g a.i. /ha o de 15 a 30 g a.i. /ha .

Más particularmente, en una realización, para controlar cucarachas u hormigas, la composición de cebo se aplica a una tasa de isocicloseram de 1 a 20 mg/m². Por ejemplo, cuando una estación de cebo contiene, por ejemplo, 100 g de una composición de cebo de la invención, la tasa de aplicación de isocicloseram puede ser de 1 g a.i./m².

Para la hormiga cortadora de hojas, la composición del cebo se aplica para obtener una tasa de isocicloseram de 5 mg a 40 mg/m². Más específicamente, de 6 mg, 10 mg o 12 mg por metro cuadrado; de 12, 20 o 24 mg por metro cuadrado; o de 18, 30 y 36 mg por metro cuadrado

A continuación, la invención se describirá con ejemplos no limitativos.

Ejemplos:

Ejemplos 1 - 3

Material y métodos

Preparación del cebo. Se aplicó isocicloseram disuelto en acetona a la dieta del insecto correspondiente, de manera
5 que la carga deseada del p.a. (principio activo) se suministró en la dieta después de que la acetona se hubo evaporado.

- Mosca de casa - azúcar granulada
- Termitas - papel filtro
- 10 • Tenebriónido - hojuelas de avena

En un escenario adecuado, se expusieron 10 insectos de cada especie a 1 g de los cebos sólidos. Los cebos se presentaron de tal manera que se minimizó la exposición por contacto. Se realizaron tres réplicas de cada tratamiento y
15 especie.

La eliminación de los insectos se evaluó al cabo de una y tres horas después de la exposición, y la mortalidad después de 24, 48 y 168 horas. Las evaluaciones se detuvieron una vez que se observó una mortalidad del 100 % en ambas
20 tasas de aplicación.

Resultados

Ejemplo 1

Tabla 1. Eliminación y mortalidad de termitas trabajadoras en el momento posterior a la exposición al cebo de papel de filtro

<i>Reticulitermes santonensis</i>			% medio de eliminación o mortalidad			
			1 hora	3 horas	24 horas	48 horas
1	isociclosera m	1%	0	7	100	100
2	isociclosera m	0.10%	0	0	100	100
3	Control	-	0	0	0	0

Durante las tres primeras horas del estudio no se observó mortalidad significativa de termitas. Después de 24 horas, se registró una mortalidad de termitas del 100 % con tasas de aplicación de isocicloseram al 1 y al 0.1 % p/p. Al no observarse mortalidad de control, puede considerarse que los cebos de isocicloseram tienen una fuerte actividad contra las termitas cuando se aplican a una fuente de alimentación de celulosa.

Ejemplo 2

Tabla 2. Eliminación y mortalidad de larvas y adultos de tenebriónidos en el momento posterior a la exposición al cebo de copos de avena

5	Larvas de tenebriónido							
			% medio de eliminación o mortalidad					
			1 hora	3 horas	24 horas	48 horas	168 horas	
10	1	isociclose ram	1%	0	23	80	83	100
	2	isociclose ram	0.1 %	0	0	0	3	23
	3	Control	-	0	0	0	0	7
15	Adultos de tenebriónido							
			% medio de eliminación o mortalidad					
			1 hora	3 horas	24 horas	48 horas	168 horas	
20	1	isociclose ram	1%	0	0	93	97	100
	2	isociclose ram	0.1 %	0	0	0	3	7
25	3	Control	-	0	0	3	0	3

Después de una cuidadosa observación, se observó una mortalidad significativa tanto en las fases adultas como en las larvarias expuestas a 100 ppm de isocicloseram después 24 horas, registrándose una mortalidad del 100 % después de
5 siete días.

Ejemplo 3

Tabla 3. Eliminación y mortalidad de moscas domésticas adultas en el momento posterior a la exposición a un cebo de azúcar

10	<i>Musca domestica</i>			% medio de eliminación o mortalidad		
				1 hora	3 horas	24 horas
	1	isocicloseram	1%	0	97	100
	2	isocicloseram	0.10%	0	57	100
	3	Control	–	0	0	0

15 Se observó una eliminación/mortalidad significativa de moscas tres horas después de la exposición inicial, especialmente a la tasa de aplicación del 1 %. Después de 24 horas, se registró una mortalidad del 100 % con isocicloseram al 1 % y al 0.1 % en la matriz del cebo de azúcar.

20 Ejemplo 4

Material y métodos

Preparación del cebo. Las mezclas de pulpa cítrica y aceite de soya refinado (95 / 5 % en p/p) se rociaron con un concentrado de suspensión de isocicloseram acuoso (SC) como

VIRANTRA™ (Syngenta Agro S.A.), posteriormente mezclado y peletizado. Se prepararon bolitas o gránulos de cebo con una carga de p.a. de isocicloseram de 0.05, 0.1, 0.2 y 0.3 %, respectivamente.

5 Resultados

La prueba de campo para el control de *Atta bisphaerica* (hormiga cortadora de hojas) se realizó con el cebo de pulpa de cítricos de isocicloseram granulado. El diseño experimental fue completamente aleatorio, con catorce
10 tratamientos y 10 repeticiones, siguiendo las normas, considerando un hormiguero como repetición. Los tratamientos utilizados fueron: isocicloseram-0.05 % a dosis de 6, 10 y 12 g/m², isocicloseram -0.1 % a dosis de 6, 10 y 12 g/m², isocicloseram -0.2 % a dosis de 6, 10 y 12 g/m², isocicloseram
15 -0.3 % a dosis de 6, 10 y 12 g/m², un estándar comercial Mirex-S (sulfluramida) a una dosis de 10 g/m² y un control (placebo); dosis de producto comercial por m² de tierra suelta. Las evaluaciones con 1, 2, 3 y 7 DAA (días después de la aplicación) incluyeron los parámetros de tasa de carga (%)
20 (es decir, el % de cebo aplicado que se lleva al nido de hormigas), la tasa de retorno (%) (es decir, el % de cebo rechazado por la colonia) y las hormigas intoxicadas. Como 1, 2, 3, 7, 15, 28, 60, 90, 118 y 155 DDA, los parámetros de remoción de suelo (%) y corte de hojas y excavación del
25 hormiguero a los 155 DDA.

La aplicación de los productos se llevó a cabo manualmente, con la ayuda de una taza dosificadora, cerca de los exploradores y los senderos de los hormigueros. Los resultados obtenidos se sometieron a análisis de varianza, se compararon con la prueba de Scott-Knott ($p \leq 0.05$) y se corrigieron con la fórmula de Abbott modificada para el cálculo del control.

Los resultados mostraron que los tratamientos con isociloseram tuvieron una tasa de carga promedio del 97.03 % y una tasa de retorno inferior al 7 % (los tratamientos con sulfluramida tuvieron una tasa de retorno de alrededor del 10 al 15 %), independientemente de la dosis y concentración del ingrediente activo.

La tasa de respuesta en función del tiempo de intoxicación de los cebos a base de isocicloseram es del 87.5 % en los tres primeros días tras la aplicación del cebo, alcanzando su totalidad del 100 % a los siete días tras la aplicación del cebo. Los tratamientos con isociloseram mostraron que a los siete días después del tratamiento hay una paralización por parte de las hormigas en esta actividad y que a los veintiocho días esta eliminación promedio es inferior al 5 %. A los noventa días después de la aplicación, las concentraciones de isociloseram - 0.1 % (12 g), isociloseram - 0.2 % (6, 10 y 12 g) e isociloseram - 0.3 % (6, 10 y 12 g) cesaron la actividad en 100 % en el corte de

hojas por hormigas, similar al tratamiento Mirex-s - 0.3 %. La eficacia del control después de la apertura de los nidos en la excavación de los hormigueros, mostró que los tratamientos con isocicloseram al 0.2 % (10 y 12 g) y al 5 0.3 % (6, 10 y 12 g) tenían un control superior al 84 %, siendo superior al del estándar Mirex-S.

Ejemplo 5

Materiales y métodos

El isocicloseram se incorporó a la base de mantequilla 10 de cacahuate mezclando 0.5 ml de una solución de 10000 ppm (1 %) del compuesto en acetona en 0.5g ml de mantequilla de cacahuate. La mezcla se dejó en una campana de humos durante 24 horas para permitir que la acetona se evaporara, dejando 0.5 mg de compuesto en 0.5 g de mantequilla de cacahuate, 15 equivalente a 10000 ppm.

Cinco cucarachas alemanas, *Blattella germanica*, machos adultos y cinco hembras adultas no grávidas, fueron marcadas con un punto de pintura blanca, para identificarlas, y colocadas en una arena de plástico de aproximadamente 20cm de 20 diámetro. También se colocó en cada arena un simple puerto construido a partir de una tarjeta concertina y una fuente de agua. Después de que las cucarachas se aclimataron durante 24 horas, se añadió un frasco de vidrio de 15ml que contenía 0.5 g del cebo de mantequilla de cacahuate tratado.

Después de 48 horas se retiró el vial de vidrio que contenía el cebo, y se realizó una evaluación de la mortalidad de cucarachas. Se añadieron a la arena cinco cucarachas alemanas adultas macho y hembras no grávidas, *Blattella germanica*, dejando a las cucarachas muertas o vivas con la marca de pintura blanca en la arena.

La mortalidad de las cucarachas marcadas y no marcadas se realizó después de 24 y 96 horas.

Resumen de resultados

Tabla 4. Porcentaje medio de mortalidad por cucarachas, mortalidad por "donante" a las 48 horas y mortalidad por "receptor" a las 24 y 48 horas después de la introducción a los donantes

Tratamiento	% de mortalidad del donante 48 horas	% de mortalidad del receptor	
		24 horas	96 horas
isocicloseram al 1 %	100	97	100
Control	0	0	0

Discusión

Las cucarachas 'donantes' murieron 48 horas después de la introducción del cebo de isocicloseram al 1 %. No se observó mortalidad entre las cucarachas a las que se proporcionó solo mantequilla de cacahuete en blanco "cebo".

El 97 % de las cucarachas "receptoras", que fueron expuestas a las cucarachas donantes muertas, más cualquier excremento, etc., que pudieron haber producido, pero no el cebo isocicloseram, murieron 24 horas después de la introducción. Después de cuatro días, el 100 % de las cucarachas receptoras estaban muertas.

No se registró mortalidad entre cucarachas donadoras o receptoras en el control, cebo de mantequilla de cacahuete solo 96 horas después de la introducción de los receptores.

En consecuencia, hay evidencia clara de muerte secundaria de cucarachas no expuestas directamente al cebo isocicloseram, a través del contacto con cucarachas que han accedido directamente al cebo.

Ejemplo 6, Control de *Agrotis ypsilon* (gusano cortador grasiento) como cebo de sémola de maíz en el suelo en maíz

Material y métodos

Metodología

Diseño de prueba: Arenas de 4 metros cuadrados fueron creadas en un campo con paredes de plástico de 20 cm metros de altura para evitar el escape de larvas y la afluencia de depredadores pero dejados al aire libre. Se establecieron 3 réplicas por tratamiento. El maíz (variedad Hightech 2031, convencional no-Bt) fue plantado a razón de 30 semillas por arena.

Método de aplicación 1: Para el tratamiento de semillas, las semillas fueron tratadas con formulación acuosa de isocicloseram al 40 %, como VIRANTRA™ (Syngenta Agro S.A.), un día antes de la siembra, utilizando un volumen de lodo de
5 agua de tratamiento de semillas estándar de 50 ml/kg de semilla. Se probaron cuatro tasas de tratamiento con semilla de isocicloseram de 0.3, 0.6, 1.3 y 2.5 mg/semilla.

Método de aplicación 2: Se molieron mazorcas secas de maíz, una vez retiradas las semillas, para formar un portador
10 de cebo granular grueso "sémola de maíz". La sémola de maíz se extendió sobre una lámina de plástico y se roció con una formulación acuosa de isocicloseram al 40 % SC mezclada con agua a razón de 15, 30 y 60 gramos de isocicloseram por 70 kg de sémola de maíz. Los cebos se mezclaron homogéneamente y se
15 esparcieron a mano por la noche a razón de 70 kg/ha (7 gr./m², o 28 gr./parcela) uniformemente sobre la superficie del suelo. Esto se hizo 4 días después de la siembra, justo antes de la aparición del maíz para atraer y eliminar por la noche a los gusanos cortadores.

Método de aplicación 3: Para el rociado foliar, se
20 utilizó un rociador manual estándar con boquillas de abanico plano a 600 l/ha. El rociado se hizo 1 día después de la liberación de las larvas de gusano cortador grasiento en la etapa de 2 hojas (BBCH 12) del maíz. Se utilizaron tres tasas
25 de 30, 60 y 90 gramos de isociclseram por hectárea

Los productos estándar utilizados incluyen Spinetoram SC120 a 18 gai/ha y Lambdacihalothrin EC050 a 22.4 gai/ha como tratamientos foliares, y Hostathion (triazophos) EC400 a 1200 gai/ha como tratamiento de cebo, utilizando los mismos
5 métodos descritos anteriormente para isocilcosem. Se incluyeron dos lotes de control, ambos sin tratar, uno con infestación y otro sin infestación.

Infestación artificial: Las larvas de *Agrotis ypsilon* (gusano cortador grasiento) criadas en laboratorio en la
10 etapa L5 fueron liberadas en las arenas a razón de 30 larvas por arena (1 larva por planta) por la mañana. Esta infestación se hizo infestar 30 L5 larvas en cada arena por la mañana (1 larva por planta) aproximadamente 3 días después de la siembra, justo cuando el maíz está germinando. Haga la
15 aplicación 8-24 horas después.

Evaluación: El número de plantas dañadas por parcela se midió a los 21 días de la última aplicación (el rociado foliar).

Resultados: No se registró fitotoxicidad ni crecimiento
20 adverso del cultivo en ninguno de los tratamientos.

El daño vegetal en el control infestado a los 22 días de la liberación de larvas fue del 98.3 %.

El daño de la planta en el control no infestado fue del 0 %, lo que indica un buen funcionamiento de las paredes de
25 la arena.

Los tratamientos de cebo de sémola de maíz con isocicloseram mostraron una reducción significativamente mayor del daño de maíz por gusano graso a menores tasas por hectárea que los aerosoles foliares y los tratamientos de semillas con el mismo compuesto demostrando el beneficio de la formulación de cebo sobre esta plaga. La tasa de dosis necesaria para controlar la plaga en un cebo fue aproximadamente 100 veces menor que el hostathion estándar comercial (triazophos).

Tabla 5. Protección de las plántulas de maíz de las larvas de *Agrotis ypsilon* expresada como reducción porcentual de plantas dañadas por parcela medida a los 21 días después del rociado foliar, y 22 días después de la liberación de las larvas en las arenas. (tenga en cuenta que los tratamientos 1-14 fueron infestados con gusanos cortadores).

Trt mt	compuesto	Método	Tasa de dosis y unidad es	Tasa equival ente gai/ha	% de reducción de daños en el maíz 22 d después de la infestación
1	isociclose ram	Cebo de sémola de maíz	0.21 gai/kg cebo	15	87%
2	isociclose	Cebo de	0.42	30	94%

		ram	sémola de maíz	gai/kg cebo		
5	3	isociclose ram	Cebo de sémola de maíz	0.63 gai/kg cebo	60	94%
	4	hostathion	Cebo de sémola de maíz	17.14 gai/kg cebo	1200	89%
10	5	isociclose ram	Rociado foliar	30 gai/ha	30	37%
	6	isociclose ram	Rociado foliar	60 gai/ha	60	46%
	7	isociclose ram	Rociado foliar	90 gai/ha	90	74%
15	8	Spinetoram	Rociado foliar	18 gai/ha	18	28%
	9	lambdaciha lotrina	Rociado foliar	22.4 gai/ha	22.4	81%
20	10	isociclose ram	Tratami ento de semilla s	0.3 mg ai/sem illa	18	0%
	11	isociclose ram	Tratami ento de	0.6 mg ai/sem	36	2%

5			semilla s	illa		
	12	isociclose ram	Tratami ento de semilla s	1.3 mg ai/sem illa	72	6%
	13	isociclose ram	Tratami ento de semilla s	2.5 mg ai/sem illa	144	13%
10	14	Infestado sin tratar				98.3 % de daño
15	15	Sin tratar no infestado				0 % de daño

Se hace constar que con relación a esta fecha, el mejor método conocido por la solicitante para llevar a la práctica la citada invención, es el que resulta claro de la presente descripción de la invención.

20

25