

1
COMPOSICIONES INSECTICIDAS SINÉRGICAS

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a una composición
insecticida sinérgica que comprende metoxifenoazida, benzoato
de emamectina y uno cualquiera de pimeztrozina, flubendiamida,
deltametrina y lambda-cihalotrina. La presente invención
también se refiere al proceso para la preparación de dicha
10 composición.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los insectos son muy destructivos para las cosechas y
15 pueden producir una pérdida significativa del rendimiento y la
calidad del cultivo, lo que da como resultado una pérdida
económica para el agricultor y un aumento de los costes para
el consumidor. Las composiciones insecticidas que se pueden
aplicar en una dosis tan baja como sea posible y sean eficaces
20 para controlar plagas de insectos causando tan poco daño como
sea posible a los insectos beneficiosos y la mínima
perturbación al medio ambiente son una demanda de la comunidad
agrícola.

25 Se conocen muchos insecticidas y sus propiedades
insecticidas se han notificado en numerosas patentes, a modo
de ejemplo, acefato, en el documento US 3845172, alanicarb en
el documento US 4444786, metoxifenocida en el documento
US5344958, indoxacarb en el documento US 5462938, deltametrina
30 en el documento GB 1413491, fenpropatrina en el documento GB
1356087, lambda-cihalotrina en el documento EP 106469,

clorpirifós en el documento US 3244586, profenofó el documento GB 1417116, quinalfós en el documento DE 1545817, triazofós en el documento DE 1670876, acetamiprid en el documento US 5304566, imidacloprid en el documento EP 0192060, novalurón en el documento US 4980376, lufenurón en el documento US 4798837, clorantraniliprol en el documento US 6747047, ciantraniliprol en el documento US 6747047, flubendiamida en el documento US 6603044, espinosad en el documento US 5202242 y diafentiurón en el documento GB 2060626.

10

También se conocen las combinaciones de dos o más insecticidas, y se han notificado en diversas patentes/solicitudes de patente. La solicitud de patente china CN 101919386 divulga una composición insecticida que contiene metoxifenoazida y un insecticida piretroide seleccionado entre etofenprox, bifentrina o lambda-cialotrina.

La solicitud de patente china CN104705337 proporciona una composición pesticida que comprende bifentrina e indoxacarb en donde la relación másica de bifentrina a indoxacarb es 1:40-40:1. La solicitud de patente china CN103518765 divulga una combinación de indoxacarb y metoxifenoazida donde la relación de peso entre indoxacarb y metoxifenoazida es de 2 % - 50 %.

La solicitud de patente indica IN201621027690 divulga que comprende A) metoxifenoazida B) al menos un insecticida seleccionado entre indoxacarb y benzoato de emamectina C) al menos un insecticida más seleccionado entre bifentrina, cipermetrina, deltametrina, fenpropatrina, lambda-cihalotrina, acefato, clorpirifós, profenofós, quinalfós, triazofós, acetamiprid, clotianidina, imidacloprid, tiametoxam,

novalurón, lufenurón, ³ clorfluazurón, piriproxifeno, clorantraniliprol, ciantraniliprol, flubendiamida, abamectina, espinetoram, espinosad, clorfenapir, diafentiurón, fipronilo, piridalilo y tolfenpirad, con uno o más excipientes inactivos.

5 Se ilustran las siguientes combinaciones: metoxifenoazida 20 % + indoxacarb 7.5 % + bifentrina 5 %; metoxifenoazida 14 % + indoxacarb 5 % + profenofós 20 %; metoxifenoazida 20 % + benzoato de emamectina 7.5 % + bifentrina 5 %; metoxifenoazida 20 % + benzoato de emamectina 7.5 % + profenfos 5 %;
10 metoxifenoazida 20 % + benzoato de emamectina 7.5 % + tiametoxam 5 %.

La solicitud de patente india 201821023081 divulga las siguientes combinaciones de insecticidas: pimetrozina 25 % +
15 flupirimín 10 % + tiametoxam 10 %, pimetrozina 25 % + flupirimín 10 % + clorantraniliprol 6 %, pimetrozina 25 % + triflumezopirim 4 % + clorantraniliprol 6 %, pimetrozina 15.63 % + triflumezopirim 2.5 % + tiametoxam 6,25 %, pimetrozina 12,5 % + flupirimín 5 % + tiametoxam 5 %,
20 pimetrozina 12,5 % + flupirimín 5 % + tolfenpirad 7,5 %, pimetrozina 12.5 % + triflumezopirim 2 % + tolfenpirad 7,5 %.

Se cree que al combinar diferentes insecticidas, a veces es posible conseguir una o más de las siguientes ventajas:
25 ampliar el espectro de control de insectos, minimizar las dosis de productos químicos utilizados, retrasar a aparición de resistencia y reducir el coste del tratamiento.

Sin embargo, no todas las combinaciones proporcionan las
30 ventajas esperadas y, por lo tanto, sigue existiendo la necesidad de proporcionar novedosas composiciones insecticidas

que presenten una acción potenciada sinérgicamente, tengan un espectro de actividad más amplio, reduzcan el coste del tratamiento y superen la aparición de resistencia debido al uso repetido de las combinaciones conocidas.

5

SUMARIO DE LA INVENCION

Los inventores de la presente invención han descubierto sorprendentemente que una combinación de metoxifenoazida,
10 benzoato de emamectina y uno cualquiera de pimetrozina, flubendiamida, deltametrina y lambda-cialotrina proporciona una actividad sinérgicamente insecticida.

Por consiguiente, la presente invención proporciona una
15 composición insecticida sinérgica que comprende: a) de 15 al 25 % p/p de metoxifenoazida; b) de 0,1 al 3 % p/p de benzoato de emamectina; c) de 0,5 al 20 % p/p de uno de pimetrozina, flubendiamida, deltametrina y lambda-cialotrina; y d) al menos un excipiente.

20

En una realización de la composición de la presente invención, comprende 21 % p/p de metoxifenoazida, 1,1 % p/p de benzoato de emamectina y 15 % p/p de pimetrozina.

25 En otra realización de la composición de la presente invención, comprende 21 % p/p de metoxifenoazida, 1,1 % p/p de benzoato de emamectina y 3,5 % p/p de flubendiamida.

En otra realización adicional de la composición de la
30 presente invención, comprende 21 % p/p de metoxifenoazida, 1,1 % p/p de benzoato de emamectina y 1,25 % p/p de deltametrina.

En otra realización más de la composición de la presente invención, comprende 21 % p/p de metoxifenoazida, 1,1 % p/p de benzoato de emamectina y 1,5 % p/p de lambda-cialotrina.

5 En otra realización, la formulación se formula como una suspensión en cápsula (CS), concentrado dispersable (DC), polvo espolvoreable (DP), polvo para el tratamiento de semillas en seco (DS), concentrado emulsionable (EC), gránulo emulsionable (EG), emulsión agua/aceite (EO), polvo emulsionable (EP),
10 emulsión para el tratamiento de semillas (ES), emulsión aceite/agua (EW), concentrado fluido para el tratamiento de semillas (FS), gránulos (GR), microemulsión (ME), dispersión oleosa (OD), concentrado fluido miscible con aceite (OF), líquido miscible con aceite (OL), polvo dispersable en aceite
15 (OP), concentrado en suspensión (SC), concentrado en suspensión para aplicación directa (SD), suspoemulsión (SE), gránulo soluble en agua (SG), concentrado soluble (SL), aceite para dispersión (SO), polvo soluble en agua (SP), comprimido soluble en agua (ST), suspensión de volumen ultrabajo (ULV), comprimido
20 (TB), líquido de volumen ultrabajo (ULV), gránulos dispersables en agua (WG), polvo humectable (PH), polvo dispersable en agua para el tratamiento de semillas en suspensión (WS), comprimido dispersable en agua (WT), una formulación mixta de CS y SC (ZC) o una formulación mixta de CS y SE (ZE), una formulación mixta
25 de CS y EW (ZW). En una realización preferida, la composición se formula como concentrado en suspensión.

En una realización, la composición de la presente invención, comprende un excipiente seleccionado del grupo que
30 comprende agente dispersante, agente humectante, agente anticongelante, antiespumante, biocida y espesante.

En otra realización más, el agente dispersante se selecciona del grupo que comprende sal de amina de fosfato de triestirilo fenol etoxilado, copolímero acrílico, copolímero de injerto y combinaciones de los mismos, y está presente en una cantidad en el intervalo de 2 al 10 % p/p.

En otra realización, el agente humectante se selecciona del grupo que comprende éster de fosfato de poliarilfenol etoxilado, sulfosuccinato de dioctilo, etoxilado no iónico y combinaciones de los mismos, y está presente en una cantidad en el intervalo de 1 al 5 % p/p.

En una realización, el agente anticongelante se selecciona del grupo que comprende propilenglicol, dietilenglicol, monoetilenglicol y combinaciones de los mismos, y está presente en una cantidad en el intervalo de 2 al 10 % p/p.

En otra realización, el antiespumante es una emulsión de dimetil polisiloxano, y está presente en una cantidad en el intervalo de 0,01 al 0,5 % p/p.

En otra realización, el biocida se selecciona del grupo que consiste en una solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona, formaldehído y combinaciones de los mismos, y está presente en una cantidad en el intervalo de 0,01 al 0,50 % p/p.

En otra realización, es espesante es goma de xantano, y está presente en una cantidad en el intervalo de 0,01 al 0,50 % p/p.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Se analizan detalladamente a continuación algunas de las realizaciones representativas de la invención. La invención en sus aspectos más amplios no está limitada a los detalles específicos y métodos representativos. Los ejemplos ilustrativos se han descrito en esta sección en relación a las realizaciones y métodos proporcionados. La invención de acuerdo con sus diferentes aspectos está especialmente destinada y reivindicada de forma distintiva en sus reivindicaciones adjuntas a la vista de la presente memoria descriptiva y los equivalentes adecuados.

Debe observarse que, como se usa en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular "un", "una/o", "el" y "la" incluyen las referencias en plural a menos que el contexto indique claramente lo contrario. De este modo, por ejemplo, la referencia a una composición que contiene "un compuesto" incluye una mezcla de dos o más compuestos. También debe tenerse en cuenta que el término "o" se emplea generalmente en su sentido, incluyendo "y/o" a menos que el contenido indique claramente lo contrario.

La expresión de diversas cantidades en términos de "% p/p" o "%" significa el porcentaje en peso, con respecto al peso de la solución o composición total, salvo que se especifique otra cosa.

La expresión "ingrediente activo" (I.A.) o "principio activo" usada en el presente documento se refiere al componente de la composición responsable del control de las plagas de

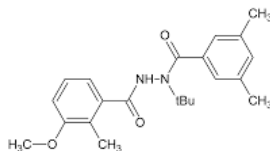
insectos.

Como se usa en el presente documento, las expresiones "formulación SL", "formulación SC" "formulación WDG o WG" "formulación GR", "formulación DF", "formulación CG", "formulación EC", "formulación EW", "formulación ME", "formulación WP" son las denominaciones internacionales aprobadas por la FAO (Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas) para designar "líquido soluble", "concentrado en suspensión acuosa", "gránulos dispersables en agua", "granular", "fluido seco", "gránulos encapsulados", "concentrado en emulsión", "emulsión", "microemulsión" y "polvo humectable" respectivamente.

De acuerdo con una realización de la invención, se proporciona una composición insecticida sinérgica que comprende metoxifenoazida, benzoato de emamectina y uno cualquiera de pimetrozina, flubendiamida, deltametrina y lambda-cihalotrina.

20

La metoxifenoazida(nombre IUPAC: *N-terc*-butil-*N'*-(3-metoxi-*o*-toluoil)-3,5-xilohidrazida) pertenece a la clase de los insecticidas de diacilhidrazina y está representada por la estructura siguiente:



25

Es un agonista de la hormona 20-hidroxiecdisona. La metoxifenoazida produce el cese de la alimentación y la muda letal prematura. Acelera el proceso de muda de forma letal. Es

activa principalmente por ingestión, también con cierto contacto y actividad ovicida. No tiene propiedades translaminares o floemosistémicas. Proporciona un control eficaz de los lepidópteros. Los ejemplos de plagas diana

5 incluyen *Spodoptera*, *Pieris*, *Colias*, *Mamestra*, *Hellula*, *Manduca*, *Autographa*, *Trichoplusia*, *Plusia*, *Rachiplusia*, *Pseudaletia*, *Pseudoplusia*, *Anticarsia*, *Diaphania*, *Ostrinia*, *Alabama*, *Diatraea*, *Epinotia*, *Keiferia*, *Cnaphalocrocis*, *Cydia*, *Capua*, *Choristoneura*, *Adoxophyes*, *Epiphyas*, *Archips*,

10 *Argyrotaenia*, *Lithophane*, *Pandemis*, *Acrobasis*, *Platynota*, *Lobesia*, *Desmia*, *Clysia*, *Endopiza*, *Harrisina*, *Sparganothis* spp.

Benzoato de emamectina (nombre IUPAC: Una mezcla que

15 contiene un 90 % de 2,6-didesoxi-3-O-metil-4-O-(2,4,6-tridesoxi-3-O-metil-4-metilamino- α -L-lixo-hexopiranosil)- α -L-arabino-hexopiranosido benzoato de (10E,14E,16E)-(1R,4S,5'S,6S,6'R,8R,12S,13S,20R,21R,24S)-6'-[(S)-sec-butyl]-21,24-dihidroxi-5',11,13,22-tetrametil-2-oxo-(3,7,19-

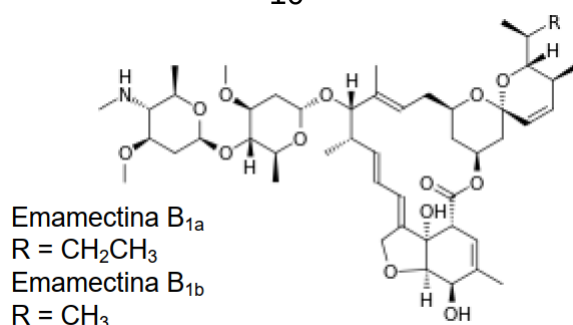
20 trioxatetraciclo[15.6.1.14,8.020,24]pentacosa-10,14,16,22-tetraeno-6-espiro-2'-(5',6'-dihidro-2'H-piran)-12-ilo y un

10 % de 2,6-didesoxi-3-O-metil-4-O-(2,4,6-tridesoxi-3-O-metil-4-metilamino- α -L-lixo-hexopiranosil)- α -L-arabino-hexopiranosido benzoato de (10E,14E,16E)-

25 (1R,4S,5'S,6S,6'R,8R,12S,13S,20R,21R,24S)-21,24-dihidroxi-6'-isopropil-5',11,13,22-tetrametil-2-oxo-3,7,19-trioxatetraciclo[15.6.1.14,8.020,24]pentacosa-10,14,16,22-tetraeno-6-espiro-2'-(5',6'-dihidro-2'H-piran)-12-ilo

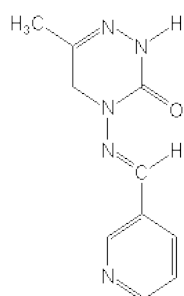
pertenece a la clase de insecticidas de avermectina y está

30 representado por la estructura siguiente:



Se produce por la bacteria *Streptomyces avermitilis* y es eficaz contra muchas plagas de insectos. Actúa estimulando la liberación de ácido gamma-aminobutírico, un neurotransmisor inhibidor, que finalmente activa los canales del cloruro. Se trata de un insecticida no sistémico que penetra tejidos foliares por movimiento translaminar.

Pimetrozina es una insecticida de piridina azometina y está representado por la fórmula estructural siguiente:



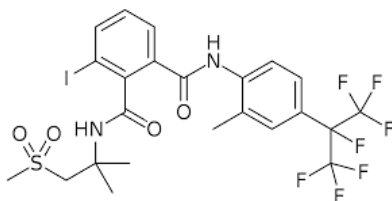
IUPAC: (E)-4,5-dihidro-6-metil-4-(3-piridilmetilenamino)-1,2,4-triazin-3(2H)-ona

La pimetrozina es selectiva contra homópteros, haciendo que dejen de alimentarse. Proporciona control de los estadios juveniles y adultos de áfidos y moscas blancas en hortalizas, patatas, plantas ornamentales, algodón, fruto de árboles caducos, cítricos, tabaco y cultivos y los saltamontes del arroz.

20

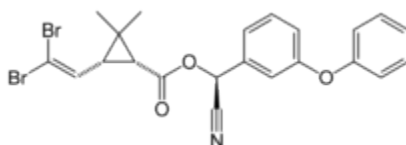
La flubendiamida (nombre IUPAC: 3-yodo-N'-2(2-metil-1,1-dimetiletil)-N-{4-[1,2,2,2-tetrafluoro-1-(trifluorometil)etil]-o-tolil}ftalamida) pertenece a la clase de los insecticidas de diamina y está representarse mediante

la estructura siguiente:



Flubendiamida activa el receptor de rianodina, un canal de liberación del calcio que está implicado en la contracción muscular. Se activa mediante ingestión. Se usa para el control tanto de adultos como de larvas de insectos lepidópteros en maíz, algodón, tabaco, frutas de pepita y hueso, frutos secos, uvas, arroz, herbáceas y hortalizas.

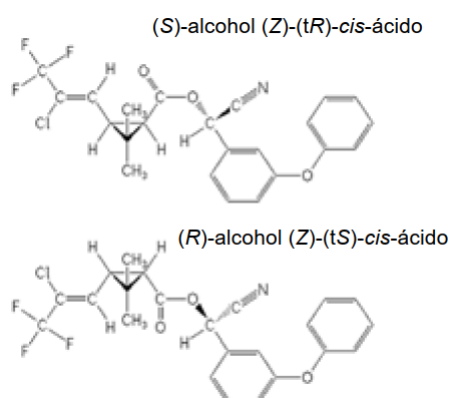
- 10 Deltametrina (nombre IUPAC: (1R,3R)-3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato de (S)- α -ciano-3-fenoxibencilo; Roth: (1R,R)-3-(2,2-dibromovinil)-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato de (S)- α -ciano-3-fenoxibencilo pertenece al grupos de los insecticidas piretroides. Está representado mediante la siguiente estructura:



- Se trata de un insecticida no sistémico con acción por contacto y en el estómago. Evita el funcionamiento de los canales del sodio, de manera que no tiene lugar la transmisión de impulsos nerviosos.

- Lambda-cialotrina (nombre IUPAC: Mezcla de (1S,3S)-3-[(Z)-2-cloro-3,3,3-trifluoropropenil]-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato de (R)- α -ciano-3-fenoxibencilo y (1R,3R)-3-[(Z)-2-cloro-3,3,3-trifluoropropenil]-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato de (S)- α -ciano-3-fenoxibencilo; Roth: Mezcla de (1S)-cis-3-[(Z)-2-cloro-3,3,3-

trifluoropropenil]-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato de (R)- α -ciano-3-fenoxibencilo y (1R)-cis-3-[(Z)-2-cloro-3,3,3-trifluoropropenil]-2,2-dimetilciclopropanocarboxilato de (S)- α -ciano-3-fenoxibencilo pertenece a la clase de insecticidas
5 piretroides. Está representado por la siguiente estructura.



Se trata de un insecticida no sistémico con acción por contacto y en el estómago, y propiedades repelentes. Actúa sobre el sistema nervioso de los insectos y altera al función
10 de las neuronas por la interacción con el canal del sodio.

La presente invención proporciona una composición insecticida sinérgica que comprende:

de 15 al 25 % p/p de metoxifenoazida; de 0,1 al 3 % p/p de
15 benzoato de emamectina; de 0,5 al 20 % p/p de uno de pimetrozina, flubendiamida, deltametrina y lambda-cialotrina; y al menos un excipiente.

En un aspecto, metoxifenoazida está presente en una
20 cantidad de 15 al 25 % p/p, benzoato de emamectina está presente en una cantidad de 0,1 al 3 %p/p y pimetrozina está presente en una cantidad de 10 al 20 % p/p. Preferentemente, metoxifenoazida está presente en una cantidad del 21 % p/p, benzoato de emamectina está presente en una cantidad del 1,1 %
25 p/p y pimetrozina está presente en una cantidad del 15 %p/p.

En otro aspecto, metoxifenoazida está presente en una cantidad de 15 al 25 % p/p, benzoato de emamectina está presente en una cantidad de 0,1 al 3 % p/p y flubendiamida está presente en una cantidad de 2,5 to 5 % p/p. Preferentemente, metoxifenoazida está presente en una cantidad del 21 % p/p, benzoato de emamectina está presente en una cantidad del 1,1 % p/p y flubendiamida está presente en una cantidad del 3,5 %p/p.

En otro aspecto, metoxifenoazida está presente en una cantidad de 15 al 25 % p/p, benzoato de emamectina está presente en una cantidad de 0,1 al 3 % p/p y deltametrina está presente en una cantidad de 0,5 al 2 % p/p. Preferentemente, metoxifenoazida está presente en una cantidad del 21 % p/p, benzoato de emamectina está presente en una cantidad del 1,1 % p/p y deltametrina está presente en una cantidad del 1,25 %p/p.

En un aspecto más, metoxifenoazida está presente en una cantidad de 15 al 25 % p/p, benzoato de emamectina está presente en una cantidad de 0,1 al 3 % p/p y lambda-cialotrina. está presente en una cantidad de 1 to 3 %% p/p. Preferentemente, metoxifenoazida está presente en una cantidad del 21 % p/p, benzoato de emamectina está presente en una cantidad del 1,1 % p/p y lambda-cialotrina está presente en una cantidad del 1,5 %p/p.

25

Los excipientes de la composición insecticida sinérgica de la presente invención se seleccionan del grupo que comprende agente dispersante, agente humectante, agente anticongelante, antiespumante, biocida y espesante. Todos los excipientes y sustancias agroquímicas aceptables se obtienen de fuentes comerciales.

30

La composición sinérgica de la presente invención se puede formular como suspensión en cápsula (CS), concentrado dispersable (DC), polvo espolvoreable (DP), polvo para el tratamiento de semillas en seco (DS), concentrado emulsionable (EC), gránulo emulsionable (EG), emulsión agua/aceite (EO), polvo emulsionable (EP), emulsión para el tratamiento de semillas (ES), emulsión aceite/agua (EW), concentrado fluido para el tratamiento de semillas (FS), gránulos (GR), microemulsión (ME), dispersión oleosa (OD), concentrado fluido miscible con aceite (OF), líquido miscible con aceite (OL), polvo dispersable en aceite (OP), concentrado en suspensión (SC), concentrado en suspensión para aplicación directa (SD), suspoemulsión (SE), gránulo soluble en agua (SG), concentrado soluble (SL), aceite para dispersión (SO), polvo soluble en agua (SP), comprimido soluble en agua (ST), suspensión de volumen ultrabajo (ULV), comprimido (TB), líquido de volumen ultrabajo (ULV), gránulos dispersables en agua (WG), polvo humectable (PH), polvo dispersable en agua para el tratamiento de semillas en suspensión (WS), comprimido dispersable en agua (WT), una formulación mixta de CS y SC (ZC), una formulación mixta de CS y SE (ZE), una formulación mixta de CS y EW (ZW). Las abreviaturas proporcionadas para las diversas formulaciones son las denominaciones internacionales aprobadas por la FAO (Organización de Alimentos y Agricultura de las Naciones Unidas).

Preferentemente, la composición de la presente invención se formula como concentrado en suspensión.

La expresión "concentrado en suspensión" usada en el presente documento se refiere a una suspensión de insecticida

activo y excipientes en una pequeña cantidad de líquido, habitualmente agua.

Se observa generalmente que las partículas sólidas en un líquido experimentan agregación espontánea para formar grumos. Por lo tanto se recomienda añadir un agente dispersante que evita la aglomeración de partículas sólidas y las mantiene suspendidas en fluido. Por consiguiente, la composición de la presente invención contiene agentes dispersantes tales como sal de amina de fosfato de triestiril fenol etoxilado, copolímero acrílico, copolímero de injerto, condensados de naftalenosulfonato-formaldehído, copolímero acrílico, sulfonato basado en lignina. Se pueden usar uno o más agentes en la composición sinérgica de la presente invención. El agente dispersante está presente en una cantidad en el intervalo de 2 al 10 % p/p.

La humectación es la primera etapa de dispersión, en la que el aire que rodea la composición granular se sustituye por agua. La humectación de la composición con agua no se puede producir si la tensión superficial del líquido es muy alta. Por lo tanto, se recomienda añadir un agente humectante a la composición para facilitar el proceso de dispersión de los gránulos en el líquido. Los ejemplos no limitativos de agentes humectantes que se pueden usar en la presente invención incluyen éster de fosfato de poliarilfenol etoxilado, sulfosuccinato de dioctilo, etoxilado no iónico, sulfosuccinato de dioctilo, laurilsulfato de sodio, naftaleno alquilarilsulfonato. Los alquilarilsulfonatos en los que el grupo alquilo contiene aproximadamente de 1 a 5 átomos de carbono en los que el núcleo de arilo se selecciona del grupo

que consiste en benceno y naftaleno. Se pueden usar uno o más agentes humectantes en la composición sinérgica de la presente invención. El agente humectante está presente en una cantidad en el intervalo de 1 al 5 % p/p.

5

Generalmente se añade un agente anticongelante a la composición, para evitar que las composiciones acuosas se congelen. Los agentes anticongelantes adecuados de utilidad en el presente documento, aunque no de forma limitativa, incluyen
10 propilenglicol, dietilenglicol, monoetilenglicol y combinaciones de los mismos. Preferentemente, el agente anticongelante está presente en una cantidad en el intervalo de 2 al 10 % p/p.

15 Un desespumante, también denominado agente antiespumante, se añade generalmente a la composición ya que la formación de espuma evita un llenado eficaz del recipiente. Preferentemente, el desespumante es una emulsión de polidimetilsiloxano. En la composición insecticida de la presente invención, el
20 desespumante está presente en una cantidad en el intervalo de 0,01 al 0,5 % p/p.

La composición insecticida sinérgica comprende un biocida seleccionado del grupo que consiste en una solución acuosa de
25 dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona, formaldehído y combinaciones de los mismos, y está presente en una cantidad en el intervalo de 0,01 al 0,50 % p/p. El biocida se añade a la composición de la presente invención para su conservación contra el deterioro producido por bacterias,
30 levaduras y hongos.

Es necesario añadir un espesante a la composición para reducir la tendencia de la composición a dispersarse cuando se pulveriza, y disminuir la probabilidad de que se elimine de los cultivos por lavado. Preferentemente, la composición insecticida sinérgica comprende una goma de xantano como espesante en una cantidad en el intervalo de 0,01 al 0,50 % p/p. La goma de xantano que se utiliza en la presente invención se obtiene de una fuente comercial.

La composición sinérgica de la presente invención se usa para controlar una amplia diversidad de insectos, a modo de ejemplo, *Helicoverpa armigera*, gusano rosado del algodón, *Spodoptera litura*, lepidópteros, coleópteros, heterópteros, homópteros, tisanópteros, acrididae, langostas, áfidos, escarabajo de la patata, arañuelas, yásidos y moscas blancas en hortalizas, brasicáceas, fruta, maíz, té, uvas, algodón, cereales, cítricos, colza de semilla oleaginosa, soja y otros cultivos.

En otro aspecto, la presente invención proporciona un proceso para la preparación de la formulación de concentrado en suspensión que comprende la composición sinérgica. Como alternativa, la formulación se pueden preparar por cualquier método conocido en la técnica.

Los inventores de la presente invención han descubierto sorprendentemente que una composición de la presente invención tiene naturaleza sinérgica. La composición sinérgica de la presente invención es más eficaz que sus análogos individuales o cuando dos sustancias activas se toman conjuntamente. La composición sinérgica de la presente invención también permite

usar cantidades notablemente menores de los ingredientes activos en comparación con sus análogos individuales.

La composición de la presente invención es eficaz para
5 controlar un amplio espectro de plagas de insectos, retrasar la aparición de cepas resistentes de las plagas de insectos y conseguir un control eficaz y económico de las plagas de insectos no deseadas. La composición de la presente invención es relativamente segura para los seres humanos, animales y no
10 es fitotóxica.

La composición sinérgica de la presente invención proporciona numerosas ventajas adicionales:

- 15 • Aumenta la eficacia en comparación con otras formulaciones estudiadas durante los ensayos.
- Es económicamente beneficiosa para los agricultores ya que proporciona un mejor rendimiento de la cosecha con reducción en el número de pulverizaciones
- 20 • Reduce la posibilidad de riesgos para los agricultores por exposición laboral debido a la reducción en el número de pulverizaciones y
- Es estable en almacenamiento

25 Las realizaciones de la presente invención se han descrito más especialmente en los siguientes ejemplos que deben considerarse meras ilustraciones, ya que numerosas modificaciones y variaciones comprendidas en el alcance de la presente invención serán evidentes para los expertos en la
30 técnica. Salvo que se indique lo contrario, todas las partes, porcentajes y relaciones notificadas en los siguientes ejemplos

19
están en base de peso y todos los reactivos utilizados en los ejemplos se han obtenido o están disponibles de proveedores de productos químicos.

5 EJEMPLOS

La composición insecticida sinérgica de la presente invención que comprende metoxifenozida, benzoato de emamectina y pimetrozina en forma de concentrado en suspensión se proporciona en la Tabla 1. La unidad de cada componente en la composición se expresa en “% p/p” es decir, el porcentaje en peso, con respecto al peso total de la solución o composición.

Tabla 1: Composición insecticida sinérgica que comprende metoxifenozida, benzoato de emamectina, pimetrozina en forma de concentrado en suspensión (SC)

S. N.º	Componente	Función	Cantidad (% p/p)
1	Metoxifenozida	Ingrediente activo	21
2	Benzoato de emamectina	Ingrediente activo	1,1
3	Pimetrozina	Ingrediente activo	15
4	Propilenglicol/Dietilenglicol/Monoetilenglicol	Agente anticongelante	2-10
5	Polímero de injerto de sal de amina de fosfato de triestiril fenol etoxilado/Copolímero acrílico	Agente dispersante	2-10

S. N. º	Componente	Función	Cantida d (%) p/p)
6	Éster de fosfato de poliarilfenol etoxilado/ Etoxilado no iónico/ Sulfosuccinato de dioctilo	Agente humectante	1-5
7	Emulsión de dimetil polisiloxano	Antiespumante	0,01- 0,5
8	Solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona/ Formaldehído	Biocida	0,01- 0,5
9	Goma de xantano	Espesante	0,01- 0,5
10	Agua desmineralizada	Disolvente	c.s.

cs: cantidad suficiente necesaria para completar el 100 % p/p de la formulación

La Tabla 2 proporciona las cantidades de los ingredientes
5 activos y materias primas necesarias para preparar la
composición sinérgica de la presente invención en forma SC.
Los ingredientes activos son de calidad técnica. Las entradas
de los ingredientes activos, en la tabla 2 es diferente a las
de la tabla 1, ya que las entradas en la tabla 1 son para
10 compuestos 100 % puros mientras que los de la Table 2 son para
las calidades técnicas con cierto grado de impurezas. Por lo
tanto, metoxifenoazida 21 % p/p, benzoato de emamectina 1,1 %
p/p, pimetrozina 15 % p/p de 100 % pureza de la Tabla 1
corresponden a metoxifenoazida 21,32 g del 98,5 % de pureza,
15 benzoato de emamectina 1,16 g y pimetrozina 15,8 g del 95 % de
pureza, cada uno, de la Tabla 2.

Tabla 2: Cantidades de ingredientes activos y materias primas

cargadas

S. N.º	Componentes	Cantidad (g)
1	Metoxifenocida Calidad técnica (base del 98,5 %)	21,32
2	Benzoato de emamectina Calidad técnica (base del 95 %)	1,16
3	Pimetrozina Calidad técnica (base del 95 %)	15,80
4	Propilenglicol	5,00
5	Copolímero de injerto	5,00
6	Etoxilado no iónico	3,00
7	Emulsión de dimetil polisiloxano	0,10
8	Solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona	0,10
9	Goma de xantano	0,10
10	Agua desmineralizada	48,42

Ejemplo 1: Proceso para preparar la composición insecticida sinérgica que comprende metoxifenoazida, benzoato de emamectina y pimetrozina en forma de concentrado en suspensión (SC)

Todos los componentes se pesaron según la tabla 2. El copolímero de injerto (5 g) y el etoxilado no iónico (3 g) se diluyeron en agua desmineralizada y se solubilizaron por mezclado de alta cizalla. A continuación el propilenglicol (5 g), metoxifenoazida (21,32 g), benzoato de emamectina (1,16 g), pimetrozina (15,80 g), emulsión de dimetil polisiloxano (0,10 g), solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona (0,10 g) se añadieron y mezclaron para obtener una masa homogénea. La masa homogénea se molturó en un molino de perlas. La molienda se llevó a cabo hasta obtener un tamaño medio de partícula de 3-5(D-90) micrómetros. Después de la molienda, se añadió una solución de

22

goma de xantano al 2 % con agitación baja para obtener la composición insecticida del título.

Tabla 3: Composición insecticida sinérgica que comprende 5 metoxifenozida, benzoato de emamectina, flubendiamida en forma de concentrado en suspensión (SC)

S. N.º	Componente	Función	Cantidad (% p/p)
1	Metoxifenozida	Ingrediente activo	21
2	Benzoato de emamectina	Ingrediente activo	1,1
3	Flubendiamida	Ingrediente activo	3,5
4	Propilenglicol/Dietilenglicol/Mon oetilenglicol	Agente anticongelante	2-10
5	Polímero de injerto de sal de amina de fosfato de triestiril fenol etoxilado/Copolímero acrílico	Agente dispersante	2-10
6	Éster de fosfato de poliarilfenol etoxilado/ Etoxilado no iónico/ Sulfosuccinato de dioctilo	Agente humectante	1-5
7	Emulsión de dimetil polisiloxano	Antiespumante	0,01-0,5
8	Solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona/ Formaldehído	Biocida	0,01-0,5
9	Goma de xantano	Espesante	0,01-0,5
10	Agua desmineralizada	Disolvente	c.s.

cs: cantidad suficiente necesaria para completar el 100 % p/p de la formulación

La Tabla 4 proporciona las cantidades de los ingredientes activos y materias primas necesarias para preparar la composición sinérgica de la presente invención en forma SC. Las entradas de los ingredientes activos, en la tabla 4 es diferente a las de la tabla 3, ya que las entradas en la tabla 3 son para compuestos 100 % puros mientras que los de la Table 4 son para las calidades técnicas con cierto grado de impurezas. Por lo tanto, metoxifenozida 21 % p/p, benzoato de emamectina 1,1 % p/p, flubendiamida 3,5 % p/p de 100 % pureza de la Tabla 1 corresponden a metoxifenozida 21,32 g del 98,5 % de pureza, benzoato de emamectina 1,16 g y pimetrozina 15,8 g del 95 % de pureza, cada uno, de la Tabla 4.

Tabla 4: Cantidades de ingredientes activos y materias primas cargadas

S.N.º	Componentes	Cantidad (g)
1	Metoxifenocida Calidad técnica (base del 98,5 %)	21,32
2	Benzoato de emamectina Calidad técnica (base del 95 %)	1,16
3	Flubendiamida Calidad técnica (base del 95 %)	3,70
4	Propilenglicol	5,00
5	Copolímero de injerto	5,00
6	Etoxilado no iónico	3,00
7	Emulsión de dimetil polisiloxano	0,10
8	Solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona	0,10
9	Goma de xantano	0,10
10	Agua desmineralizada	60,52

Ejemplo 2: Proceso para preparar la composición insecticida

sinérgica que comprende metoxifenoazida, benzoato de emamectina y flubendiamida en forma de concentrado en suspensión (SC)

Todos los componentes se pesaron según la tabla 2. El copolímero de injerto (5 g) y el etoxilado no iónico (3 g) se diluyeron en agua desmineralizada y se solubilizaron por mezclado de alta cizalla. A continuación el propilenglicol (5 g), metoxifenoazida (21,32 g), benzoato de emamectina (1,16 g), flubendiamida (3,70 g), emulsión de dimetil polisiloxano (0,10 g), solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona (0,10 g) se añadieron y mezclaron para obtener una masa homogénea. La masa homogénea se molturó en un molino de perlas. La molienda se llevó a cabo hasta obtener un tamaño medio de partícula de 3-5(D-90) micrómetros. Después de la molienda, se añadió una solución de goma de xantano al 2 % con agitación baja para obtener la composición insecticida del título.

Tabla 5: Composición insecticida sinérgica que comprende metoxifenoazida, benzoato de emamectina, deltametrina en forma de concentrado en suspensión (SC)

S. N.º	Componente	Función	Cantidad (% p/p)
1	Metoxifenoazida	Ingrediente activo	21
2	Benzoato de emamectina	Ingrediente activo	1,1
3	Deltametrina	Ingrediente activo	1,25
4	Propilenglicol/Dietilenglicol/Mon oetilenglicol	Agente anticongelante	2-10

S. N.º	Componente	Función	Cantidad (% p/p)
5	Polímero de injerto de sal de amina de fosfato de triestiril fenol etoxilado/Copolímero acrílico	Agente dispersante	2-10
6	Éster de fosfato de poliarilfenol etoxilado/ Etoxilado no iónico/ Sulfosuccinato de dioctilo	Agente humectante	1-5
7	Emulsión de dimetil polisiloxano	Antiespumante	0,01-0,5
8	Solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona/ Formaldehído	Biocida	0,01-0,5
9	Goma de xantano	Espesante	0,01-0,5
10	Agua desmineralizada	Disolvente	c.s.

cs: cantidad suficiente necesaria para completar el 100 % p/p de la formulación

La Tabla 6 proporciona las cantidades de los ingredientes
5 activos y materias primas necesarias para preparar la
composición sinérgica de la presente invención en forma SC.
Los ingredientes activos son de calidad técnica. Las entradas
de los ingredientes activos, en la tabla 6 es diferente a las
de la tabla 5, ya que las entradas en la tabla 1 son para
10 compuestos 100 % puros mientras que los de la Table 6 son para
las calidades técnicas con cierto grado de impurezas. Por lo
tanto, metoxifenoziata 21 % p/p, benzoato de emamectina 1,1 %
p/p, deltametrina 1,25 % p/p de 100 % pureza de la Tabla 1
corresponden a metoxifenoziata 21,32 g del 98,5 % de pureza,
15 benzoato de emamectina 1,16 g de 95 % de pureza y deltametrina
1,28 g de 98 % pureza, de la Tabla 6.

Tabla 6: Cantidades de ingredientes activos y materias primas

cargadas

S. N.º	Componentes	Cantidad (g)
1	Metoxifenocida Calidad técnica (base del 98,5 %)	21,32
2	Benzoato de emamectina Calidad técnica (base del 95 %)	1,16
3	Deltametrina Calidad técnica (base del 98 %)	1,28
4	Propilenglicol	5,00
5	Copolímero de injerto	5,00
6	Etoxilado no iónico	3,00
7	Emulsión de dimetil polisiloxano	0,10
8	Solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona	0,10
9	Goma de xantano	0,10
10	Agua desmineralizada	62,94

Ejemplo 3: Proceso para preparar la composición insecticida sinérgica que comprende metoxifenoazida, benzoato de emamectina y deltametrina en forma de concentrado en suspensión (SC)

Todos los componentes se pesaron según la tabla 6. El copolímero de injerto (5 g) y el etoxilado no iónico (3 g) se diluyeron en agua desmineralizada y se solubilizaron por mezclado de alta cizalla. A continuación el propilenglicol (5 g), metoxifenoazida (21,32 g), benzoato de emamectina (1,16 g), deltametrina (1,28 g), emulsión de dimetil polisiloxano (0,10 g), solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona (0,10 g) se añadieron y mezclaron para obtener una masa homogénea. La masa homogénea se molturó en un molino de perlas. La molienda se llevó a cabo hasta obtener un tamaño medio de partícula de 3-5(D-90)

27

micrómetros. Después de la molienda, se añadió una solución de goma de xantano al 2 % con agitación baja para obtener la composición insecticida del título.

5 **Tabla 7: Composición insecticida sinérgica que comprende metoxifenozida, benzoato de emamectina, lambda-cihalotrina en forma de concentrado en suspensión (SC)**

S. N. o	Componente	Función	Cantida d (%) p/p)
1	Metoxifenozida	Ingrediente activo	21
2	Benzoato de emamectina	Ingrediente activo	1,1
3	Lambda-cihalotrina	Ingrediente activo	1,5
4	Propilenglicol/Dietilenglicol/Monoetilengl icol	Agente anticongelant e	2-10
5	Polímero de injerto de sal de amina de fosfato de triestiril fenol etoxilado/Copolímero acrílico	Agente dispersante	2-10
6	Éster de fosfato de poliarilfenol etoxilado/ Etoxilado no iónico/ Sulfosuccinato de dioctilo	Agente humectante	1-5
7	Emulsión de dimetil polisiloxano	Antiespumante	0,01- 0,5
8	Solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona/ Formaldehído	Biocida	0,01- 0,5
9	Goma de xantano	Espesante	0,01- 0,5
10	Agua desmineralizada	Disolvente	c.s.

cs: cantidad suficiente necesaria para completar el 100 % p/p

de la formulación

La Tabla 8 proporciona las cantidades de los ingredientes activos y materias primas necesarias para preparar la composición sinérgica de la presente invención que comprende metoxifenoazida, benzoato de emamectina, lambda-cialotrina en forma SC. Los ingredientes activos son de calidad técnica. Las entradas de los ingredientes activos, en la tabla 8 es diferente a las de la tabla 7, ya que las entradas en la tabla 7 son para compuestos 100 % puros mientras que los de la tabla 8 son para las calidades técnicas con cierto grado de impurezas. Por lo tanto, metoxifenoazida 21 % p/p, benzoato de emamectina 1,1 % p/p, lambda-cihalotrina 15 % p/p de 100 % pureza de la Tabla 7 corresponden a metoxifenoazida 21,32 g del 98,5 % de pureza, benzoato de emamectina 1,16 g de 95 % de pureza y lambda-cihalotrina 1,57 g de 96 % pureza, de la Tabla 8.

Tabla 8: Cantidades de ingredientes activos y materias primas cargadas

S. N.º	Componentes	Cantidad (g)
1	Metoxifenocida Calidad técnica (base del 98,5 %)	21,32
2	Benzoato de emamectina Calidad técnica (base del 95 %)	1,16
3	Lambda-cihalotrina Calidad técnica (base del 96 %)	1,57
4	Propilenglicol	5,00
5	Copolímero de injerto	5,00
6	Etoxilado no iónico	3,00
7	Emulsión de dimetil polisiloxano	0,10

S. N.º	Componentes	Cantidad (g)
8	Solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona	0,10
9	Goma de xantano	0,10
10	Agua desmineralizada	62,65

Ejemplo 4: Proceso para preparar la composición insecticida sinérgica que comprende metoxifenozida, benzoato de emamectina y lambda-cihalotrina en forma de concentrado en suspensión (SC)

5

Todos los componentes se pesaron según la tabla 8. El copolímero de injerto (5 g) y el etoxilado no iónico (3 g) se diluyeron en agua desmineralizada y se solubilizaron por mezclado de alta cizalla. A continuación el propilenglicol (5 g), metoxifenozida (21,32 g), benzoato de emamectina (1,16 g), lambda-cihalotrina (1,57 g), emulsión de dimetil polisiloxano (0,10 g), solución acuosa de dipropilenglicol al 20 % de 1,2-bencisotiazolim-3-ona (0,10 g) se añadieron y mezclaron para obtener una masa homogénea. La masa homogénea se molturó en un molino de perlas. La molienda se llevó a cabo hasta obtener un tamaño medio de partícula de 3-5(D-90) micrómetros. Después de la molienda, se añadió una solución de goma de xantano al 2 % con agitación baja para obtener la composición insecticida del título.

20

Evaluación de la bioeficacia de la composición insecticida sinérgica

Se llevaron a cabo ensayos multisitio para evaluar la eficacia de diversas composiciones insecticidas de la presente invención (T1-T12) y productos de referencia (T13 – T27) contra barrenadores complejos y plagas de insectos chupadores de

25

algodón.

La Tabla 9 proporciona detalles de las diversas composiciones insecticidas. T1-T12 representa la composición insecticida sinérgica de la presente invención y T13-T27 representa: productos de referencia, tales como, formulaciones individuales de metoxifenoazida, benzoato de emamectina, pimetrozina, flubendiamida, deltametrina, lambda-cialotrina; y productos de combinación tales como metoxifenoazida + benzoato de emamectina, metoxifenoazida + pimetrozina, pimetrozina + benzoato de emamectina, benzoato de emamectina + flubendiamida, metoxifenoazida + flubendiamida, metoxifenoazida + deltametrina, benzoato de emamectina + deltametrina, metoxifenoazida + lambda-cialotrina y benzoato de emamectina + lambda-cialotrina.

15

Tabla 9: Detalles de tratamiento para la evaluación de la bioeficacia de la composición insecticida sinérgica

Tratamientos (T)	Detalles	Formulación de la dosis, g o ml/ha
T1	metoxifenoazida 21 %+ benzoato de emamectina 1,1 % + pimetrozina 15 % SC	800
T2	metoxifenoazida 21 %+ benzoato de emamectina 1,1 % + pimetrozina 15 % SC	1000
T3	metoxifenoazida 21 %+ benzoato de emamectina 1,1 % + pimetrozina 15 % SC	1200
T4	metoxifenoazida 21 %+ benzoato de emamectina 1,1 % + flubendiamida 3,5 % SC	800

Tratamientos	Detalles	Formulación de la
T5	metoxifenoazida 21 %+ benzoato de emamectina 1,1 % + flubendiamida 3,5 % SC	1000
T6	metoxifenoazida 21 %+ benzoato de emamectina 1,1 % + flubendiamida 3,5 % SC	1200
T7	metoxifenoazida 21 %+ benzoato de emamectina 1,1 % + deltametrina 1,25 % SC	800
T8	metoxifenoazida 21 %+ benzoato de emamectina 1,1 % + deltametrina 1,25 % SC	1000
T9	metoxifenoazida 21 %+ benzoato de emamectina 1,1 % + deltametrina 1,25 % SC	1200
T10	metoxifenoazida 21 %+ benzoato de emamectina 1,1 % + lambda-cialotrina 1,5 % SC	800
T11	metoxifenoazida 21 %+ benzoato de emamectina 1,1 % + lambda-cialotrina 1,5 % SC	1000
T12	metoxifenoazida 21 %+ benzoato de emamectina 1,1 % + lambda-cialotrina 1,5 % SC	1200
T13	metoxifenoazida 24 % SC	625
T14	benzoato de emamectina 5 % SG	220
T15	flubendiamida 39,35 % m/m SC	125
T16	pimetrozina 50 % WP	300
T17	deltametrina 1,8 % EC	781
T18	lambda-cialotrina 5 % EC	500
T19	metoxifenoazida + benzoato de emamectina	625 + 220
T20	metoxifenoazida + pimetrozina	625 + 300
T21	pimetrozina + benzoato de emamectina	300 + 220

Tratamientos	Detalles	Formulación de la
T22	benzoato de emamectina + flubendamide	220 + 125
T23	metoxifenozida + flubendamide	625 + 125
T24	metoxifenozida + deltametrina	625 + 781
T25	benzoato de emamectina + deltametrina	220 + 781
T26	metoxifenozida + lambda-cialotrina	625 + 500
T27	benzoato de emamectina + lambda- cialotrina	220 + 500

Detalles del experimento

El experimento se realizó con un diseño de bloques aleatorizados (RBD) con tres repeticiones. El tamaño de la parcela fue de 100 metros cuadrados. Se siguieron todas las prácticas agronómicas recomendadas durante el periodo de cultivo. Las diversas composiciones insecticidas de la Tabla 9 se pulverizaron sobre cultivos de algodón para evaluar el control de barrenadores complejos (*Helicoverpa armigera*, gusano rosado del algodón y *Spodoptera litura*) y plagas de insectos chupadores (áfidos, yásidos y mosca blanca). Se usó una boquilla cónica hueca para la pulverización. El volumen de pulverización usado fue de 500 litros por hectárea. Basándose en diversas dosis, cantidades pesadas de los productos de ensayo se disolvieron en 5 litros de agua/tratamiento y se pulverizaron uniformemente dos veces en un intervalo de 10 días. La observación única se realizó 10 días después de la 2ª pulverización y la observación media de las diferentes ubicaciones se presenta en la Tabla 10.

Para los perforadores complejos, 10 plantas de cada tratamiento se etiquetaron aleatoriamente, y se registró el

33
número total de plantas dañadas/10 plantas antes de la pulverización y 10 días después de la segunda pulverización.

Para plagas de insectos chupadores, 10 plantas de cada 5 tratamiento se etiquetaron aleatoriamente y se registró el número total de plagas de insectos chupadores/por 3 hojas/10 plantas antes de la pulverización y 10 días después de la segunda pulverización.

10 **Tabla 10: Bioeficacia de los diferentes tratamientos en algodón**

Tratamiento	Barrenadores complejos	% de reducci ^ó n	Plagas de insectos chupadores complejos	% de reducci ^ó n
	10 DAS después de la 2 ^a pulverización*	respecto del control	10 DAS después de la 2 ^a pulverización**	respecto del control
T1	1,20 (1,30)	87,10	0,97 (1,21)	92,13
T2	0,90 (1,18)	90,32	0,73 (1,11)	94,08
T3	0,70 (1,10)	92,47	0,53 (1,01)	95,70
T4	0,80 (1,14)	91,40	3,53 (2,01)	71,37
T5	0,60 (1,05)	93,55	3,37 (1,97)	72,67
T6	0,30 (0,89)	96,77	3,07 (1,89)	75,10
T7	1,40 (1,38)	84,95	1,30 (1,34)	89,46
T8	1,30 (1,34)	86,02	1,03 (1,24)	91,65

Tratamiento	Barrenadores complejos	% de reducció n	Plagas de insectos chupadores complejos	% de reducció n
	10 DAS después de la 2ª pulverización*	respecto del control	10 DAS después de la 2ª pulverización**	respecto del control
T9	1,10 (1,26)	88,17	0,83 (1,15)	93,27
T10	1,70 (1,48)	81,72	1,53 (1,42)	87,59
T11	1,50 (1,41)	83,87	1,40 (1,38)	88,65
T12	1,20 (1,30)	87,10	1,37 (1,37)	88,89
T13	5,30 (2,41)	43,01	8,57 (3,01)	30,49
T14	5,60 (2,47)	39,78	8,21 (2,95)	33,41
T15	6,10 (2,57)	34,41	7,15 (2,77)	42,01
T16	7,20 (2,77)	22,58	6,19 (2,59)	49,80
T17	7,90 (2,90)	15,05	6,67 (2,68)	45,90
T18	8,30 (2,97)	10,75	6,80 (2,70)	44,85
T19	3,30 (1,95)	64,51	6,13 (2,57)	50,28
T20	4,90 (2,32)	47,31	4,37 (2,21)	64,56
T21	4,50 (2,24)	51,61	3,83 (2,08)	68,94
T22	2,10 (1,61)	77,42	6,13 (2,57)	50,28
T23	2,00 (1,58)	78,49	6,80 (2,70)	44,85

Tratamiento	Barrenadores complejos	% de reducció n	Plagas de insectos chupadores complejos	% de reducció n
	10 DAS después de la 2ª pulverización*	respecto del control	10 DAS después de la 2ª pulverización**	respecto del control
T24	3,20 (1,92)	65,59	5,43 (2,44)	55,96
T25	2,90 (1,84)	68,82	5,97 (2,54)	51,58
T26	2,80 (1,82)	69,89	6,67 (2,68)	45,90
T27	3,00 (1,87)	67,74	6,10 (2,57)	50,53
Control	9,30 (3,13)	--	12,33 (3,58)	--
SE(m)	0,200	-	0,228	-
C.D.	0,567	-	0,649	-

Los números entre paréntesis el valor transformado mediante la raíz cuadrada

*(n.º prom./por 10 plantas) **(n.º prom./por 3 hojas/ 10 plantas)

5

Efecto sinérgico de la composición de la presente invención

Existe un efecto sinérgico cuando la acción de una combinación de principios activos es mayor que la suma de las acciones de los componentes individuales. La sinergia se calculó usando el método de Colby, *Weeds*, vol 15 N. 1(*Ene 1967*), pp 20-2.

La acción sinérgica esperada de una combinación dada de tres principios activos se puede calcular de la siguiente manera:

$$E = X+Y+Z - \frac{XY+YZ+YZ}{100} + \frac{(XYZ)}{10000}$$

Donde E representa porcentaje esperado de control insecticida para la combinación de los tres insecticidas a las dosis definida (por ejemplo, igual a x, y, y z, respectivamente), X es el porcentaje de control insecticida observado mediante el compuesto (I) a la dosis definida (igual a x), Y es el porcentaje de control insecticida observado mediante el compuesto (II) a la dosis definida (igual a y), Z es el porcentaje de control insecticida observado mediante el compuesto (III) a la dosis definida (igual Z). Cuando el porcentaje de control insecticida observado para la combinación es mayor que el porcentaje esperado, existe un efecto sinérgico.

En el mismo experimento, para evaluar el impacto sinérgico, el control medio tanto de barrenadores (% reducción de plantas dañadas frente al control) y plagas de insectos chupadores (% insectos del control) se tomaron para los tratamientos insecticidas. La Tabla 11 resume el impacto sinérgico de la composición de la presente invención.

Tabla 11: Impacto sinérgico de la composición de la presente invención

S. N.º	Tratamiento	Dosis g a.i./ha	Control medio % (observado)	Control esperado	Relación de Colby
1	Metoxifenozi da 21 %+ Benzoato de emamectina 1,1 % + Pimetrozina 15 % SC	210+11+150	92,20	74,41	1,24
2	Metoxifenozi da 21 %+ Benzoato de emamectina 1,1 % + Flubendiamid a 3,5 % SC	210+11+35	83,11	75,22	1,10
3	Metoxifenozi da 21 %+ Benzoato de emamectina 1,1 % + Deltametrina 1,25 % SC	210+11+12,5	88,84	72,12	1,23
4	Metoxifenozi da 21 %+ Benzoato de emamectina 1,1 % + Lambda- cialotrina 1,5 % SC	210+11+25	86,26	71,05	1,21

S. N.º	Tratamiento	Dosis g a.i./ha	Control medio % (observado)	Control esperado	Relación de Colby
5	Metoxifenozi da + Benzoato de emamectina (mezcla del tanque)	210+11	57,40	53,71	1,07
6	Metoxifenozi da + Pimetrozina (mezcla del tanque)	210 + 150	55,94	65,11	0,86
7	Pimetrozina + Benzoato de emamectina (mezcla del tanque)	150+11	60,28	66,57	0,91
8	Benzoato de emamectina + Flubendamida (mezcla del tanque)	11+60	63,85	61,38	1,04
9	Metoxifenozi da + Flubendamida (mezcla del tanque)	210+60	61,67	59,69	1,03
10	Metoxifenozi da + Deltametrina (mezcla del tanque)	210+12,5	60,78	62,40	0,97

S. N.º	Tratamiento	Dosis g a.i./ha	Control medio % (observado)	Control esperado	Relación de Colby
11	Benzoato de emamectina + Deltametrina (mezcla del tanque)	11+12,5	60,20	63,97	0,94
12	Metoxifenozi da + Lambda- cialotrina (mezcla del tanque)	210+25	57,90	61,67	0,94
13	Benzoato de emamectina + Lambda- cialotrina (mezcla del tanque)	11+25	59,14	63,28	0,93
14	Metoxifenozi da 24 % SC	210	36,75	--	--
15	Benzoato de emamectina 5 % SG	11	36,60	--	--
16	Flubendiamid a 39,35 % m/m SC	60	38,21	--	--
17	Pimetrozina 50 % WP	150	36,19	--	--
18	Deltametrina 1,8 % EC	12,5	30,48	--	--
19	Lambda- cialotrina 5 % EC	25	27,80	--	--

Es evidente de la tabla 11 que la composición de la presente invención es sinérgica (S.N.º 1 - S.N.º 4) ya que el

valor observado del porcentaje medio del control de la plaga es mayor que el valor esperado del porcentaje medio del control de las plagas. Se puede observar adicionalmente que, para el tratamiento correspondiente a S.N.º 2, la dosis de flubendiamida es menor que la mezcla del tanque y las formulaciones independientes, aunque el porcentaje de control de las plagas es mayor para el tratamiento correspondiente a S.N.º 2.

10 Ejemplo comparativo

El experimento se realizó con un diseño de bloques aleatorizados (RBD) con tres repeticiones. El tamaño de la parcela fue de 25 metros cuadrados. Se siguieron todas las prácticas agronómicas recomendadas durante el periodo de cultivo. Las diversas composiciones insecticidas de la Tabla 12 se pulverizaron sobre cultivos de col para evaluar la polilla dorso de diamante (población larvario). El volumen de pulverización usado fue de 500 litros por hectárea. Basándose en diversas dosis, cantidades pesadas de los productos de ensayo se disolvieron en 1,25 litros de agua/tratamiento/réplica y se pulverizaron uniformemente usando un pulverizador presurizado manual. Se realizaron las observaciones en DBS (día antes de pulverizar), 3, 7 y 14 días después de pulverizar (DAS).

La Tabla 12 proporciona datos comparativos de las composiciones de la presente invención y de las composiciones de la técnica anterior. Es evidente que la composición de la presente invención proporciona mejor control de la polilla dorso de diamante (población larvario) en comparación con la

composición de la técnica anterior tales como, metoxifenoazida 17,5 %+ benzoato de emamectina 1 % + bifentrina 7,5 %SC, metoxifenoazida 17.5 %+ benzoato de emamectina 1 % + profenofós 30 %EC, metoxifenoazida 17.5 %+ benzoato de emamectina 1 %+ 5 tiametoxam 12,5 %SC.

Tabla 12:

N.º de Sr.	Tratamiento	Dosis (g/ml/ha)	Polilla dorso de diamante (población larvario)				
			DBS	3 DAS	7DAS	14 DAS	% control larvario después de 14DAS
1	Metoxifenoazida 21 % + Benzoato de emamectina 1,1 % + Pimetrozina 15 % SC	1000	3,70 (2,05)	2,30 (1,67)	1,50 (1,41)	1,00 (1,22)	81,13
2	Metoxifenoazida 21 % + Benzoato de emamectina 1,1 % + Flubendiamida 3,5 % SC	1000	3,80 (2,07)	1,00 (1,22)	0,20 (0,84)	0,10 (0,77)	98,11

N.º de Sr.	Tratamiento	Dosis (g/ml/ha)	Polilla dorso de diamante (población larvario)				
			DBS	3 DAS	7DAS	14 DAS	% control larvario después de 14DAS
3	Metoxifenoazida	1000					92,45
	21 % + Benzoato de emamectina 1,1 % + Deltametrina 1,25 % SC		3,90 (2,10)	1,20 (1,30)	0,50 (1,00)	0,40 (0,95)	
4	Metoxifenoazida	1000					94,34
	21 % + Benzoato de emamectina 1,1 % + Lambda- cialotrina 1,5 % SC		4,10 (2,14)	1,40 (1,38)	0,40 (0,95)	0,30 (0,89)	
5	Metoxifenoazida	1000					69,81
	17.5 % + Benzoato de emamectina 1 % +Bifentrina 7.5 %SC		3,90 (2,10)	2,50 (1,73)	1,80 (1,52)	1,60 (1,45)	
6	Metoxifenoazida	1000					71,70
	17.5 %+ Benzoato de emamectina 1 %+ Profenofós 30 %EC		4,30 (2,19)	2,30 (1,67)	1,80 (1,52)	1,50 (1,41)	

N.º de Sr.	Tratamiento	Dosis (g/ml/ha)	Polilla dorso de diamante (población larvario)				
			DBS	3 DAS	7DAS	14 DAS	% control larvario después de 14DAS
7	Metoxifenoazida 17.5 % + Benzoato de emamectina 1 % + Tiametoxam 12.5 %SC	1000	4,10 (2,14)	2,60 (1,76)	2,10 (1,61)	1,70 (1,48)	67,92
8	Control	--	3,90 (2,10)	4,40 (2,21)	4,90 (2,32)	5,30 (2,41)	
	SE(m)	-	0,015	0,082	0,117	0,129	
	C.D.	-	0,045	0,253	0,357	0,395	

DBS: Días antes de pulverizar

DAS: Días después de pulverizar

Observaciones de fitotoxicidad

5

Para la evaluación de fitotoxicidad sobre el algodón, se realizaron las siguientes observaciones observando el daño temporal o duradero a las hojas en caso de cualquier lesión, daños en las hojas en sus puntas y superficie foliar, marchitamiento, aclaramiento de la vena, necrosis, epinastia e hiponastia después de 14 DAS de la composición insecticida sinérgica de la presente invención (T1-T12). Los detalles del tratamiento son según la Tabla 9. Se observó daño a las cosechas sobre una puntuación visual en una escala 1-10 dada en la Tabla 13. La Tabla 14 proporciona el efecto fitotóxico de la composición sinérgica de la presente invención sobre el

10

15

algodón.

Tabla 13:

Clasificación	Daño a las cosechas (%)	Descripción verbal
0	-	Sin síntomas
1	1-10	Decoloración muy ligera
2	11-20	Más grave, pero no duradera
3	21-30	Moderada y más duradera
4	31-40	Media y duradera
5	41-50	Moderadamente intensa
6	51-60	Grave
7	61-70	Muy intensa
8	71-80	Casi destruida
9	81-90	Destruida
10	91-100	Completamente destruida

5

Tabla 14. Efecto fitotóxico de la composición sinérgica de la presente invención sobre algodón

Tratamientos	Puntuación de fitotoxidad					
	Daño en la punta de la hoja	Marchitamiento	Aclaramiento de la vena	Necrosis	Epinastia	Hiponastia
1	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0

Tratamient os	Puntuación de fitotoxidad					
	Daño en la punt a de la hoja	Marchitamien to	Aclaramien to de la vena	Necrosi s	Epinast ia	Hiponast ia
7	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0

La composición insecticida sinérgica de la presente invención proporcionó buen control de insectos en comparación con los productos de referencia. Además, el uso de la
5 composición insecticida sinérgica dio como resultado mejor estado del cultivo, es decir, hojas frescas verdes y no produjo ningún síntoma fitotóxico en las plantas.

De lo anterior se puede observar que se pueden realizar
10 numerosas modificaciones y variaciones sin separarse del verdadero espíritu y ámbito de los novedosos conceptos de la presente invención. Se entenderá que no hay limitaciones relativas a las realizaciones específicas ilustradas previstas o que se deberían inferir. Se debería entender que todas estas
15 modificaciones y mejoras se han eliminado del presente documento en aras de la brevedad y la legibilidad, pero están correctamente comprendidas en el alcance de las siguientes reivindicaciones.